

PRIMÁTOR MESTA TREBIŠOV

Číslo: 22

Materiál určený na zasadnutie Mestského zastupiteľstva v Trebišove dňa: 14. 02. 2022

Názov materiálu: Vypracovanie nízkouhlíkovej stratégie v meste Trebišov

Obsah materiálu:

- dôvodová správa,
- Nízkouhlíková stratégia mesta Trebišov na roky 2021-2031,
- Konceptia rozvoja mesta Trebišov v oblasti tepelnej energetiky

Návrh na uznesenie:

Mestské zastupiteľstvo v Trebišove

schvaľuje

strategické dokumenty s názvom **Nízkouhlíková stratégia mesta Trebišov na roky 2021-2031** a **Konceptia rozvoja mesta Trebišov v oblasti tepelnej energetiky**, vypracované v rámci realizácie projektu s názvom „Vypracovanie nízkouhlíkovej stratégie v meste Trebišov“, s kódom v ITMS2014+: 310041X635, organizáciou Technická univerzita v Košiciach, Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove, IČO: 00 397 610, so sídlom Bayerova 1, 080 01 Prešov, na základe Zmluvy o dielo č. 105/106101/2020 zo dňa 27. 11. 2020. Projekt je realizovaný na základe Zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku č. KŽP-PO4-SC441-2018-39/ X635 zo dňa 22. 10. 2020, účinnej odo dňa 04. 11. 2020.

Predkladá: PhDr. Marek Čižmár, primátor

Spracoval: Ing. Jozef Ferjo, referent pre regionálny rozvoj

V Trebišove 01. 02. 2022

PhDr. Marek Čižmár v. r.

Dôvodová správa

Slovenská republika má na medzinárodnej úrovni uzavretých viacero dohovorov a dojednaní, ktoré majú priamy dopad na oblasť ochrany životného prostredia a ktoré bezprostredne súvisia s rozvojom energetiky a znižovaním uhlíkovej stopy. Medzi inými je to aj Parížska dohoda – rámcový dohovor Organizácie spojených národov o zmene klímy a iné právne dokumenty. K uvedeným cieľom sa hlási aj Dohovor starostov a primátorov, ktorý v súlade s národnou nízkouhlíkovou stratégiou definuje základné ciele a opatrenia na úrovni obcí a miest.

Cieľom Nízkouhlíkovej stratégie mesta je, v súlade s národnou nízkouhlíkovou stratégiou, vypracovanie lokálnej stratégie s posúdením stavu zásobovania všetkými dostupnými formami využiteľnej energie, vrátane energie používanej v doprave, spracovanej s využitím metodiky akčného plánu udržateľného energetického rozvoja používanej v rámci spomínaného Dohovoru starostov a primátorov. Dôraz je kladený na energetickú efektívnosť, využívanie obnoviteľných zdrojov energie, s ohľadom na ochranu životného prostredia, najmä v súvislosti s produkciou emisií skleníkových plynov a ostatných znečisťujúcich látok do ovzdušia.

Hlavným cieľom Nízkouhlíkovej stratégie mesta na roky 2021-2031 je poskytnúť ucelený strednodobý (10-ročný) strategický výhľad prechodu na nízkouhlíkovú ekonomiku a tým zabezpečiť súlad s ostatnými strategickými dokumentmi a akčnými plánmi na národnej, regionálnej a lokálnej úrovni v rámci obce vo všetkých hodnotených sektoroch (sektor budov, verejného osvetlenia, dopravy, SMART Cities, obnoviteľných zdrojov energie a adaptačných a mitigačných opatrení na zmenu klímy). Výsledkom vypracovanej stratégie je zoznam navrhovaných opatrení vedúcich k zníženiu emisií CO₂.

Mesto zapojením sa do projektu získalo odborne vypracovaný dokument, ktorý obsahuje o.i. bilanciu spotreby, celkovú stratégiu, plánované aktivity a opatrenia, koncepciu budúceho vývoja, smart opatrenia v šetrení energie, osvetlenia a pod. Samotná implementácia a následné využívanie navrhovaných technicko-technologických opatrení priamo prispievajúcich k znižovaniu CO₂ výrazne prispeje k zlepšeniu stavu životného prostredia v meste.

Mestá a obce s vypracovanou Nízkouhlíkovou stratégiou mesta budú do budúcnosti bonifikované v hodnotiacom procese v rámci predkladania žiadostí o nenávratnú finančnú pomoc. Podporená bude v ďalšej fáze aj príprava konkrétnych projektov nízkouhlíkových opatrení na financovanie z dostupných dotačných programov.

Stanoviská bez pripomienok k strategickým dokumentom doručené od dotknutých orgánov:

- Okresný úrad Trebišov, Odbor starostlivosti o životné prostredie
 - Úsek odpadového hospodárstva,
 - Úsek štátnej vodnej správy,
 - Úsek ochrany ovzdušia,
 - Úsek ochrany prírody a krajiny;
- Regionálny úrad verejného zdravotníctva Trebišov;
- Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru v Trebišove.

Spracoval: Ing. Jozef Ferjo, referent pre regionálny rozvoj
V Trebišove 01. 02. 2022



Európska únia
Európske štrukturálne
a investičné fondy



NÍZKOUHLÍKOVÁ STRATÉGIA MESTA TREBIŠOV

Strategický dokument na roky 2021 - 2031

NOVEMBER, 2021

OBSAH

ZOZNAM SKRATIEK	3
ZOZNAM GRAFOV	4
ZOZNAM OBRÁZKOV.....	4
ZOZNAM TABULIEK	4
ZOZNAM NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ	6
ÚVOD	7
1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE.....	8
1.1. Údaje o strategickom dokumente.....	8
1.2. Údaje o spracovateľovi.....	8
1.3. Údaje o zadávateľovi.....	8
2. VÝCHODISKÁ NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE.....	9
2.1. Súlad nízkouhlíkovej stratégie s medzinárodnými a národnými strategickými dokumentami.....	9
2.2. Administratívna a organizačná kapacita spracovania a implementácie NUS	15
2.3. Proces tvorby nízkouhlíkovej stratégie	16
2.3.1. Východiskový rok	17
2.3.2. Východisková bilancia emisií	18
3. ZHRNUTIE CIEĽOV A VÝSLEDKOV NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE.....	20
3.1. Regionálny význam nízkouhlíkovej stratégie	21
3.2. Vplyv Nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie.....	21
3.3. SWOT analýza.....	21
3.4. Opatrenia a ich prínos.....	23
4. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	23
4.1. Analýza územia.....	23
4.2. Klimatické podmienky	40
4.3. Lokálne zdroje	41
4.4. Sektor budov	44
4.5. Verejné budovy miestnej samosprávy	45
4.6. Budovy terciárnej sféry	48
4.7. Obytné budovy.....	51
4.8. Verejné osvetlenie	53
4.8.1. Základné podmienky pri zavádzaní stratégií znižovania emisií vo verejnom osvetlení	54
4.8.2. SWOT Analýza verejného osvetlenia	55
4.9. SMART City - SMART moderné technológie.....	56
4.9.1. Základné podmienky pri zavádzaní stratégií Smart City	57



4.9.2.	SWOT analýza SMART City.....	58
4.10.	Doprava.....	59
4.11.	Obnoviteľné zdroje energie	59
4.12.	Dôsledky zmeny klímy.....	61
5.	VÍZIA A CIELE	64
5.1.	Vízia	64
5.2.	Dlhodobé ciele	65
5.3.	Strednodobé a krátkodobé ciele.....	65
6.	VÝCHODISKOVÁ BILANCIA EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV.....	67
6.1.	Metóda určenia emisií skleníkových plynov	67
6.2.	Vyčíslenie emisií podľa sektorov	69
7.	NAVRHNUTÉ AKTIVITY A OPATRENIA	71
7.1.	Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy	73
7.2.	Rekonštrukcia a modernizácia budov terciárnej sféry	75
7.3.	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie	77
7.4.	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia.....	79
7.5.	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy	85
7.6.	Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities	87
7.7.	Opatrenia na zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie.....	93
7.8.	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy.....	100
ZÁVER.....		104
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV		106
PRÍLOHY		107



ZOZNAM SKRATIEK

Skratka	Definícia
BEI	Baseline Emission Inventory – Bilancia základných emisií
CO ₂	Oxid uhličitý
CZT	Centrálny zdroj tepla
EE	Energetická efektívnosť
EF	Emisný faktor
EK	Európska komisia
GHG	Greenhouse gas – skleníkový plyn
HDP	Hrubý domáci produkt
IPCC	Medzivládny panel pre klimatické zmeny
kWh	Kilowathodina
MEI	Monitoring Emission Inventory – Monitoring emisií
MWh	Megawathodina
MW	Megawatt
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NUS	Nízkouhlíková stratégia
NO ₂	Oxid dusičitý
OZE	Obnoviteľné zdroje energie
PHSR	Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja
SEAP	Sustainable Energy Action Plan – Akčný plán pre udržateľnú energiu
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
TÚV	Teplá úžitková voda
ŽP	Životné prostredie
UNFCCC	Rámcový dohovor OSN o zmene klímy
UPN	Územný plán
WAM	Scenár s dodatočnými opatreniami (with additional measures)
WEM	Scenár s existujúcimi opatreniami (with existing measures)



ZOZNAM GRAFOV

Graf 1 Vývoj počtu obyvateľov v rokoch 2010 – 2020 v meste Trebišov.....	26
Graf 2 Vývoj rodovej štruktúry obyvateľstva v rokoch 2010 – 2020 v meste Trebišov	26
Graf 3 Veková štruktúra obyvateľstva mesta Trebišov v %	27
Graf 4 Vývoj prírastkov obyvateľstva	28
Graf 5 Vývoj počtu podnikateľských subjektov v meste	30
Graf 6 Celková výmera pôdy mesta Trebišov v ha	32
Graf 7 Úhrnné hodnoty druhov pozemkov v okrese Trebišov k 1.1.2020 v hektároch	33
Graf 8 Vyjadrenie podielu budov samosprávy na celkovej spotrebe energie	48
Graf 9 Podiel zariadení terciárneho sektora na spotrebe energie v roku 2020.....	50
Graf 10 Vyjadrenie podielu budov terciárnej sféry na celkovej spotrebe energie	50
Graf 11 Spotreba energie obytných budov.....	52
Graf 12 Podiel obytných budov na celkovej spotrebe energie obytného sektora v roku 2020	53
Graf 13 Percentuálne zastúpenie využívania biomasy na vykurovanie v meste Trebišov z celkového energetického mixu (v %)	60
Graf 14 Vývoj konečnej spotreby podľa sektorov v MWh za obdobie 2010 a 2020.....	70
Graf 15 Vývoj emisií CO ₂ 2010 a 2020	71
Graf 16 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore budov mestskej samosprávy	74
Graf 17 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore budov terciárnej sféry.....	76
Graf 18 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore obytných budov	78
Graf 19 Predikované scenáre produkcie emisií CO ₂ v tonách.....	104

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Proces tvorby NUS	19
Obrázok 2 Katastrálne územie mesta Trebišov	24
Obrázok 3 Priemerné ročné teploty a priemerné ročné zrážky mesta Trebišov za rok 2020.....	41
Obrázok 4 Rýchlosť vetra v meste Trebišov.....	41
Obrázok 5 Špecifické ciele PHSR	66
Obrázok 6 Vizualizácia výkonu FVE svietidla pri súčasnej technologickej úrovni	81
Obrázok 7 Vizualizácia výkonu FVE svietidla požadovaného pre aplikácie verejného osvetlenia	81
Obrázok 8 Schéma SMART City.....	88
Obrázok 9 Nabíjacie stanice využívajúce sieť verejného osvetlenia.....	91

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 SWOT Analýza	22
Tabuľka 2 Sumár navrhovaných opatrení NUS	23
Tabuľka 3 Základné údaje mesta	25
Tabuľka 4 Stav obyvateľstva ku koncu obdobia (31.12.)	25
Tabuľka 5 Veková štruktúra obyvateľstva mesta Trebišov v %.....	27
Tabuľka 6 Národnostné zloženie obyvateľstva v meste Trebišov.....	28
Tabuľka 7 Štruktúra náboženského vyznania v meste Trebišov	29
Tabuľka 8 Vývoj počtu podnikateľských subjektov v meste	29
Tabuľka 9 Odvetvová štruktúra hospodárstva v okrese Trebišov.....	31
Tabuľka 10 Emisie zo stacionárnych zdrojov - Okres Trebišov	33
Tabuľka 11 Percentuálny podiel vytriedeného odpadu na celkovom objeme vyprodukovaného odpadu..	34



Tabuľka 12 Pamiatkový fond mesta Trebišov	36
Tabuľka 13 Školské zariadenia v meste Trebišov	37
Tabuľka 14 Zdravotnícke zariadenia mesta Trebišov	38
Tabuľka 15 Agroklimatické začlenenie územia	40
Tabuľka 16 Spotreba energie budov miestnej samosprávy za rok 2020	46
Tabuľka 17 Spotreba energie budov miestnej samosprávy za rok 2010	48
Tabuľka 18 Spotreba energie budov terciárneho sektora v roku 2020	49
Tabuľka 19 Spotreba energie obytných budov 2020	52
Tabuľka 20 Celková spotreba energie a produkcia CO ₂ pre sektor budov v meste za rok 2020	53
Tabuľka 21 Súčasný stav verejného osvetlenia v roku 2020	54
Tabuľka 22 Spotreba el. energie a emisie CO ₂	54
Tabuľka 23 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT verejného osvetlenia v meste	56
Tabuľka 24 Súčasný rozsah zariadení vhodných pre aplikácie SMART City	57
Tabuľka 25 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT analýzy SMART City	59
Tabuľka 26 Vozový park mesta	59
Tabuľka 27 Emisné faktory	68
Tabuľka 28 Sektory zaradené do bilancie emisií	69
Tabuľka 29 Vývoj konečnej spotreby energie v jednotlivých sektoroch v kWh v rokoch 2010 a 2020	69
Tabuľka 30 Vývoj emisií CO ₂ 2010 a 2020	70
Tabuľka 31 Sumár navrhovaných opatrení	72
Tabuľka 32 Plánované a navrhované opatrenia v sektore budov samosprávy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031	74
Tabuľka 33 Charakteristika opatrení rekonštrukcie a modernizácie budov vo vlastníctve samosprávy	74
Tabuľka 34 Východiskové parametre v sektore budov terciárnej sféry	75
Tabuľka 35 Navrhované opatrenia v sektore budov terciárnej sféry v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031	76
Tabuľka 36 Zhrnutie opatrení rekonštrukcie a modernizácie budov v terciárnej sfére	76
Tabuľka 37 Východiskové parametre v sektore obytných budov	77
Tabuľka 38 Opatrenia v sektore obytných budov	78
Tabuľka 39 Zhrnutie opatrení rekonštrukcie a modernizácie v sektore obytných budov a IBV	78
Tabuľka 40 Úspora energie a emisií CO ₂ - Variant A	79
Tabuľka 41 Úspora energie a emisií CO ₂ - Variant B	80
Tabuľka 42 Úspora energie a emisií CO ₂ - Variant C	82
Tabuľka 43 Úspora energie a emisií CO ₂ - Variant D	83
Tabuľka 44 Navrhované a plánované opatrenia v sektore verejného osvetlenia v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031	85
Tabuľka 45 Zhrnutie opatrení rekonštrukcie a modernizácie v sektore verejného osvetlenia	85
Tabuľka 46 Navrhované opatrenia v sektore verejnej a ekologickej dopravy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031	87
Tabuľka 47 Navrhované opatrenia v sektore OZE v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031	100
Tabuľka 48 Zhrnutie opatrení v sektore OZE	100
Tabuľka 49 Navrhované opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031	103
Tabuľka 50 Spotreba energie východiskového roku BEI a monitorovaného roku MEI 2 podľa sektorov v kWh	105
Tabuľka 51 Emisie CO ₂ v BEI a MEI 2 rokoch podľa sektorov v t CO ₂	105



ZOZNAM NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ

OPATRENIE č. 1	Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy
OPATRENIE č. 2	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry
OPATRENIE č. 3	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie
OPATRENIE č. 4	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia
OPATRENIE č. 5	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy
OPATRENIE č. 6	Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities
OPATRENIE č. 7	Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie
OPATRENIE č. 8	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy



ÚVOD

V posledných rokoch sa rad odborníkov zaoberá problematikou klimatických zmien a s tým súvisiacou témou energetickej sebestačnosti štátov, ich regiónov, ako jednej zo strategických oblastí ich rozvoja. Pri súčasnej technickej vyspelosti a náročnosti na potrebu energií je určite na mieste, aby sa touto skutočnosťou zaoberala aj úroveň miest a obcí.

Nástrojom na znižovanie emisií skleníkových plynov na štátnej, regionálnej a miestnej úrovni je vypracovanie strategického dokumentu Nízkouhlíková stratégia. Tento dokument udržateľného rozvoja v oblasti energetiky je základným dokumentom, ktorý vychádza z európskej iniciatívy "Dohovor starostov" zameranej na orgány miestnej a regionálnej samosprávy.

Mesto Trebišov sa dobrovoľne prihlásilo k cieľom tejto iniciatívy zameranej na zvýšenie energetickej účinnosti a k používaniu obnoviteľných zdrojov energie vo svojom správnom území a tým k zníženiu produkcie emisií oxidu uhličitého (CO₂). Postupnou realizáciou opatrení má ambíciu znížiť energetickú náročnosť prevádzky mestských objektov a zároveň hľadať možnosti potenciálu úspor energie v sektore obytných budov, terciárnej sféry, dopravy, verejného osvetlenia, SMART Cities, obnoviteľných zdrojov energie a v neposlednom rade realizovať adaptačné opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v meste.

Cieľom tohto dokumentu je analýza vstupných dát v rámci posúdenia energetickej náročnosti verejných budov, obytných budov, budov terciárnej sféry a zhodnotiť spotrebu energie v sektore verejného osvetlenia, dopravy, či využitie obnoviteľných zdrojov v meste. Nosnou časťou strategického dokumentu Nízkouhlíkovej stratégie mesta Trebišov na roky 2021 – 2031 je stanovenie potenciálu úspor energie v jednotlivých sektoroch a návrh opatrení na dosiahnutie cieľa zníženia emisií CO₂ do roku 2031.

V nízkouhlíkovej stratégii sa kladie veľký dôraz na možnosti zvyšovania energetickej efektívnosti budov vo vlastníctve a správe mesta, obytných budov, verejného osvetlenia, dopravy a zavádzanie SMART riešení a opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy a v neposlednom rade na zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie. V tomto kontexte boli vykonané analýzy potenciálu úspor v jednotlivých sektoroch na základe terenného prieskumu a odborných odhadov spracovateľov NUS.

Zlepšenie využívania energie v meste Trebišov prispeje k zlepšeniu životného prostredia, ale aj k významnému vytváraniu pracovných miest. Vďaka nízkouhlíkovej stratégii mesta bude energetická politika nášho mesta vytýčená do budúcnosti a prispôsobí ju súčasným a budúcim výzvam. Zmena klímy, liberalizácia trhov s elektrinou a plynom a nevyhnutný masívny nárast využívania obnoviteľných zdrojov energie už niekoľko rokov znamenajú pre energetický sektor úplne nové výzvy. Nízkouhlíková stratégia preto stanovuje jasnú cestu k dekarbonizácii. Dekarbonizácia a využívanie domácich zdrojov je udržateľný a spoločensky prospešný prístup, najmä s ohľadom na budúce generácie.

Energetická politika zameraná na budúcnosť v našom meste musí pokračovať vo vývoji a zaisťiť bezpečnosť dodávok a stabilné a prijateľné ceny energie, pričom sa stane ešte zelenšou. Nízkouhlíková stratégia do roku 2031 nám ukáže, ako sa tam môžeme dostať a prispieva k zabezpečeniu toho, aby mesto Trebišov zostalo mestom s vysokou kvalitou života.



1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

1.1. Údaje o strategickom dokumente

Názov	Nízkouhlíková stratégia mesta Trebišov na roky 2021 -2031
Územné vymedzenie	Mesto Trebišov
Dátum platnosti	2021-2031
Dátum vypracovania	August 2021
Schvaľovateľ	Mestské zastupiteľstvo mesta Trebišov
Dátum schválenia	
Počet obyvateľov	23 287 (k 31.12. 2020)

1.2. Údaje o spracovateľovi

Názov spracovateľa	Technická univerzita v Košiciach, Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove
Sídlo	Bayerova 1, 080 01 Prešov
Štatutárny zástupca	Dr.h.c. prof. Ing. Jozef Zajac, CSc., dekan fakulty
IČO	00 397 610
Kontaktná osoba	prof. Ing. Miroslav Rimár, CSc.
Telefón	0903 907 008
E-mail	miroslav.rimar@tuke.sk

1.3. Údaje o zadávateľovi

Názov zadávateľa	Mesto Trebišov
Sídlo	M. R. Štefánika 862/204, 075 25 Trebišov
Štatutárny orgán	PhDr. Marek Čižmár
IČO	00331996
Kontaktná osoba	PhDr. Marek Čižmár
Telefón	+421 56 672 2665
E-mail	trebisov@trebisov.sk



2. VÝCHODISKÁ NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE

2.1. Súlad nízkouhlíkovej stratégie s medzinárodnými a národnými strategickými dokumentami

Základom nízkouhlíkovej stratégie mesta Trebišov na roky 2021-2031 sú základné tézy **Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050**. Zameraním tejto stratégie je identifikovať opatrenia, vrátane dodatočných opatrení, s cieľom dosiahnuť v SR do roku 2050 klimatickú neutralitu. V snahe priblížiť sa k spoločnému cieľu SR smerujúcemu k dosiahnutiu klimatickej neutrality v roku 2050 bude potrebné, aby sa horizontálne vo všetkých sektoroch dôsledne implementovali všetky identifikované opatrenia v scenároch WEM a WAM a začalo sa s prijímaním a implementovaním ďalších dodatočných opatrení.

Navrhované opatrenia NUS mesta Trebišov sú v súlade s týmito konkrétnymi opatreniami Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky¹:

➤ V sektore energetiky:

- vytvoriť podmienky a odstrániť bariéry pre optimálne využívanie zdrojov energie bez emisií skleníkových plynov (súlad s opatreniami č. 1, 2, 3, 4, 7),
- vypracovať kritériá udržateľného využívania všetkých obnoviteľných zdrojov energie, ktoré budú právne záväzné (súlad s opatrením č. 7),
- zosúladiť budovanie tepelných zariadení s lokálnymi koncepciami rozvoja v oblasti tepelnej energetiky (súlad s opatreniami č. 1, 3, 7),
- zvyšovať energetickú efektívnosť v sektore budov (súlad s opatreniami č. 1, 2, 3),
- nastaviť podmienky pre CZT, vrátane pravidiel pre zákaz odpájania sa (súlad s opatreniami č. 1, 3),
- nastaviť dlhodobú podporu zvyšovania podielu dekarbonizovaných plynov (bioplyn, biometán, vodík, syntetický metán),
- objektívne nastaviť finančné podporné mechanizmy z EÚ (všetky opatrenia),
- podporovať dekarbonizáciu energetiky, a to náhradou uhlia za nízkoemisné zdroje (súlad s opatreniami č. 1, 3),
- prehodnotiť systém spotrebnej dane z energetických produktov,
- podporovať výskum a aplikáciu inovatívnych technológií.

➤ V sektore energetickej efektívnosti:

- aplikovať princípy zeleného obstarávania s dôrazom na spotrebu energie a produkciu emisií,
- zvýšiť dosahovanú úsporu energie pri obnove budov z 30 % na 60 % (súlad s opatreniami č. 1, 2, 3),
- zvýšiť tempo obnovy verejných budov a rodinných domov (súlad s opatreniami č. 1, 3),
- pri obnove verejných budov podporovať najmä hĺbkovú obnovu budovy (súlad s opatrením č. 1),
- podporovať budovanie regionálnych centier udržateľnej energetiky,
- podporovať zvyšovanie odbornosti projektantov,

¹Zdroj: Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050



- podporovať iba účinné systémy CZT s dodávkou tepla z OZE, odpadového tepla (súlady s opatrením č.7),
- inštalovať a zavádzať inteligentné meracie systémy (súlady s opatreniami č. 4, 6),
- dôsledne aplikovať princíp „znečisťovateľ platí,“
- podporovať tzv. ESCO (energy service company) spoločnosti, ako poskytovateľov energetických služieb s garantovanou úsporou pre verejný sektor.

➤ **V sektore priemyslu:**

- dodatočne zvyšovať energetickú efektívnosť,
- zavádzať obehové hospodárstvo a inovácie do priemyselných procesov,
- inovovať energeticky a materiálovo náročné prevádzky,
- prechod na nové, čistejšie spôsoby výroby energie a produktov,
- znižovať používanie fosílnych palív.

➤ **V sektore dopravy:**

- zvýšiť atraktivitu a komfort verejnej hromadnej dopravy (súlady s opatrením č. 7),
- umožniť príchod súkromných vlakových dopravcov,
- obnoviť vozový park (súlady s opatrením č. 7),
- podporiť rozvoj dráhovej a autobusovej verejnej osobnej dopravy s pohonom využívajúcim alternatívne palivá (súlady s opatrením č. 7),
- postupne obmedzovať obstarávanie dopravných prostriedkov z verejných zdrojov, ktoré využívajú fosílna palivá (súlady s opatrením č. 7),
- rozšíriť Integrovaný dopravný systém,
- budovať záchytné parkoviská (súlady s opatrením č. 7),
- podporovať cyklistickú dopravu (súlady s opatrením č. 7),
- zavádzať zdieľanie bicyklov (bikesharing) (súlady s opatrením č. 7), atď.

➤ **V sektore odpadov:**

- zvýšiť podporu obehového hospodárstva,
- zefektívniť prevenciu vzniku čiernych skládok,
- zlepšiť triedený zber biologicky rozložiteľnej zložky komunálneho odpadu,
- podporiť SMART riešenia (súlady s opatrením č. 6),
- optimalizovať logistiku nakladania s odpadmi na úrovni miest a obcí,
- podporovať vzdelávanie, zvyšovať informovanosť a povedomie.

Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2031 je vypracovaný v zmysle článku 9 nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 z 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy a je aktualizáciou energetickej politiky schválenej uznesením vlády SR č. 548/2014 z 5. novembra 2014 a z tohto plánu vychádzajú aj navrhované opatrenia NUS. Energetická politika SR (ďalej „EP SR“) sa pôvodne opiera o štyri základné piliere – energetickú bezpečnosť, energetickú efektívnosť, konkurencieschopnosť a udržateľnú energetiku. Týmto plánom sa



aktualizuje platná energetická politika, pričom sa rozširuje aj o rozmer dekarbonizácie. Ciele, politiky a opatrenia plánu, ktoré akceptuje NUS, sú v nasledujúcich oblastiach:²

1. dekarbonizácia
 - ✓ emisie skleníkových plynov a ich odstraňovanie,
 - ✓ energia z obnoviteľných zdrojov,
2. energetická efektívnosť
3. energetická bezpečnosť
4. vnútorný trh s energiou
5. výskum, inovácia a konkurencieschopnosť

Predkladaná nízkouhlíková stratégia je v súlade s **Východiskovým návrhom priorít SR pre politiku súdržnosti na programové obdobie 2021 – 2027** v nižšie uvedených opatreniach a podopatreniach:³

Politický cieľ 2: Nízkouhlíková a ekologickejšia Európa - čistá a spravodlivá energetická transformácia, zelené a modré investície, obehové hospodárstvo, adaptácia na zmenu klímy a prevencia rizika.

Opatrenie 2.1 Zvýšenie energetickej efektívnosti, podpora OZE a zníženie emisií skleníkových plynov.

Podopatrenie 2.1.1 Zvýšenie energetickej efektívnosti a využívania OZE v podnikoch a zníženie energetickej náročnosti budov (súlad s opatrením č. 1, 2, 3).

Podopatrenie 2.1.2 Podpora OZE a účinných systémov centrálného zásobovania teplom (CZT) v oblasti zásobovania teplom a chladom a inteligentných energetických systémov, uskladňovania energie (súlad s opatrením č. 7).

Podopatrenie 2.1.3 Podpora udržateľnej mobility zvýšením podielu alternatívnych ekologickejších pohonov v doprave (súlad s opatrením č. 5).

Opatrenie 2.2 Adaptácia na zmenu klímy, prevencia rizík a odolnosti voči katastrofám.

Podopatrenie 2.2.1 Vodné hospodárstvo a retenčná schopnosť krajiny a sídelného prostredia (súlad s opatrením č. 8).

Podopatrenie 2.2.2 Preventívne opatrenia na ochranu pred mimoriadnymi udalosťami spojenými so zmenou klímy (súlad s opatrením č. 8).

Podopatrenie 2.2.3 Znižovanie rizika katastrof cestou zvyšovania kapacít, pripravenosti a reakcie (súlad s opatrením č. 8).

Podopatrenie 2.2.4 Podpora adaptačného procesu cestou zlepšenia dostupnosti údajov, podpory tvorby strategických dokumentov a zvyšovania povedomia verejnosti (súlad s opatrením č. 8).

Opatrenie 2.3 Prechod na obehové hospodárstvo, efektívne využívanie zdrojov a zlepšenie kvality ovzdušia.

² Zdroj: Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030

³ Zdroj: Východiskový návrh priorít SR pre politiku súdržnosti na programové obdobie 2021 – 2027



Podopatrenie 2.3.1 Komplexný prístup k prevencii tvorby, opätovného použitia a zhodnocovania odpadov.

Podopatrenie 2.3.2 Investície do zlepšenia kvality ovzdušia (všetky opatrenia).

Podopatrenie 2.3.3 Podpora prechodu k obehovému hospodárstvu a efektívne využitie zdrojov (súlad s opatrením č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Podopatrenie 2.3.4 Podpora udržateľnej multimodálnej mestskej mobility (súlad s opatrením č. 5).

Opatrenie 2.4 Zlepšenie kvality vôd a stavu ochrany prírody, biodiverzity a krajiny.

Podopatrenie 2.4.1 Zlepšenie kvality vôd a stavu v zásobovaní vodou a čistení odpadových vôd.

Podopatrenie 2.4.2 Investície do ochrany prírody, biodiverzity a kvality ekosystémov aekosystémových služieb.

V medzinárodnom kontexte NUS vychádza z **Agendy 2030** a jej cieľov udržateľného rozvoja a predstavuje smerovanie vo vzťahu k ľuďom, planéte a prosperite. Agenda 2030 zahŕňa 17 cieľov udržateľného rozvoja a 169 súvisiacich parciálnych cieľov novej univerzálnej Agendy 2030. Organizácia Spojených národov prijala Agendu 2030 na 70. valnom zhromaždení dňa 25. septembra 2015. Jej ciele a súvisiace parciálne ciele nadobudli účinnosť 1. januára 2016. V súvislosti s vypracovanou NUS boli zohľadnené predovšetkým nižšie uvedené ciele Agendy 2030:⁴

- Cieľ 7: Zabezpečiť prístup k cenovo dostupným, spoľahlivým a trvalo udržateľným moderným zdrojom energie pre všetkých (súlad s opatrením č. 1, 2, 3, 7),
- Cieľ 11: Premeniť mestá a ľudské obydľia na inkluzívne, bezpečné, odolné a udržateľné (všetky opatrenia),
- Cieľ 13: Podniknúť bezodkladné opatrenia na boj proti klimatickým zmenám a ich dôsledkom (súlad s opatrením č. 8).

Predkladaná nízkouhlíková stratégia je v súlade so základnou rozvojovou stratégiou **Európa 2020**, ktorá je zameraná na dosiahnutie inteligentného, udržateľného a inkluzívneho rastu, ktorý zabezpečí:

- inteligentný rast prostredníctvom efektívnejšieho investovania do vzdelávania, výskumu a inovácií,
- **udržateľný rast vďaka prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo (všetky opatrenia)**,
- inkluzívny rast s veľkým dôrazom na tvorbu pracovných miest a zmiernenie chudoby.

Stratégia Európa 2020 pre naplnenie týchto troch priorít stanovuje päť cieľov v oblasti zamestnanosti, inovácií, vzdelávania, zmiernenia chudoby a klímy a energetiky:⁵

- zvýšiť mieru zamestnanosti obyvateľov vo veku 20 až 64 rokov na 75%,
- zvýšiť úroveň investícií do výskumu a vývoja na 3 % HDP,

⁴ Zdroj: Agenda 2030

⁵ Zdroj: Európa 2020



- **znižiť emisie skleníkových plynov o 20 % (alebo za predpokladu širšej globálnej dohody až o 30 %) oproti úrovniam z roku 1990** (všetky opatrenia),
- **získavať 20 % energie z obnoviteľných zdrojov** (súlad s opatrením č. 8),
- **dosiahnuť 20-percentný nárast efektívnosti vo využívaní energie** (súlad s opatrením č. 1, 2, 3),
- zníženie miery predčasného ukončenia školskej dochádzky pod 10 %,
- dosiahnuť minimálne 40 %-ný podiel obyvateľov vo veku 30 – 34 rokov, ktorí majú ukončené vysokoškolské vzdelanie,
- znížiť počet osôb aspoň o 20 miliónov, ktorým hrozí chudoba a sociálne vylúčenie.

Klimatický a energetický balík

V decembri 2008 sa Európsky parlament a Rada dohodli na Klimatickom a energetickom balíku EÚ, ktorý po prvýkrát zabezpečil integrovaný a ambiciózny balík politik a opatrení na boj proti zmene klímy spolu s obnoviteľnými zdrojmi energie a prvkami energetickej efektívnosti. Klimatický a energetický balík bol formálne prijatý v roku 2009 a zahŕňa nižšie uvedené ciele 20-20-20:⁶

- znížiť do roku 2020 emisie skleníkových plynov aspoň o 20 % v porovnaní s rokom 1990, s pevným záväzkom zvýšiť tento cieľ na 30 % v prípade dosiahnutia uspokojivej medzinárodnej dohody (všetky opatrenia),
- dosiahnuť do roku 2020 úroveň 20 % energie z obnoviteľných zdrojov (ako podiel celkovej hrubej konečnej spotreby energie EÚ), doplnené cieľom dosiahnuť podiel minimálne 10 % z obnoviteľných zdrojov v doprave (súlad s opatrením č. 5, 7),
- ušetriť 20 % celkovej primárnej spotreby energie do roku 2020 v porovnaní s nezmeneným referenčným scenárom (súlad s opatrením č. 1, 2, 3).

Hlavným celosvetovým strategickým dokumentom, z ktorého vychádzajú ciele nízkouhlíkovej stratégie je **Parížska dohoda** (ďalej aj „dohoda“), ktorá bola prijatá zmluvnými stranami Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy (ďalej len „Dohovor“) v decembri 2015. Dohoda vykonáva ustanovenia Dohovoru a po roku 2020 má nahradiť doteraz platný Kjótsky protokol. Dohoda okrem iného stanovuje dlhodobý cieľ ochrany klímy, ktorým je prispieť k udržaniu nárastu priemernej globálnej teploty výrazne pod hranicou 2°C v porovnaní s obdobím pred priemyselnou revolúciou a snažiť sa, aby nárast teploty neprekročil hranicu 1,5°C. Zároveň prináša významnú zmenu, týkajúcu sa povinnosti znižovania emisií skleníkových plynov. Dohoda totiž ukladá nielen rozvinutým, ale aj rozvojovým štátom povinnosť stanoviť si národné redukčné príspevky k dosiahnutiu cieľa dohody. V rámci Parížskej dohody sa SR, ako člen EÚ, prihlásila s ostatnými členskými štátmi EÚ k cieľu spoločne znížiť emisie skleníkových plynov o najmenej 40 % do roku 2030 v porovnaní s rokom 1990. Pristúpením k dohode a k tomuto záväzku bude naplňať spoločný cieľ EÚ a jej členských štátov, ktorý bol prijatý Európskou radou ako súčasť záverov Európskej rady k RSB politiky v oblasti klímy a energetiky do roku 2030, schválených 24. októbra 2014. Dohoda nadobudla platnosť 4. novembra 2016, teda po necelom roku od jej prijatia v Paríži. Zmluvnými stranami sú štáty zo všetkých piatich kontinentov sveta s výnimkou Ruskej federácie, zahŕňajú všetkých významných producentov emisií skleníkových plynov, ako je napríklad Čína a USA, ktoré však zahájili proces odstúpenia od zmluvy.

⁶ Zdroj: Klimatický a energetický balík



Dohodu ratifikovali tiež všetky členské štáty EÚ. Slovenská republika sa stala zmluvnou stranou dohody dňa 4. novembra 2016.

Súlad nízkouhlíkovej stratégie s legislatívnymi predpismi Európskej únie a Slovenskej republiky

Legislatíva EÚ:

- Smernica EP a Rady č. 2014/94/EÚ zo dňa 22. októbra 2014 o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá
- Smernica Rady 2013/18/EÚ z 13. mája 2013, ktorou sa z dôvodu pristúpenia Chorvátska upravuje smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie (Ú. v. EÚ L 158, 10.6.2013)
- Smernica 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti (Ú. v. EÚ L 315, 14.11.2012)
- Plán postupu v energetike do roku 2050 [KOM(2011) 885 v konečnom znení z 15. decembra 2011]
- Plán prechodu na konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo v roku 2050 [KOM(2011) 112 v konečnom znení z 8. marca 2011]
- Smernica EP a Rady č. 2010/31/EÚ zo dňa 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES z 23. apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc 2001/77/ES a 2003/30/ES
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/29/ES z 23. apríla 2009, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2003/87/ES s cieľom zlepšiť a rozšíriť schému Spoločenstva na obchodovanie s emisnými kvótami skleníkových plynov
- Rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady č. 406/2009/ES z 23. apríla 2009 o úsilí členských štátov znížiť emisie skleníkových plynov s cieľom splniť záväzky Spoločenstva týkajúce sa zníženia emisií skleníkových plynov do roku 2020
- Smernica EP a Rady č. 2006/32/ES zo dňa 5. apríla 2006 o energetickej účinnosti konečného využitia energie a energetických službách
- Nariadenie EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 zo dňa 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy

Legislatíva SR:

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 296/2017 Z.z. a vyhlášky č. 32/2020 Z. z.,
- Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 411/2012 Z.z. o monitorovaní emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a kvality ovzdušia v ich okolí v znení vyhlášky č. 316/2017 Z.z.,
- Zákon č. 321/2012 Z.z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 271/2011 Z.z., ktorou sa ustanovujú kritériá trvalej udržateľnosti a ciele na zníženie emisií skleníkových plynov z pohonných látok v znení vyhlášky č. 191/2017 Z.z.,



- Zákon č. 137/2010 Z.z. o ovzduší,
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 314/2010 Z.z. ktorou sa ustanovuje obsah programu znižovania emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a obsah údajov a spôsob informovania verejnosti,
- Zákon č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Zákon č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike.

Súlad nízkouhlíkovej stratégie s regionálnymi strategickými dokumentami mesta Trebišov

- Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja Košického samosprávneho kraja,
- Územný plán veľkého územného celku Košický kraj,
- Konceptia mesta Trebišov v oblasti tepelnej energetiky,
- Územný plán mesta Trebišov,
- Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Trebišov 2016 – 2023.

2.2. Administratívna a organizačná kapacita spracovania a implementácie NUS

Na spracovanie a implementáciu NUS sú potrebné ľudské zdroje, dostatočné administratívne a organizačné kapacity mesta. Miestna samospráva využila pri tvorbe NUS kapacity interných ľudských zdrojov mesta, ako aj outsourcing z Fakulty výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so sídlom v Prešove.

Interné kapacity mesta predstavujú zamestnanci Oddelenia výstavby a majetku, Referát pre ochranu ŽP a Referát pre regionálny rozvoj. Ciele a opatrenia vyplývajúce z tejto stratégie budú plnené v rámci disponibilných kapacít a budú integrované do existujúcich procesov a organizačných štruktúr mesta. Mesto Trebišov má NUS vypracovanú na roky 2021 až 2031, ktorá je vypracovaná ako nadradený dokument k SEAP. Opiera sa o bilanciu základných emisií (BEI) a zároveň navrhuje opatrenia na zmiernenie nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy. Riešenie tejto problematiky si vyžadovalo zapojenie subjektov a externých odborných kapacít (spracovatelia NUS), ako i spoluprácu s poskytovateľmi dát z dôvodu získania údajov o spotrebe palív, energie i emisiách CO₂. Z pohľadu udržateľnosti a realizácie navrhnutých opatrení je s týmito partnermi potrebné udržiavať vzájomný kontakt a dojednať si frekvenciu poskytovania dát o spotrebe palív i energie na území mesta Trebišov v požadovanom rozsahu.

Spracovanie nízkouhlíkovej stratégie zabezpečovala Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so sídlom v Prešove pod vedením prof. Miroslava Rimára, ktorý dlhodobo vykonáva činnosti v oblasti tvorby stratégií, štúdií, energetického hodnotenia budov a energetických analýz. Vo svojej činnosti sa zameriava hlavne na energetickú oblasť a obnoviteľné zdroje. Spracovatelia NUS spolu so zadávateľom vytvorili pracovný tím, ktorý zabezpečoval úlohy spojené s vypracovaním stratégie. Proces tvorby NUS prebiehal v týchto fázach:



1. Fáza – Zostavenie pracovného tímu;
2. Fáza – Delegovanie úloh členom pracovného tímu;
3. Fáza – Zostavenie harmonogramu;
4. Fáza – Zber dát potrebných na spracovanie jednotlivých častí NUS (údaje o území, miestnej infraštruktúre, lokálnych zdrojoch, údaje o súčasnom stave hodnotených sektorov, energetické údaje o spotrebách energií);
5. Fáza – Vypracovanie modelu na stanovenie bilancie emisií CO₂ (tabuľková forma);
6. Fáza – Analýza dát a ich vyhodnotenie;
7. Fáza – Rozpracovanie jednotlivých kapitol;
8. Fáza – Stanovenie cieľov NUS;
9. Fáza – Návrh opatrení v súlade so strategickými dokumentami mesta;
10. Fáza – Odsúhlasenie navrhovaných opatrení zo strany zadávateľa;
11. Fáza – Vypracovanie pracovnej verzie;
12. Fáza – Diskusia v rámci pracovného tímu a zlepšovanie jednotlivých častí;
13. Fáza – Vypracovanie finálnej verzie;
14. Fáza – Poskytnutie dokumentu na posúdenie zadávateľovi;
15. Fáza – Zapracovanie poznámok zadávateľa.

V rámci spracovania NUS prebiehala nepretržitá komunikácia medzi pracovným tímom a zadávateľom tak, aby sa eliminovali riziká neplnenia stanovených cieľov. Počas implementácie NUS boli identifikované nižšie uvedené riziká a stanovené opatrenia na ich elimináciu:

- nedosiahnutie potenciálu úspor v niektorých sektoroch je možné eliminovať zvýšením energetických úspor a úspor CO₂ v iných sektoroch,
- neochota realizácie opatrení v sektoroch mimo dosahu mesta bude eliminovaná dostatočným informovaním o potrebe opatrení a výhodách ich realizácie,
- nedostatok finančných zdrojov na realizáciu opatrení sa dá eliminovať správnym finančným plánovaním a využívaním všetkých dostupných finančných mechanizmov.

2.3. Proces tvorby nízkouhlíkovej stratégie

Nízkouhlíková stratégia bola spracovaná podľa metodiky Dohovoru primátorov a starostov (CoM). Metodika Dohovoru primátorov a starostov bola vypracovaná v spolupráci so Spoločným výskumným centrom Európskej komisie (JRS). Je založená na praktických skúsenostiach skupiny tvorenej orgánmi miestnej správy a odborníkmi a opiera sa tak o solídny technický a vedecký základ.

Z metodologického hľadiska Iniciatíva Dohovoru primátorov a starostov umožňuje miestnym samosprávam vypracovať Nízkouhlíkovú stratégiu spôsobom, ktorý vyhovuje ich vlastným okolnostiam. S ohľadom na túto zásadu Dohovor vyvinul metodológiu s viacerými možnosťami založenú na existujúcich normách a metódach. Rôzne možnosti, z ktorých niektoré sú vzájomne závislé, sa týkajú:

- výberu východiskového roku,
- prístupu k inventarizácii emisií,
- zahrnutých skleníkových plynov,
- emisných faktorov,
- a vymedzenia cieľa znižovania.



Metodika, podľa ktorej je vypracovaná NUS, dodržiava medzinárodné a európske normy. V rámci NUS boli použité emisné faktory podľa Medzivládneho panelu pre zmenu klímy (IPCC). Metodika Dohovoru je pružná a prispôsobiteľná miestnym reáliám. Základom pre spracovanie NUS sa stala Východisková inventúra emisií (BEI). Táto by sa vo všeobecnosti mala vzťahovať k roku 1990. Na základe dohody s mestom a dostupnosti údajov však bol pre spracovanie NUS použitý východiskový rok 2010. Na základe získaných údajov boli v zmysle stanovenej vízie mesta určené prioritné sektory a definovaný cieľ, ktorý by sa mal navrhnutými opatreniami NUS dosiahnuť. Záverečnou časťou spracovania stratégie je samotný návrh jednotlivých opatrení v sledovaných sektoroch. Kým údaje o konečnej energetickej spotrebe a emisiách CO₂ za rok 2010 slúžia ako základ pre definovanie celkového cieľa NUS a v budúcnosti budú slúžiť ako porovnávacie hodnoty pre hodnotenie dosiahnutých výsledkov navrhovaných opatrení, jednotlivé opatrenia boli navrhované na základe existujúceho stavu v jednotlivých sektoroch v roku 2020.

V rámci nízkouhlíkovej stratégie sú hodnotené a navrhované opatrenia v týchto sektoroch:

1. Verejné budovy miestnej samosprávy:
 - administratívne budovy,
 - budovy pre kultúru,
 - školské budovy,
 - športové zariadenia,
 - sociálne zariadenia,
 - iné objekty.
2. Budovy terciárneho sektora
3. Obytné budovy:
 - rodinné domy,
 - bytové domy.
4. Verejné osvetlenie
5. Doprava
6. SMART Cities
7. Obnoviteľné zdroje energie
8. Zmena klímy

2.3.1. Východiskový rok

Východiskový rok je referenčný rok, s ktorým sa porovnáva cieľ zníženia emisií. Signatári Dohovoru si môžu slobodne zvoliť rok, za ktorý môžu získať najkomplexnejšie a najspoľahlivejšie údaje. Závazky EÚ týkajúce sa zníženia emisií skleníkových plynov o 20% do roku 2020 (Kjótsky protokol) a o 40% do roku 2030 (Národne stanovený príspevok EÚ, Parížska dohoda) sa však vzťahujú na rok 1990. Signatári, ktorí by chceli, porovnajú svoje zníženie emisií s cieľom EÚ, potom sa vyzývajú, aby rok 1990 považovali za základný rok za predpokladu, že budú dodržiavať nasledujúce odporúčania.

Noví signatári môžu mať ťažkosti pri získavaní dostatočne relevantných údajov na účely zostavenia súpisu za rok 1990. V takom prípade si miestny orgán môže zvoliť najbližší nasledujúci rok, pre ktorý sú k dispozícii dostatočne komplexné a relevantné údaje. Takýto alternatívny východiskový rok by však nemal byť neskôr ako v roku 2005. Rok 2005, ktorý je referenčným rokom predstavuje zároveň rok, ktorý najčastejšie používajú signatári CoM, čo naznačuje, že poskytovatelia údajov majú záznamy za tento rok. Vo výnimočných prípadoch, keď signatár nie je schopný zhromaždiť spoľahlivé údaje za ktorýkoľvek z rokov medzi rokmi 1990 a 2005, môže použiť neskorší východiskový rok ako rok 2005. Takáto voľba by mala byť v NUS transparentne odôvodnená, pretože



Parížska dohoda, ktorá vstúpila do platnosti v roku 2016, nestanovuje spoločný cieľ ani východiskový rok, ale „vnútroštátne stanovené príspevky“.V NUS mesta Trebišov bol na základe dohody s miestnou samosprávou stanovený ako referenčný rok - rok 2010, a to vzhľadom na to, že skoršie údaje o spotrebách energie sa nepodarilo získať.

2.3.2. Východisková bilancia emisií

Emisie skleníkových plynov sa kvantifikujú vynásobením konečnej spotreby energie a zodpovedajúcim emisným faktorom (pozri kapitolu 6.1). Na výpočet týchto emisií je možné v rámci CoM prijať dva prístupy:

- prístup IPCC
- prístup LCA

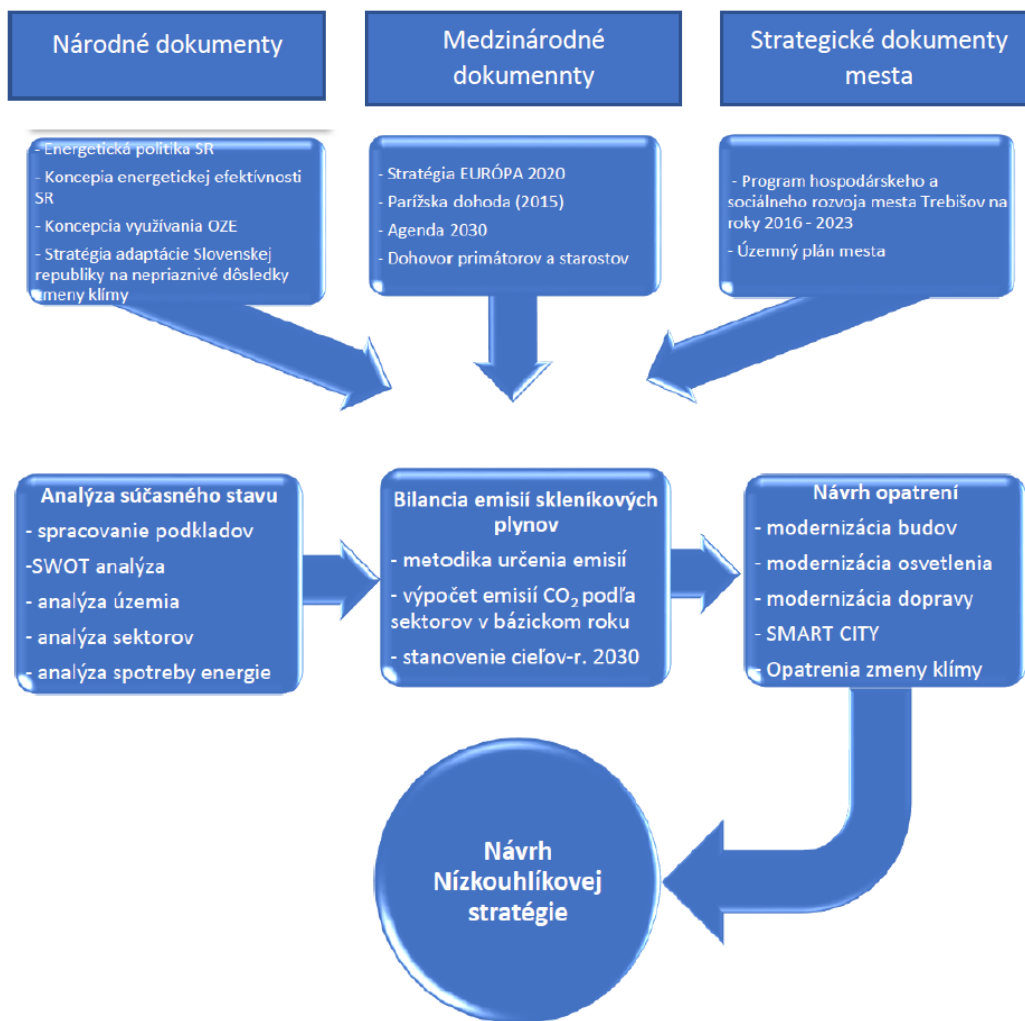
Za rozhodnutím miestnej samosprávy o prijatí prístupu IPCC alebo LCA môže byť niekoľko dôvodov. Rôzne prístupy skutočne majú rôzne ciele, a preto predstavujú rôzne výhody a nevýhody. Samospráva mesta Trebišov sa rozhodla uplatniť princíp IPCC, ktorý sa bežne používa v rámci paktu (do septembra 2016 94 % signatárov EÚ a 90 % populácie krajín EÚ-28 v spolupráci). V tomto prístupe sú zahrnuté všetky emisie CO₂, ktoré vznikajú v dôsledku spotreby energie v území, buď priamo (spaľovanie paliva) alebo nepriamo (spotreba elektrickej energie a tepla / chladu). Emisie skleníkových plynov sa odhadujú priamo z obsahu uhlíka v palive, hoci malé množstvo uhlíka je neoxidované (menej ako 1 %). Je to prístup, ktorý sa používa pri vykazovaní na vnútroštátnej úrovni v rámci UNFCCC a je zlučiteľný so záväznými právnymi predpismi EÚ o klíme a energetike. Väčšina emisií skleníkových plynov sú emisie CO₂, zatiaľ čo emisie CH₄ a N₂O majú pre spaľovacie procesy v sektore bývania a dopravy druhotný význam.

Pri spracovaní Nízkouhlíkovej stratégie boli použité metodické postupy, ktoré určujú nasledovné dokumenty:

- Metodika Dohovoru primátorov a starostov,
- Covenant reporting guidelines 2020,
- Inštrukcie na vyplnenie šablóny SEAP,
- Technická príloha k SEAP.

Celkový proces prípravy NUS mesta Trebišov je znázornený v nasledovnej schéme:





Obrázok 1 Proces tvorby NUS

3. ZHRNUTIE CIEĽOV A VÝSLEDKOV NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE

Mesto Trebišov predkladá túto Nízkouhlíkovú stratégiu s cieľom zníženia emisií skleníkových plynov vo svojom administratívnom území. Vzhľadom na špecifické podmienky mesta je počiatočné úsilie plánovaných opatrení zamerané predovšetkým na sektory, na ktoré má mesto vplyv, t. j. na úroveň samosprávy. Nízkouhlíková stratégia umožní aktuálny pohľad na potenciál úspor energie a využitie obnoviteľných zdrojov na území mesta. Prioritne bude snaha zamerať sa najmä na hospodárenie s energiou vo vnútri samosprávy s tým, že tento systematický prístup poslúži ako vzor v ďalších sektoroch. Verejné budovy miestnej samosprávy môžu mať na základe BEI výsledkov 22 % - ný podiel na znížení emisií CO₂. Okrem toho bude pozornosť zameraná na zvýšenie nemotorovej dopravy v meste a hlavne zavádzanie obnoviteľných zdrojov, kde je potenciál úspor CO₂ s podielom 26 % na znížení skleníkových plynov. Najvyšší podiel na znížení emisií CO₂ bude mať rekonštrukcia obytných budov s podielom 40 %, avšak realizácia opatrení v tomto sektore nie je v kompetencii mesta a bude závisieť na rozhodnutiach správcov a majiteľov obytných budov.

NUS do budúcnosti počíta s realizáciou ďalších opatrení, napr. :

- ✓ Modernizácia verejného osvetlenia
- ✓ Redukcia a obmena vlastného vozového parku
- ✓ Podpora nemotorovej dopravy v meste
- ✓ Podpora SMART riešení v meste
- ✓ Podpora elektromobility
- ✓ Opatrenia na zmenu klímy

Sektory obytných budov a terciárny sektor, na ktoré mesto nemá vplyv, aby plnili záväzky vyplývajúce z tejto stratégie majú potenciál úspor energie a emisií CO₂, a to vo výške 50 %.

Stanovený cieľ mesta Trebišov znížiť emisie skleníkových plynov do roku 2031 o 39 % oproti roku 2010 predpokladá zníženie emisií skleníkových plynov z referenčnej hodnoty (rok 2010) 13 763 ton CO₂/rok na hodnotu približne 8 399 ton CO₂/rok, teda o cca 5 364 ton CO₂/rok.

V rámci tohto cieľa boli definované tieto tri prioritné oblasti:

1. Podpora efektívneho a hospodárneho využitia energií na území mesta,
2. Podpora výstavby a prevádzkovania obnoviteľných zdrojov energie,
3. Zvyšovanie bezpečnosti a spoľahlivosti dodávok energie.

Z výsledkov BEI vyplýva, že najväčší podiel na produkcii emisií CO₂ majú, resp. mali v referenčnom roku obytné budovy – bytové a rodinné domy. Nízkouhlíková stratégia sa preto zameriava na intervencie a hľadanie úspor predovšetkým v tejto oblasti, hoci to nie je v priamej kompetencii mesta. Prioritou je zlepšenie energetickej efektívnosti budov prevažne prostredníctvom zateplenia rodinných domov (obv. plášť a strecha) a rekonštrukcie tepelných rozvodov bytových domov, ktoré v potenciále úspor výrazne prevažujú. S tým je spojená nutnosť komplexného riešenia stavebných opatrení s cieľom znížiť energetickú náročnosť budov na minimum, resp. optimalizovať ju vo vzťahu k regiónu, sociálnej štruktúre obyvateľstva a ďalším faktorom.



Ďalšou oblasťou, na ktorú sa stratégia úspor energie zameriava, je sektor verejného osvetlenia. Hoci ide o oblasť kde sa rozsah úspor emisií CO₂ pohybuje na úrovni iba 2 %, sú navrhované opatrenia podporované, a to predovšetkým z hľadiska ďalších funkcií a vlastností verejného osvetlenia. Jedná sa o zabezpečenie požiadaviek, ktoré pre verejné osvetlenie ustanovujú právne normy. Nemenej dôležitý je aj dopad opatrenia na skvalitnenie tejto služby a poskytnutie maximálneho komfortu a bezpečia obyvateľom.

Znižovanie energetickej náročnosti sa plánuje aj pre sektor budov v majetku alebo správe mesta, ktoré by mali prejsť komplexnou rekonštrukciou stavebného a technického charakteru, vrátane zavedenia energetického manažmentu.

Aktivity, ktoré majú dopomôcť k dosiahnutiu stanovených cieľov, majú základ v už prijatých strategických dokumentoch mesta a odrážajú doterajšiu prácu v rámci miestnej Agendy 21 alebo energetického manažmentu. Pri realizácii stratégie bude zároveň kladený dôraz na rešpektovanie princípov udržateľného rozvoja a podporu synergie medzi ekonomickým, sociálnym a environmentálnym prostredím. Pri formulácii stratégie v súlade s Programom hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Trebišov na roky 2016 - 2023 boli zohľadnené priority Slovenskej republiky formulované v dokumente Národná stratégia regionálneho rozvoja SR 2020/30.

3.1. Regionálny význam nízkouhlíkovej stratégie

Nízkouhlíková stratégia mesta Trebišov sa vzťahuje na katastrálne územie mesta Trebišov. Úspešnou implementáciou stratégie počas nasledujúceho 10 – ročného obdobia bude naplnený plánovaný cieľ zníženia produkcie emisií oxidu uhličitého a takto sa mesto Trebišov zviditeľní v regióne ako jedno z prvých miest v regióne, ktoré sa prihlásilo k cieľom Dohovoru primátorov a starostov. V tom spočíva regionálny význam stratégie, že mesto Trebišov sa stane vzorom a motiváciou pre ostatné obce a mestá v Košickom kraji, aby pripravili NUS a taktiež prispeli k eliminácii negatívnych dôsledkov zmeny klímy.

3.2. Vplyv Nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie

Vypracovaná NUS mesta Trebišov nemá negatívne dopady na životné prostredie práve naopak, prispieva svojimi opatreniami k zníženiu produkcie CO₂. V oblasti OZE bol zohľadnený aktuálny stav využívania drevnej biomasy na vykurovanie a iných obnoviteľných zdrojov, nakoľko sa jedná o CO₂ neutrálne obnoviteľné zdroje. Na strane druhej biomasa zvyšuje koncentráciu PM₁₀ a PM_{2,5}, nie však natoľko ako fosílna palivá. Po vypracovaní nízkouhlíkovej stratégie sme podali oznámenie o strategickom dokumente podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie na Okresný úrad Trebišov – odbor starostlivosti o životné prostredie. Vyjadrenie OÚ je prílohou NUS.

3.3. SWOT analýza

SWOT analýza ako nástroj strategického plánovania a riadenia predstavuje univerzálnu analytickú techniku zameranú na zhodnotenie interných a externých faktorov (Antošová, 2007) determinujúcich celkovú úspešnosť zámeru implementácie a využívania NUS v meste Trebišov. Podstatou SWOT analýzy takto definovaného zámeru NUS v meste Trebišov bola jasná identifikácia



kľúčových faktorov silných a slabých stránok, ako aj kľúčových faktorov príležitostí a ohrození tak, ako to uvádza Tabuľka 1.

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Dostatočné skúsenosti v rámci realizácie projektov v oblasti kvality životného prostredia • Vysoký potenciál energetických zdrojov a objektov na zvýšenie energetickej efektívnosti • Vysoké environmentálne povedomie obyvateľov mesta a jeho predstaviteľov • Zodpovedný prístup mesta a jeho organizácií k zlepšovaniu kvality životného prostredia • Revitalizované životné prostredie mesta a zazelenené verejné priestory • Zapájanie sa do vzdelávacích projektov v oblasti ŽP • Dostatok finančných zdrojov mesta na realizáciu projektov 	<ul style="list-style-type: none"> • Nedobudovaná environmentálna infraštruktúra • Nevyhovujúci stav verejných budov z hľadiska energetickej efektívnosti • Vysoké režijné náklady na prevádzku budov a ich energetická náročnosť • Územie mesta ekologicky málo stabilné • Vysoké zaťaženie životného prostredia mesta stresovými faktormi (doprava, znečistenie ovzdušia,...) • Nízka úroveň inteligentných technologických riešení v rámci prevádzky mestských objektov
Príležitosti	Ohrozenia
<ul style="list-style-type: none"> • Zvýšenie využívania OZE • Zlepšenie kvality ŽP v meste • Zvýšenie energetickej efektívnosti verejných budov • Zvýšenie environmentálnej povesti v rámci regiónu • Zvýšenie atraktivity mesta v turistickej návštevnosti • Zvýšenie zamestnanosti • Možnosť uchádzania a získania nenávratných finančných príspevkov zo štrukturálnych fondov • Zníženie uhlíkovej stopy v meste • Zlepšenie zdravia obyvateľov mesta • Zvýšenie inovatívnej úrovne mesta v oblasti životného prostredia • Zníženie emisií v meste 	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká investičná náročnosť realizácie opatrení • Pokles záujmu a nedostatočná motivácia obyvateľstva a podnikateľov prispieť k naplneniu stanovených cieľov • Podcenenie ľudského faktora a profesionálnej prípravy zamestnancov mesta na implementáciu stratégie • Neefektívny systém čerpania eurofondov a nedostatok výziev na opatrenia NUS • Nedostatočné skúsenosti realizátorov navrhovaných opatrení • Dlhodobá návratnosť investícií

Tabuľka 1 SWOT Analýza



3.4. Opatrenia a ich prínos

V rámci NUS sú navrhované opatrenia, pri ktorých je vyčíslený potenciál úspor a úspora CO₂ – hodnotené opatrenia. Navrhované opatrenia, kde nebolo možné vyčíslit potenciál úspor a úsporu CO₂ hodnotené neboli. Zoznam všetkých navrhovaných hodnotených a nehodnotených opatrení uvádza nasledujúca tabuľka 2.

Navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS

Mesto Trebišov

	Opatrenie	Sektor	Potenciál úspor (MWh)	Úspora CO ₂ (t)	Podiel na znížení CO ₂ (%)
1	Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy	Budovy miestnej samosprávy	7 844	1 192	22%
2	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry	Budovy terciárnej sféry	2 371	513	10%
3	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie	Obytné budovy	15 290	2 136	40%
4	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia	Verejné osvetlenie	472	119	2%
5	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
6	Opatrenia v oblasti SMART Cities	Verejný sektor	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
7	Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie	Všetky sektory	6 948	1 404	26%
8	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy	Všetky sektory	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
Spolu			32 925	5 364	100%

Tabuľka 2 Sumár navrhovaných opatrení NUS

4. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

4.1. Analýza územia

Mesto Trebišov ako centrum južného Zemplína sa rozprestiera v juhozápadnej časti Východoslovenskej nížiny na pravom brehu potoka Trnávka, prítoku Ondavy, na rozhraní Trebišovskej tabule a Ondavskej vrchoviny. Reliéf terénu je prevažne rovinatého charakteru, miestami mierne zvlnený. Mesto Trebišov leží v nadmorskej výške 109 m n. m.. Mesto Trebišov je súčasťou Košického kraja. Je okresným mestom pre 86 obcí. V koncepcii Košického kraja plní funkciu trebišovského ťažiska osídlenia tretej úrovne druhej skupiny. Spolu s mestom Michalovce predstavujú dve najvýznamnejšie mestské centrá osídlenia východnej časti Košického kraja a celého Zemplínskeho regiónu. Susedí s okresom Michalovce, Vranov nad Topľou a Košice okolie. Mesto Trebišov leží na ceste I/79 Vranov nad Topľou – Hriadky – Trebišov – Slovenské Nové Mesto – Kráľovský Chlmec a na železničnej trati celoštátneho významu Košice – Trebišov – Michalovce – Humenné – Poľsko. Katastrálne územie mesta má výmeru 70,16 km². Mesto Trebišov sa skladá zo



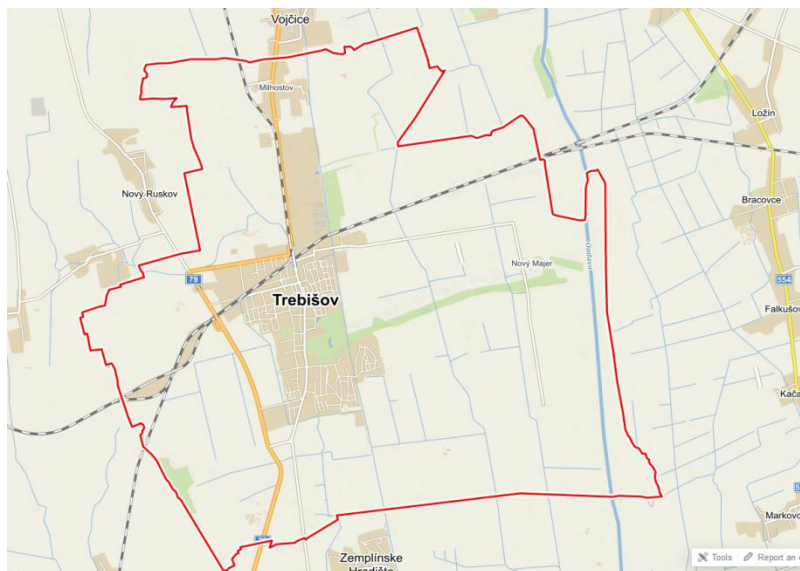
zastavaného územia mesta Trebišov a miestnej časti Milhostov. Bývalá obec Milhostov je územne a stavebne spojená s mestom Trebišov s jeho výrobným okrskom Sever.

Mesto je členené na časti – Nový Majer, Olšina, Nová Koronč, Paričov, Stará Koronč, osady Čeriaky a Sady a mestská časť Milhostov. Vybudované sú sídliská Juh, Sever a Stred.

Okolie Trebišova predstavuje prevažne poľnohospodársky kraj. Dominantami sú úrodné lány, ovocné sady, zelené záhrady, lužné lesy s prírodnými rezerváciami a malebné pahorkatiny so scenériou Slanských vrchov, ktoré poskytujú možnosti pre rekreáciu a oddych. Súčasťou regiónu je tokajská vinohradnícka oblasť, ktorá má vynikajúce vína najvyššej kvality.

Mestom vedie cesta I/79 (Vranov nad Topľou – Slovenské Nové Mesto), ako aj železničné trate Trebišov – Vranov nad Topľou a Michalany – Ľupkôv. Cez Trebišov je vedená aj širokorozchodná trať do Košíc. Mesto leží 35 km východne od Košíc, 10 km južne od Sečoviec, 20 km juhozápadne od Michaloviec a 25 km severne od pohraničného Nového Mesta pod Šiatrom.

Za najstarší písomný doklad o Trebišove sa považuje údaj o hrade a obci Trebišov z roku 1254. Strategická poloha tohto miesta viedla k rozvoju poľnohospodárskej tovarovej výroby, trhov a jarmokov. Trebišov bol miestom významných rokovaní uhorskej šľachty a súčasťou mnohých sociálnych hnutí. K histórii mesta neodmysliteľne patrí nížinný vodný hrad Parič s vodnou priekopou a rybníkom. Jeho výstavbu možno datovať do 12. až 13. storočia a ruiny hradnej lokality možno vidieť v mestskom parku. V krásnom prostredí mestského parku s francúzskou záhradou sa nachádza zrekonštruované Mauzóleum grófa Júliusa Andrássyho z roku 1893 a barokovo-klasicistický kaštieľ z roku 1796 s príslušnými pamiatkovo-chránenými objektmi. V kaštieli sídli Múzeum a Kultúrne centrum južného Zemplína v Trebišove.



Obrázok 2 Katastrálne územie mesta Trebišov

(Zdroj: www.mapy.cz)

Základné údaje	
Kraj	Košický
Okres	Trebišov
Región	Zemplín
Poloha	48°38'01"S 21°43'02"V
Nadmorská výška	109 m n. m.
Rozloha	70,16 km ² (7 016 ha)
Počet obyvateľov (k 31. 12. 2020)	23 287 *
	*Zdroj: https://egov.trebisov.sk/Default.aspx?NavigationState=880:0:
Hustota obyvateľstva	351,33 obyv./km ²
Nacionálne údaje	
PSČ	075 01
ŠÚJ	528099
EVČ	TV
Predvoľba	+421-56
Kontakty	
Adresa	Mestský úrad M. R. Štefánika 862/204, 075 25 Trebišov
Telefón	+421 56 672 2665
Email	trebisov@trebisov.sk
Web	www.trebisov.sk

Tabuľka 3 Základné údaje mesta

(Zdroj: PHSR mesta, <https://sk.wikipedia.org/wiki/Trebi%C5%A1ov>)

Sociálno-demografická analýza

Demografický vývoj

Vývoj počtu obyvateľov v meste Trebišov od roku 2010 do roku 2020, ako uvádza tabuľka 4, vykazuje rastúcu tendenciu vývoja, okrem poklesu v rokoch 2014, 2015 a 2020. V súčasnosti je celkový počet obyvateľov v meste Trebišov 23 290 (rok 2021). Nasledujúca tabuľka 4 prezentuje počet obyvateľov trvalo bývajúcich v meste Trebišov v období 2010 - 2020.

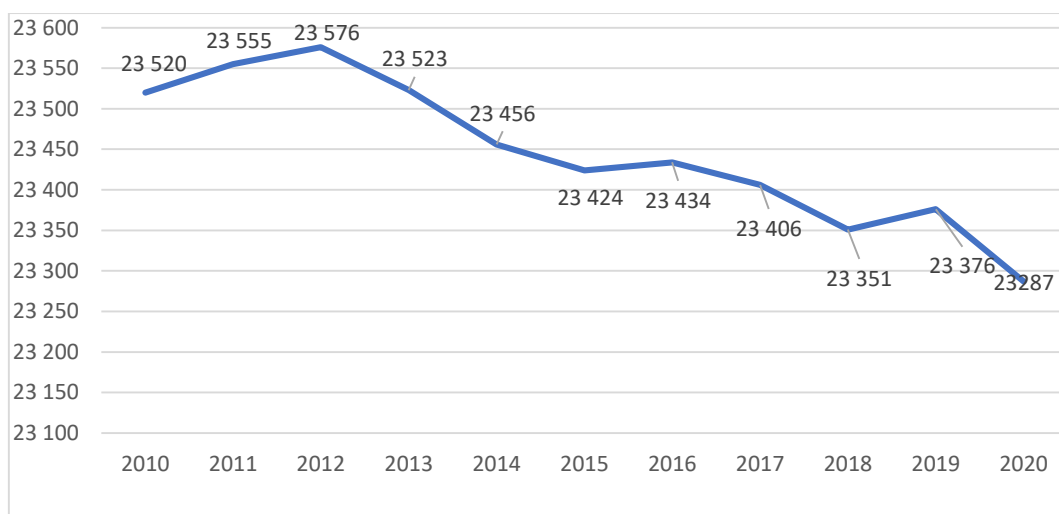
Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet obyvateľov	23 520	23 555	23 576	23 523	23 456	23 424	23 434	23 406	23 351	23 376	23 287
- z toho ženy	12 063	12 095	12 110	12 099	12 056	12 048	12 062	12 045	12 025	12 046	12 007
- z toho muži	11 457	11 460	11 466	11 424	11 400	11 376	11 372	11 361	11 326	11 330	11 280

Tabuľka 4 Stav obyvateľstva ku koncu obdobia (31.12.)

(Zdroj: <https://egov.trebisov.sk/Default.aspx?NavigationState=880:0:>)

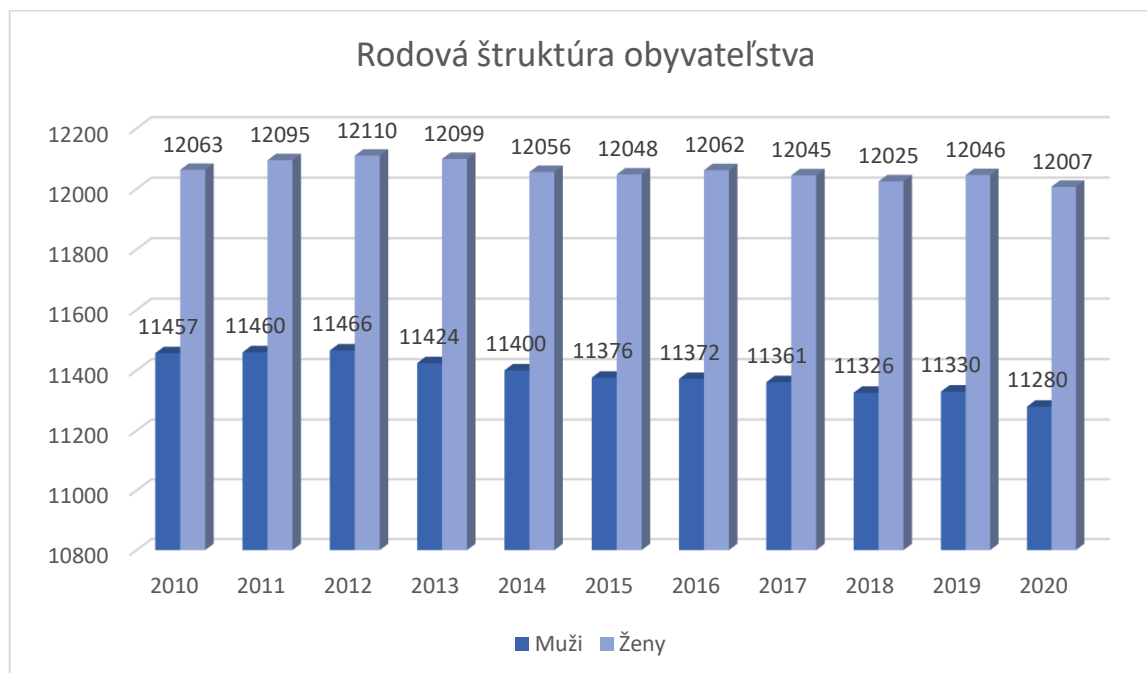


V období rokov 2010 – 2020 bol priemerný počet obyvateľov mesta Trebišov na úrovni 23 446 obyv. rok⁻¹, s najvyšším počtom v roku 2012 (23 576 obyv.) a najnižším v roku 2020 (23 287 obyv.). V roku 2020 bol v Trebišove taktiež aj najnižší počet mužov (11 280 obyv.) a žien (12 007 obyv.). Priemerný počet mužov bol v meste Trebišov v rozpätí rokov 2010 – 2020 na úrovni 11 387 obyv. rok⁻¹, s najväčším počtom obyvateľov mužského pohlavia v roku 2012 (11 466). Priemerný počet žien bol v uvedenom období na úrovni 12 060 obyv. rok⁻¹, s najvyšším počtom žien v roku 2012 (12 110 obyv.) Pre rodovú štruktúru mesta dlhodobo platí väčší percentuálny podiel žien na celkovom počte obyvateľov, čím sa mesto odlišuje od väčšiny miest SR. Podľa údajov z roku 2020, populáciu Trebišova tvorí 51,56% žien a 48,44% mužov (graf 1,2).



Graf 1 Vývoj počtu obyvateľov v rokoch 2010 – 2020 v meste Trebišov

(Zdroj: <https://egov.trebisov.sk/Default.aspx?NavigationState=880:0>)



Graf 2 Vývoj rodovej štruktúry obyvateľstva v rokoch 2010 – 2020 v meste Trebišov

(Zdroj: <https://egov.trebisov.sk/Default.aspx?NavigationState=880:0>)



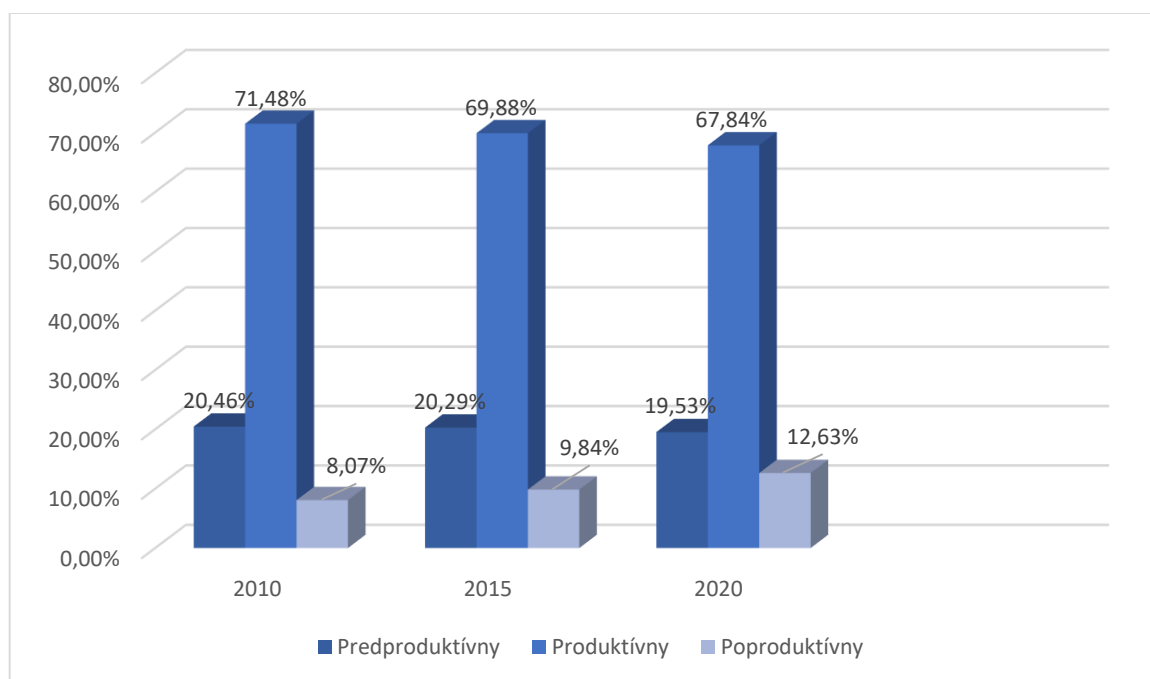
Veková štruktúra obyvateľstva mesta

Z hľadiska vekovej štruktúry ubúda podiel obyvateľstva v predproduktívnom veku a pribúda v poproduktívnom veku (Tabuľka 5). Takýto proces sa nazýva „starnutie obyvateľstva“. Starnutie obyvateľstva prináša zvýšenie priemerného veku ľudí žijúcich v meste Trebišov. Pri sčítaní v roku 2010 to bolo 34,84 roka, v roku 2015 sa zaznamenal nárast na 36,15 roka a v roku 2020 to bol nárast na 37,57 roka.

Vek/rok	2010	2015	2020
Predproduktívny	20,46	20,29	19,53
Produktívny	71,48	69,88	67,84
Poproduktívny	8,07	9,84	12,63

Tabuľka 5 Veková štruktúra obyvateľstva mesta Trebišov v %

(Zdroj: Štatistický úrad)



Graf 3 Veková štruktúra obyvateľstva mesta Trebišov v %

(Zdroj: Štatistický úrad)

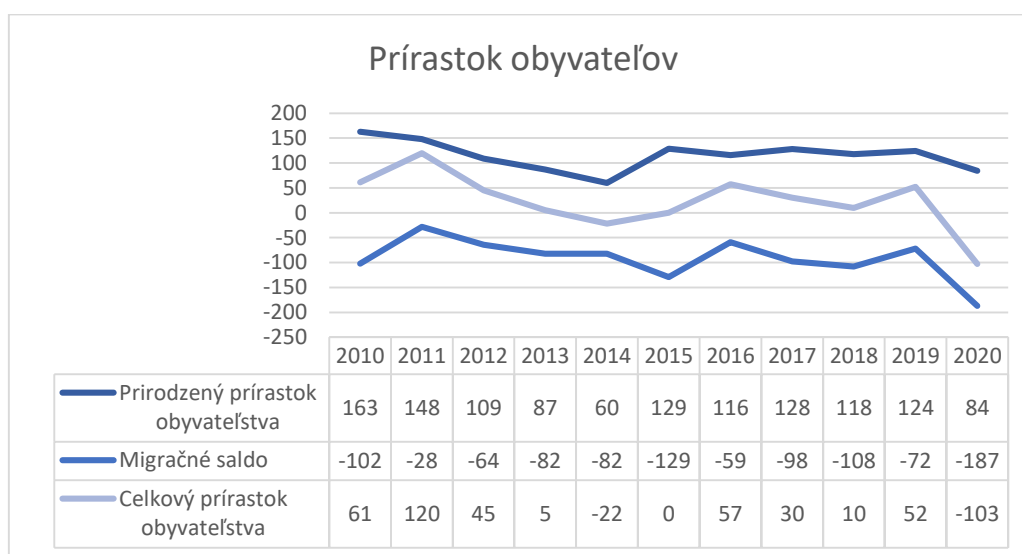
Prírastok obyvateľstva

Nasledujúci graf prezentuje vývoj celkového prírastku obyvateľov mesta, ktorý je súčtom prirodzeného a migračného prírastku a absolútne hodnoty za mesto. Celkový prírastok vykázal v meste Trebišov za sledované obdobie okrem roku 2014 a 2020 vždy kladnú hodnotu.



Vývoj ukazovateľa prirodzeného prírastku obyvateľstva v sledovanom období vykazuje kolísavý trend. Počet živonarodených prekračuje v meste počet zomrelých obyvateľov počas celého sledovaného obdobia 2010 – 2020. Najvyšší prirodzený prírastok bol zaznamenaný v roku 2010, kedy počet narodených prekročil počet zomrelých o 163 obyvateľov. Najnižší prirodzený prírastok bol zaznamenaný v roku 2014, kedy počet narodených prekročil počet zomrelých o 60 obyvateľov.

Migračné saldo, t.j. rozdiel medzi prisťahovanými a vystáňovanými obyvateľmi vykazuje negatívny vývoj. Rozhodujúci podiel na migrácii obyvateľstva v meste pripadá na občanov v produktívnom veku. V sledovanom období nebol vykázany migračný prírastok počas sledovaného obdobia. Najvyššia negatívna bilancia bola zaznamenaná v roku 2020, keď rozdiel medzi počtom prisťahovaných a vystáňovaných obyvateľov činil -187 (graf 4).



Graf 4 Vývoj prírastkov obyvateľstva

(Zdroj: Štatistický úrad)

Národnostná štruktúra obyvateľstva

Národnosť, ktorá dominuje v meste Trebišov je národnosť slovenská s aktuálnymi 71,31%. Druhou národnosťou, ktorá zastupuje 12,62%, sú Rómovia. 1,20% zastupuje maďarská národnosť a 1,06% ostatné národnosti. V meste Trebišov sa nájdu však aj ľudia, ktorí svoju národnosť neuviedli, a to konkrétne 13,81% populácie (tabuľka 6).

Národnosť	Počet	Podiel
Slovenská	17 503	71,31%
Rómska	3 098	12,62%
Maďarská	295	1,20%
Ostatné	260	1,06%
Neuviedlo	3 390	13,81%
Spolu	24 546	100,00%

Tabuľka 6 Národnostné zloženie obyvateľstva v meste Trebišov

(Zdroj: PHSR mesta Trebišov 2016 - 2023)



Vierovyznanie obyvateľstva

Nasledujúca tabuľka prezentuje štruktúru obyvateľstva mesta Trebišov podľa vierovyznania v roku SOBD 2011. Mesto je podľa kritéria vierovyznania homogénne. Najpočetnejšie zastúpenie, a to 41,96% tvorí obyvateľstvo mesta Trebišov rímskokatolíckeho vierovyznania. Vysoké zastúpenie však má aj gréckokatolícke vierovyznanie - 22,08%. Menšiu skupinu tvorí vierovyznanie evanjelické – 1,10%, pravoslávne – 2,00%, reformovaná kresťanská cirkev – 3,04% a svedkovia Jehovovi – 1,02%.

10,41% obyvateľov sa nehlási k žiadnemu vierovyznaniu, nezistených bolo 17,68% populácie a populácia iného vierovyznania zastávala skupinu len s 0,71% (tabuľka 7).

Vierovyznanie	Počet	Podiel
Rímskokatolícka	10 300	41,96%
Gréckokatolícka	5 420	22,08%
Evanjelická	270	1,10%
Pravoslávna	491	2,00%
Reformovaná kresťanská cirkev	746	3,04%
Jehovovi svedkovia	250	1,02%
bez vyznania	2 555	10,41%
nezistené	4 340	17,68%
ostatné vyznania	174	0,71%
Spolu	24 546	100,00%

Tabuľka 7 Štruktúra náboženského vyznania v meste Trebišov

(Zdroj: PHSR mesta Trebišov 2016 - 2023)

Analýza hospodárskeho prostredia

V meste je rozvinutá výroba a služby hlavne v nižšie uvedených odvetviach:

- podnikanie malých a stredných podnikov,
- cestovný ruch a turizmus,
- terciárna sféra (služby, obchod, finančná a banková infraštruktúra),
- poľnohospodárska výroba.

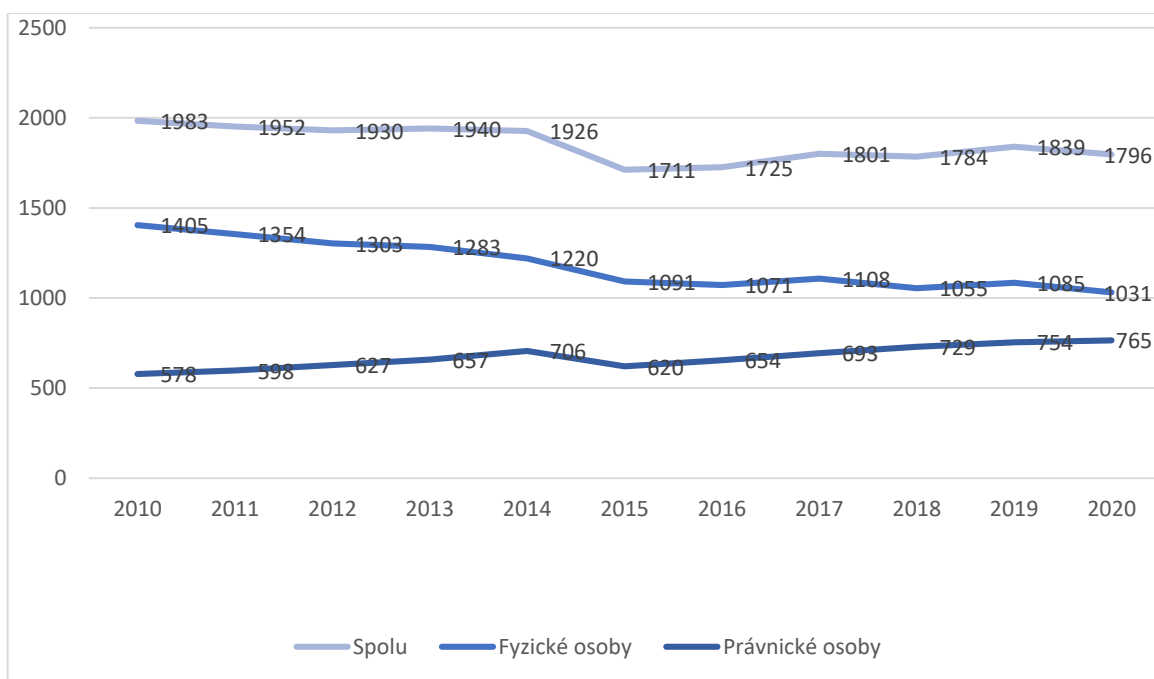
Vývoj počtu podnikateľských subjektov v meste Trebišov má stabilný charakter. Najväčší počet fyzických osôb sa zaznamenal v roku 2010 a právnických osôb v roku 2020 (tabuľka 8).

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet podnikov	1 983	1 952	1 930	1 940	1 926	1 711	1 725	1 801	1 784	1 839	1 796
z toho fyzické osoby	1 405	1 354	1 303	1 283	1 220	1 091	1 071	1 108	1 055	1 085	1 031
z toho právnické osoby	578	598	627	657	706	620	654	693	729	754	765

Tabuľka 8 Vývoj počtu podnikateľských subjektov v meste

(Zdroj: Štatistický úrad)





Graf 5 Vývoj počtu podnikateľských subjektov v meste

(Zdroj: Štatistický úrad)

Štatistický úrad Slovenskej republiky podľa členenia SK NACE uvádza, že v rokoch 2010 až 2020 v okrese Trebišov pôsobili podnikateľské subjekty v oblastiach, ktoré definuje tabuľka 9. Zo štatistických údajov možno konštatovať, že najväčšie zastúpenie majú podnikateľské subjekty v oblasti veľkoobchodu a maloobchodu. Z hľadiska odvetvovej štruktúry podnikov podľa zamerania ekonomickej činnosti (SK NACE) prevládajú ďalej v okrese Trebišov podniky vykonávajúce podnikateľskú činnosť v oblasti priemyselnej výroby, odborných, vedeckých a technických činností, dopravy, administratívnych služieb, stavebníctva a poľnohospodárstva (tabuľka 9).

NACE kód	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Poľnohospodárstvo, lesníctvo a rybolov	115	119	121	125	135	125	129	138	140	140	144
Ťažba a dobývanie	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	4
Priemyselná výroba	129	133	130	139	143	160	172	207	239	255	267
Dodávka elektriny, plynu, pary a studeného vzduchu	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	5
Dodávka vody, čistenie a odvod odpadových vôd, odpady a služby odstraňovania OV	6	6	6	6	9	9	8	10	11	14	10
Stavebníctvo	83	92	98	101	104	107	117	121	133	157	153
Veľkoobchod a maloobchod	432	465	490	535	586	515	554	488	488	481	473
Doprava a skladovanie	69	74	75	82	99	112	117	123	135	152	155
Ubytovacie a stravovacie služby	30	32	36	39	43	47	47	41	46	52	53
Informácie a komunikácia	24	31	35	38	40	41	39	39	46	48	56

Finančné a poisťovacie činnosti	1	3	4	5	7	5	4	5	5	5	3
Činnosti v oblasti nehnuteľností	38	41	42	47	47	44	48	47	53	55	61
Odborné, vedecké a technické činnosti	65	70	79	90	101	126	125	137	165	182	198
Administratívne a podporné služby	40	49	52	59	65	105	123	133	142	169	174
Verejná správa a obrana; povinné sociálne zabezpečenie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vzdelávanie	8	8	8	8	11	17	19	18	21	22	22
Zdravotníctvo a sociálna pomoc	99	100	103	104	107	112	113	112	109	109	111
Umenie, zábava a rekreácia	7	6	6	9	9	11	13	17	15	16	18
Ostatné činnosti	7	9	9	9	9	10	13	14	15	25	25
Spolu	1160	1244	1300	1402	1522	1554	1649	1657	1770	1890	1932

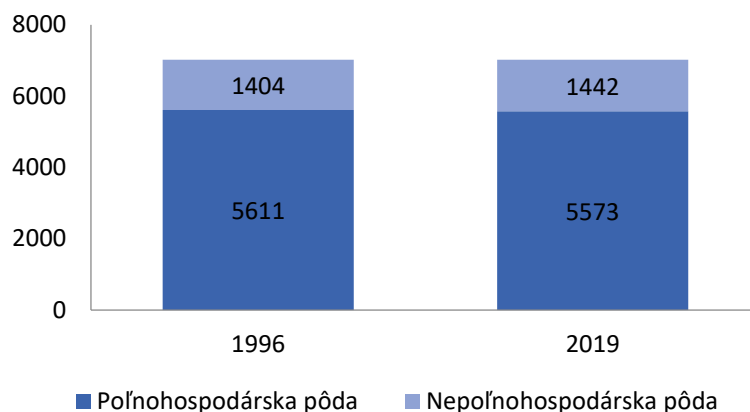
Tabuľka 9 Odvetvová štruktúra hospodárstva v okrese Trebišov

(Zdroj: Štatistický úrad)

Priemyselná výroba je sústredená do monofunkčných výrobných okrskov: výrobný okrsk Sever (bývalý potravinársky kombinát), priemyselný park Trebišov, výrobný okrsk Západ – reprezentuje ho Vagónka a.s. a výrobný okrsk Juh. Medzi podnikmi tvoria až 92,3 % spoločnosti s ručením obmedzeným. Len 1,47 % všetkých podnikov má viac ako 50 zamestnancov. Ekonomický potenciál mesta možno charakterizovať výrazným deficitom priemyselnej výroby a stagnujúcim poľnohospodárstvom, čo v značnej miere vplýva na sociálno - ekonomické postavenie obyvateľstva a jeho životnú úroveň. Z potravinárskeho priemyslu nadväzujúceho na regionálnu poľnohospodársku produkciu ostala len výroba čokolády. Zlepšenie neprinesla ani investícia do priemyselného parku v areáli bývalého závodu Frucona, ktorý bol daný do prevádzky v roku 2008. Napriek rozvinutej technickej infraštruktúre územia, ako kontaktného prihraničného okresu, táto nie je využitá v prospech ekonomického rastu. Za odchodom mladej pracovnej sily z okresu a vysokou nezamestnanosťou je tiež miestna ekonomika nedostatočne zhodnocujúca miestne zdroje. Mesto Trebišov, z minulosti známe svojím potravinárskym priemyslom, v súčasnosti patrí k mestám s najvyššou mierou nezamestnanosti. Z dôvodu nedostatku disponibilných pracovných miest odchádza z mesta veľa, predovšetkým mladých ľudí, ďalšia skupina cestuje za prácou do iných miest. Tento jav sa negatívne prejavuje aj v oblasti služieb, pretože časť obyvateľov využíva služby v mieste zamestnania (PHSR 2016 -2023).

Trebišov ako mesto na východe Slovenska spadá do klimatickej oblasti veľmi teplej, suchej, vhodnej na pestovanie takmer všetkých poľnohospodárskych plodín. Rovnako dobre vybudovaná štruktúra priemyslu nadväzujúca na poľnohospodársku prvovýrobu využívajúcu potenciál územia je prakticky v celom rozsahu decimovaná a nevyužívaná. Na území Trebišova pôsobí zopár poľnohospodárskych podnikov, ktoré produkujú živočíšnu a rastlinnú výrobu. Celková výmera poľnohospodárskej pôdy v roku 2019 na území mesta Trebišov je 5573 ha a výmera nepoľnohospodárskej pôdy je 1442 ha. Z porovnania rokov 2019 a 1996 vyplýva, že výmera 5611 ha poľnohospodárskej pôdy klesla o 38 ha a výmera nepoľnohospodárskej pôdy zrástla o 38 ha (graf 6).





Graf 6 Celková výmera pôdy mesta Trebišov v ha

(Zdroj: Štatistický úrad)

Analýza environmentálneho prostredia

Kvalitné životné prostredie je jednou zo základných podmienok existencie ľudstva. Vzrastajúce problémy spojené práve so zhoršovaním kvality životného prostredia vedú ku koncentrácii úsilia štátov Európskej únie eliminovať negatívne zásahy do životného prostredia a naprávať škody spôsobené v minulosti. Za prioritu sa pokladá riešenie problémov zmeny klímy, ochrany prírody a biodiverzity, životného prostredia pre zdravie a kvalitu života, prírodných zdrojov a odpadov. Povinnosť a potreba naplňať prijaté ciele vedúce k zlepšovaniu negatívneho stavu životného prostredia, prináležia všetkým stupňom štátnej správy a samosprávy. Mesto v uvedenej hierarchii predstavuje najnižší, ale základný prvok. Potreba naplňať stanovené enviromentálne ciele vyplýva aj zo samotnej alokácie mesta, ktoré sa rozprestiera v blízkosti hydrických koridorov a biokoridorov miestnych potokov.

Ovzdušie

Znečisťujúce látky rozmanitých fyzikálnych a chemických vlastností sú uvoľňované do ovzdušia z prírodných zdrojov alebo následkom ľudskej činnosti, pričom kvalita ovzdušia závisí nielen od množstva emisií a priestorového rozloženia zdrojov znečisťovania ovzdušia, ale aj od meteorologických charakteristík a vlastností okolitého terénu. Kvalita ovzdušia v Košickom kraji je ovplyvnená najmä činnosťou veľkých priemyselných zdrojov, ktoré sú tu lokalizované. Predovšetkým štruktúra priemyslu zastúpená hutníckym, chemickým a ďalším spracovateľským priemyslom, výrobou tepelnej a elektrickej energie, je charakteristická vysokou energetickou náročnosťou používaných technológií so značným únikom emisií, ktoré negatívne vplyvajú na kvalitu ovzdušia v jednotlivých oblastiach kraja. Na celkovom znečistení ovzdušia sa podieľajú aj stredné a malé zdroje, ktoré predstavujú emisie zo zdrojov zabezpečujúce dodávku tepla pre bytovo-komunálnu sféru, ale ich podiel je v porovnaní s veľkými zdrojmi značne menší. K významným zdrojom znečistenia ovzdušia patrí aj automobilová doprava, ktorá je koncentrovaná predovšetkým v hlavných dopravných koridoroch vstupujúcich do miest a v centrálnych častiach miest, ako aj tranzitná automobilová doprava vedená cez obytné zóny obcí.

V súlade s požiadavkami zákona o ovzduší v znení vyhlášky MŽP SR č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia, bolo územie SR rozdelené do 8 zón a 2 aglomerácií. Podľa tohto typu členenia územia SR sa



hodnotí úroveň znečistenia ovzdušia SO₂,NO₂,NO_x,PM₁₀, PM_{2,5}, benzén a CO. Hodnotené územie patrí do zóny Košického kraja. Znečistenie ovzdušia v tejto zóne sa monitoruje v staniciach umiestnených v meste Strážske a Košice.

NEIS kód ZL	Slovenský popis ZL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1.3.00	tuhé znečisťujúce látky (TZL) vyjadrené ako suma všetkých častíc podľa § 5 ods. 3 vyhlášky č.410/2012 Z.z	18,295	16,715	7,944	6,528	5,567	6,506	8,191	10,763	12,415	10,667

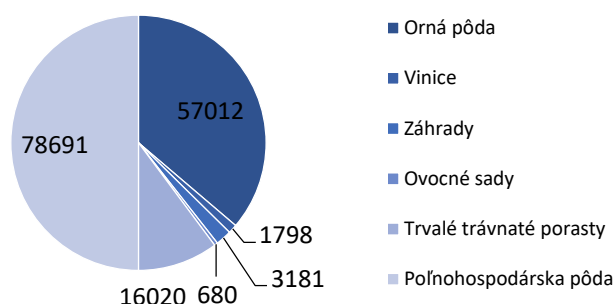
Tabuľka 10 Emisie zo stacionárnych zdrojov - Okres Trebišov

(Zdroj: AIR-NEIS)

Pôda

Po stránke geologickej leží územie mesta v oblasti tvorenej halocénom a pleistocénom. Halocén charakterizujú nívne uloženy rieky Ondavy a vodného toku Trnávky. Na halocéne sa vyvinuli nívne pôdy oglejené a nívne pôdy glejové. Veľký súvislý celok tvoria pleistocénne vrstvy sprašových hlín. Na sprašových hlinách sa vyvinuli čiernozeme degradované a čiernozeme lužné degradované. Z genetických pôdných typov sú zastúpené čiernozeme lužné a čiernozeme lužné degradované (západne od intravilánu mesta), nívne pôdy (pozdĺž rieky Ondavy), nívne pôdy oglejené (vo východnej časti) a lužné pôdy glejové (juhovýchodne od intravilánu mesta). Súto pôdy hlboké s 22 – 23 cm hlbokou ornou bez skeletu.

Výmerou pôdy sa mesto podieľa 6,5 % na celkovej rozlohe okresu Trebišov. Bilancia pôdneho fondu v meste k 31. 12. 2014 z hľadiska jeho využitia ukazuje na vysoké zastúpenie poľnohospodárskej pôdy (79,5 % z celkovej výmery) a vysoký stupeň zornenia (82,5 % z poľnohospodárskej pôdy). Celková výmera poľnohospodárskej pôdy na území mesta je 5 573 ha. Nepoľnohospodárskej pôdy je 1 442 ha, z toho lesné porasty predstavujú 10,1 %. Úhrnné hodnoty druhov pozemkov v okrese Trebišov sú zobrazené v grafe 7.



Graf 7 Úhrnné hodnoty druhov pozemkov v okrese Trebišov k 1.1.2020 v hektároch

Voda

Hydrologickú sieť územia mesta tvorí rieka Ondava, vodný tok Trnávka a otvorené hydromeliorizačné kanály odvádzajúce nadbytok vôd z povrchového odtoku a zo spodných vôd, ktoré sú súčasťou odvodňovacej sústavy Hraň a sú v správe Hydromeliorácií š.p.. Hladina spodnej vody je blízko pod povrchom a najmä v juhovýchodnej časti územia vytvára zamokrené miesta. Na



kvalitu povrchových vôd má priamy vplyv predovšetkým vypúšťanie odpadových vôd. Priemysel a komunálna sféra sú najväčšími pôvodcami odpadových vôd. Nedostatočným čistením sa do pôd dostávajú znečisťujúce látky, ktorých dôsledkom je celkové zhoršenie kvality vôd.

Odpady

Za nakladanie s komunálnymi odpadmi a s drobnými stavebnými odpadmi, ktoré vznikli na území mesta, zodpovedá mesto. Hierarchiu odpadového hospodárstva určuje zákon o odpadoch č. 79/2015 Z. z. – predchádzanie vzniku odpadu, príprava na opätovné použitie, recyklácia, iné zhodnocovanie (napr. energetické), zneškodňovanie. Komunálny odpad je z mesta vyvážaný v pravidelných intervaloch na skládku v obci Sírník. V meste sa realizuje separovaný zber v troch komoditách – papier, sklo a plasty. Pri bytových domoch sú umiestnené zberné kontajnery pre tieto zložky separovaného odpadu. V rámci individuálnej bytovej výstavby je separovanie riešené pomocou osobitných vriec na papier, sklo a plasty, ktoré sa zbierajú 1x mesačne. Mesto Trebišov má spracovaný program odpadového hospodárstva, v zmysle ktorého postupuje pri nakladaní s odpadmi.

Dosahovanie cieľa mesta v odpadovom hospodárstve výpočtami podielu objemu triedeného odpadu na celkovom odpade mesta bolo ďalej zistené, že mesto neplnilo ciele EU zapracované v POH SR, t.j. dosiahnuť úroveň triedenia 30 % v roku 2017 a 40 % v roku 2018, aby sa naplnil hlavný cieľ, dosiahnuť úroveň triedenia 60 % v roku 2020. Mesto dosiahlo v roku 2017 úroveň triedenia iba 7,75 % a za prvý polrok 2018 dosiahlo iba 8,44 %. Úroveň triedenia v meste je uvedené v tabuľke 11 (Protokol o výsledku efektívnosti a účinnosti triedeného zberu komunálneho odpadu, 2019).

Rok	2015	2016	2017	2018
podiel triedeného odpadu v %	6,39	6,86	7,75	8,44
ciele SR v %	20,00	30,00	40,00	60,00

Tabuľka 11 Percentuálny podiel vytriedeného odpadu na celkovom objeme vyprodukovaného odpadu

(Zdroj: Mesto Trebišov)

Hluk

Hluk je každý nežiaduci, nepríjemný, rušivý alebo škodlivý zvuk, ktorý sa šíri prostredníctvom zvukových vln, ktorými sa prenáša akustická energia. Jeho prítomnosť v životnom prostredí je neodmysliteľne spojená s rôznymi formami dopravy, ale aj s mnohými pracovnými či mimopracovnými aktivitami. V meste Trebišov spôsobuje hluk najmä cestná doprava. Ďalším šíriteľom hluku je Priemyselný park Trebišov, výrobný okrsok Sever a výrobný okrsok Nový Koronč.

Biota

Územie mesta Trebišov patrí do panónskej flóry, do obvodu eupanónskej xerotermej flóry a do okrsku Východoslovenskej nížiny. Vegetácia sa vyznačuje zastúpením rôznych rastlinných spoločenstiev (biotopov) s pomerne veľkou druhovou diverzitou. V alúviu sú umele udržiavané zvyšky lužného lesa s prímiesou agátu, hrabu, jaseňa a vzácne rastliny zlatá brada južná (*Chrysopogongryllus*), žltuška smradľavá (*Thalictrumfoetidum*). V povodí Ondavy žijú divé kačice a nachádza sa tu aj zimovisko severských druhov divých husí. Na nížine sa vyskytuje jarabica a prepelica obyčajná a na pahorkatine bažant.



Chránené historické pamiatky

Trebišov a jeho krásnu históriu pozná bohužiaľ už čoraz menej ľudí. Popritom sa môže toto mestečko pýšiť napríklad aj tým, že ho kedysi navštívila samotná cisárovná Alžbeta (Sissi) a jej manžel cisár František Jozef I. Trebišov vďačí za svoj bývalý kultúrny a spoločenský rozmach predovšetkým rodine Andrassy, ktorá tu kedysi žila a zanechala významné kultúrne pamiatky. Medzi najcennejšie chránené kultúrne pamiatky mesta patrí Mauzóleum Grófa Júliusa Andrassyho z roku 1893 s historickým parkom, mauzóleum rodiny a gotický kostol.

Z kultúrnych pamiatok mesta sú pozoruhodné zvyšky ranogotického nížinného vodného hradu Parič (prvá etapa výstavby sa datuje do 12. až 13. storočia, druhá etapa výstavby na začiatok 14. storočia), trojkridlový barokovo-klasicistický kaštieľ z roku 1786 (v súčasnosti v ňom sídli Múzeum a Kultúrne centrum južného Zemplína), rokokovo-klasicistické Mórové súsošie (Immaculata) z roku 1800, Rímskokatolícky kostol Navštívenia Panny Márie datovaný pred rokom 1404, ktorý patrí medzi skvostné pamiatky gotickej architektúry, Gréckokatolícky chrám Nanebovzatia Presvätej Bohorodičky, Pavlínsky kláštor (v súčasnosti objekt ZUŠ).

Dosiaľ najstaršou odhalenou sakrálnou pamiatkou mesta Trebišov je Kostol sv. Ducha z 12. storočia, lokalizovaný v mestskej časti Paričov (v období neskorého stredoveku a ranného novoveku bol Paričov samostatnou dedinou) na dnešnom Belmajeri. Jeho existencia je doložená až v zoznamoch pápežských desiatkov z rokov 1332-1337. Stavba o rozmeroch 12,2 m x 7,5 m zanikla pravdepodobne po výstavbe nového gotického rímskokatolíckeho kostola vypínajúceho sa na dnešnom Mariánskom námestí niekedy okolo roku 1400.

Podľa zákona č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu sa pamiatky a národné kultúrne pamiatky zapísané v Ústrednom zozname pamiatkového fondu považujú za „národné kultúrne pamiatky“. V okrese Trebišov bolo špecifikovaných niekoľko národných kultúrnych pamiatok (NKP).

Okres	Obec	Katastrálne územie	Č. ÚZPF NNKP	Adresa	Unifikovaný názov NNKP	Unifikovaný názov PO	Vznik
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1634/1	Budova VUB, 43	TABUĽA PAMÄTNÁ	TABUĽA PAMÄTNÁ	1947
Trebišov	Trebišov	Trebišov	4/1	Štefánika M. R. ul., 59	KLÁŠTOR PAVLÍNOV	KONVENT	1502
Trebišov	Trebišov	Trebišov	4/2	Štefánika M. R. ul., 63	KLÁŠTOR PAVLÍNOV	KOSTOL	2.pol.13.st.
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/3	Štefánika M. R. ul., 61	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	STAVBA HOSPODÁRSKA	po 1867
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/1	Štefánika M. R. ul., 61	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	KAŠTIEĽ	1787
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/4	Štefánika M. R. ul., 63	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	JAZDIAREŇ	2.pol.19.st.
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/5	Štefánika M. R. ul., 66	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	MAŠTAĽ	po 1866
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/6	Štefánika M. R. ul., 66	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	STAVBA HOSPODÁRSKA	po 1866
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/7	Štefánika M. R. ul., 0	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	HRAD	zač.14.st.
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/8	Štefánika M. R. ul.,	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	MAUZÓLEUM	1893
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/9	Štefánika M. R. ul.,	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	PARK	1790
Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/10	Štefánika M. R. ul.,	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	KOSTOL ZÁKLADY	12.st.



Trebišov	Trebišov	Trebišov	1/2	Štefánika M. R. ul., 68	KAŠTIEĽ S AREÁLOM	DOM SLUŽOBNÍCTVA	po 1867
----------	----------	----------	-----	----------------------------	----------------------	---------------------	---------

Tabuľka 12 Pamiatkový fond mesta Trebišov

Analýza sociálneho a kultúrneho prostredia

Zákon č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, upravuje činnosť škôl a školských zariadení v meste Trebišov.

Materská škola – je predškolské zariadenie, ktoré zabezpečuje výchovu a vzdelávanie detí v predškolskom veku. Podporuje osobnostný rozvoj detí v oblasti sociálno-emocionálnej, intelektuálnej, telesnej, morálnej, estetickej, rozvíja schopnosti a zručnosti, utvára predpoklady na ďalšie vzdelávanie. Pripravuje na život v spoločnosti v súlade s individuálnymi a vekovými osobitosťami detí.

Základná škola – v súlade s princípmi a cieľmi výchovy a vzdelávania tohto zákona podporuje rozvoj osobnosti žiaka vychádzajúc zo zásad humanizmu, rovnakého zaobchádzania, tolerancie, demokracie a vlastenectva, a to po stránke rozumovej, mravnej, etickej, estetickej, pracovnej a telesnej. Poskytuje žiakovi základné poznatky, zručnosti a schopnosti v oblasti jazykovej, prírodovednej, spoločenskovednej, umeleckej, športovej, zdravotnej, dopravnej a ďalšie poznatky a zručnosti potrebné na jeho orientáciu v živote a v spoločnosti a na jeho ďalšiu výchovu a vzdelávanie. Základná škola má spravidla deväť ročníkov s možnosťou zriadenia nultého ročníka. Člení sa na prvý a druhý stupeň, v ktorých sa vzdelávanie realizuje samostatnými na seba nadväzujúcimi vzdelávacími programami. Prvý stupeň základnej školy tvorí spravidla prvý až štvrtý ročník. Druhý stupeň základnej školy tvorí piaty až deviaty ročník.

Základné umelecké školy – zabezpečujú umeleckú výchovu a vzdelávanie podľa príslušných vzdelávacích programov v hudobnom, výtvarnom, tanečnom a literárno-dramatickom odbore. Iné umelecké odbory môže škola zriadiť iba po súhlase ministerstva školstva. Základná umelecká škola (ďalej len „ZUŠ“) môže organizovať štúdium pre deti predškolského veku, žiakov základných a stredných škôl a dospelých. ZUŠ poskytuje základné umelecké vzdelanie podľa § 17 školského zákona, pripravuje na štúdium odborov vzdelávania umeleckého zamerania v stredných školách a v konzervatóriách; pripravuje aj na štúdium na vysokých školách s pedagogickým alebo umeleckým zameraním.

Centrum voľného času (CVČ) – je výchovno-vzdelávacie zariadenie pre deti a mládež s celoročnou prevádzkou, v priebehu školského roka deti a mládež navštevujú záujmové útvary /krúžky/ a počas prázdninových dní usporadúva pre deti a mládež rôzne prázdninové podujatia, zóny voľného času a prímestské tábory. Prvoradým cieľom je uskutočňovať prevenciu voči v súčasnosti veľmi rozšíreným sociálno-patologickým javom, formou vypĺňania voľného času pre deti a mládež v priebehu celého pracovného týždňa, ale aj víkendy. Podujatia sú zamerané na rozvoj celej osobnosti mladého človeka, či už po fyzickej alebo psychickej stránke.



Materské školy	MŠ Škultétyho
	MŠ Hviezdoslavova
	MŠ Komenského
Základné školy	ZŠ M. R. Štefánika
	ZŠ Gorkého
	ZŠ Pribinova
	ZŠ Komenského
	ZŠ Sever
	Základná umelecká škola
Stredné školy	Obchodná akadémia Komenského
	Cirkevná stredná odborná škola sv. Jozafáta
	Spojená škola internátna
	Súkromná stredná odborná škola DSA
	Cirkevné gymnázium sv. Jána Krstiteľa
	Gymnázium Komenského
	Odborné učilište SČK pre postihnutých
Školské zariadenia	Centrum voľného času

Tabuľka 13 Školské zariadenia v meste Trebišov

(Zdroj: PHSR mesta)

Kultúrnu činnosť v meste tvorí Mestské kultúrne stredisko s estrádnou sálou a s divadelnou sálou, ktorá je zároveň kinosálou s kapacitou 280 sedadiel. Sídli v ňom tiež Zemplínska knižnica, ktorá je v zriaďovateľskej pôsobnosti Košického samosprávneho kraja. Mestské kultúrne stredisko bolo postavené v roku 1986. Jeho súčasný stav si vyžaduje zateplenie budovy ako aj ďalšie finančne náročné stavebné úpravy. Výmena sedačiek bola zrealizovaná v roku 2019. Je potrebná kompletná rekonštrukcia budovy.

V letných mesiacoch sa na prírodnom areáli konajú vystúpenia predovšetkým v rámci tradičných kultúrnych akcií, ako sú Folklórny festival, Kultúrne leto a Dni mesta. Amfiteáter sa nachádza v krásnom prostredí mestského parku. Pre zatraktívnenie tohto priestoru boli zrealizované opatrenia v rámci prekrytia a opravy pódia, dobudovania sociálnych zariadení a sedenia pre divákov.

Dôležitou inštitúciou v meste, ktorá napomáha rozvoju kultúry v meste ako aj v okolitých obciach, je Múzeum a Kultúrne centrum južného Zemplína. V zbierkovom fonde múzea sa nachádzajú mnohé historicky cenné predmety. Ťažiskovým pre úsek kultúrneho centra je uchovávanie hodnôt tradičnej ľudovej kultúry. Organizuje rôzne tematické podujatia, na ktorých okrem folklóru nechýbajú informácie o histórii, architektúre, historické remeslá i tradičná zemplínska gastronómia.

V meste aktívne pôsobí šesť folklórnych skupín:

- Furmaňe,
- Ľefija,



- Milhostovčan,
- Trebišovská Orgoňina,
- Paričovčan,
- Trebišovčan.

Od roku 2005 v meste pôsobí a účinkuje na rôznych kultúrno-spoločenských podujatiach spevácky zbor Corale Collegium. Neodmysliteľnou súčasťou kultúrneho života v Trebišove je Divadlo G, o vystúpenia ktorého je vždy veľký záujem.

Základom **zdravotníctva** v meste Trebišov je Nemocnica s poliklinikou Trebišov. V meste sa tiež nachádza sídlo Regionálneho úradu verejného zdravotníctva. Zdravotnícke zariadenia mesta Trebišov sú uvedené v tabuľke 14.

Zdravotnícke zariadenia	Počet
Nemocnica s poliklinikou	1
Lekárne	14
Výdajne zdravotníckych pomôcok	2
Rýchla zdravotná pomoc	2
Samostatné ambulancie praktického lekára	
Pre dospelých	16
Pre detí	8
Stomatologické ambulancie	17
Gynekologické ambulancie	9
Špecializované ambulancie	95

Tabuľka 14 Zdravotnícke zariadenia mesta Trebišov

(Zdroj: PHSR mesta)

Nemocnica s poliklinikou Trebišov, a.s., člen spoločnosti Svet zdravia, a.s. patrí v okrese ku kľúčovým zdravotníckym zariadeniam. Má 19 oddelení a 511 lôžok. Poskytuje komplexnú cieľnú starostlivosť pre občanov mesta, okresu, príľahlých okresov, ale aj z iných samosprávnych krajov. Významné sú nadregionálne pracoviská chirurgie s pokročilou laparoskopiou, otorinolaryngologické kompetenčné centrum jednodňovej zdravotnej starostlivosti a očné pracovisko. Nemocnica je najvýznamnejším zamestnávateľom v meste i v okrese. Zamestnáva 104 lekárov, 239 sestier, 156 odborných zdravotníckych pracovníkov, 14 technickohospodárskych a 91 robotníckych pracovníkov.

Sociálne služby – Mesto Trebišov má k dispozícii denné centrum, kde sa poskytuje sociálna služba počas dňa fyzickej osobe, ktorá dovŕšila dôchodkový vek, fyzickej osobe s ťažkým zdravotným postihnutím alebo nepriaznivým zdravotným stavom, rodičovi s dieťaťom alebo starému rodičovi s vnukom alebo vnučkou. V dennom centre sa poskytuje sociálne poradenstvo a zabezpečuje záujmová činnosť. Taktiež mesto zriadilo od januára 2014 Mestský útulok s kapacitou 15 miest. V útulku sa fyzickej osobe, ktorá nemá zabezpečené ubytovanie alebo nemôže doterajšie bývanie užívať, poskytuje ubytovanie na určitý čas, sociálne poradenstvo, pomoc pri uplatňovaní práv a právom chránených záujmov, pracovná terapia, nevyhnutné ošatenie a obuv. Ďalej sa utvárajú



podmienky na vykonávanie nevyhnutnej základnej osobnej hygieny, prípravu stravy, výdaj stravy alebo výdaj potravín, pranie, žehlenie a údržbu bielizne, šatstva a záujmovú činnosť.

Mesto Trebišov prostredníctvom oddelenia sociálnych vecí a v súlade so Všeobecne záväzným nariadením mesta Trebišov o sociálnych službách č. 134/2014 má pôsobnosť vo veciach:

- rozhodovanie o odkázanosti fyzickej osoby na sociálnu službu,
- poskytovanie domácejopatrovateľskej služby vrátane spôsobu určenia a výšky úhrady za poskytovanie domácej opatrovateľskej služby,
- poskytovanie sociálnej služby v dennom centre,
- poskytovanie sociálnej služby v stredisku osobnej hygieny a práčovne,
- poskytovanie sociálnej služby krízovej intervencie v útulku,
- poskytovanie sociálnej služby s použitím telekomunikačných technológií – monitorovanie a signalizácia potreby pomoci – „Elektronický strážca seniorov“ (ESS).

Šport a voľnočasové aktivity – V Trebišove pôsobí viacero športových klubov a organizácií. Mestský športový klub mládeže je organizácia zriadená Mestom Trebišov. Od roku 2013, kedy vznikla, zastrešuje mládežnícky hokej. Hlavné oblasti pôsobenia organizácie sú:

- príprava detí a mládeže na aktívnu športovú činnosť,
- zabezpečenie účasti registrovaných hráčov na majstrovských aj nemajstrovských súťažiach, organizovanie športových aktivít pre registrovaných hráčov a verejnosť,
- zabezpečenie materiálno-technických, personálnych, sociálnych a bezpečnostných podmienok pre napĺňanie poslania organizácie,
- získavanie finančných prostriedkov aj mimo rozpočtu zriaďovateľa.

Občianske združenia – športové kluby:

- Futbalový klub Slavoj Trebišov,
- Hádzanársky športový klub ZEMPLÍN Trebišov,
- Hokejbalový klub ADLER Trebišov,
- Nohejbalový klub NK – 99 Trebišov,
- Volejbalový oddiel Trebišov „SMEČ“,
- Klub stolného tenisu PLUS 40 TV,
- Bedmintonový klub VICTORY TREBIŠOV,
- Bedmintonový klub BKT Trebišov,
- Tenisový klub JUNIOR Trebišov,
- Tenisový klub Slavoj Deva Trebišov,
- Florbalový klub MLADOSŤ Trebišov,
- TJ Sokol Sever Trebišov (volejbal),
- Občianske združenie T.I.M.,



- KARATE CLUB Trebišov,
- TJ UNITOP Športový klub polície Trebišov,
- Šachový klub Trebišov.

Športom s najdlhšou históriou je v Trebišove futbal. V roku 2012 oslávil storočnicu. Druhým najstarším športom je hádzaná, ktorá v Trebišove funguje od roku 1956. Jedným zo zdrojov ich financovania sú dotácie poskytované mestom v súlade so Všeobecne záväzným nariadením č. 119/2012 o poskytovaní dotácií. Žiadosti o dotáciu vyššiu ako 3 000€ schvaľuje MsZ, nižšie dotácie sú v kompetencii primátora.

Športovú infraštruktúru v meste tvoria telocvične a športové areály pri základných a stredných školách, futbalový štadión, zimný štadión, športová hala, letné kúpalisko, tenisové kurty, hokejbalové ihrisko, externé fitnesscentrum, skatepark.

4.2. Klimatické podmienky

Podnebie

Územie spadá do klimatickej oblasti veľmi teplej a suchej. Trebišov má mierne suché a teplé kontinentálne podnebie. Spadá do agroklimatického členenia do oblasti teplej, veľmi suchej a nížinnej.

Agroklimatická		Regióny podľa sústavy pôdnoekologických jednotiek			TS > 10°C	T _{veget.} [°C]
oblasť	podoblasť	kód	symbol	charakteristika		
Teplá	Veľmi teplá	03	MT	teplý, veľmi suchý, nížinný	232	15 - 17
	Suchá	05	MT	pomerne teplý, suchý, kotlinový, kontinentálny	222	14 - 15

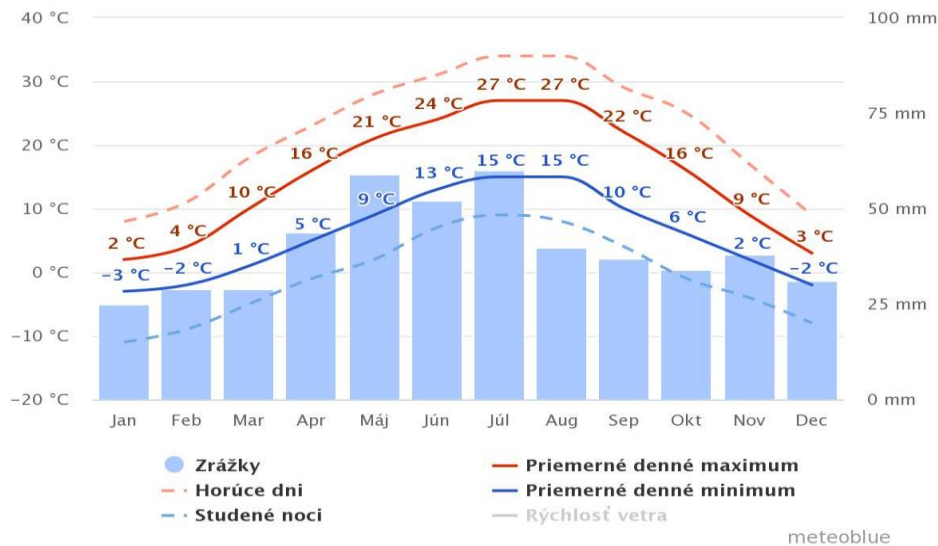
Tabuľka 15 Agroklimatické začlenenie územia

Teploty a zrážky

Priemerná ročná teplota je 9° C, vo vegetačnom období 16,3° C. Najvyššie denné teploty (Obrázok 3) možno pozorovať v letných mesiacoch ako júl a august, najnižšie teploty boli zaznamenané v zimných mesiacoch január, február a december.

Priemerný ročný úhrn zrážok je 550 - 600 mm, vo vegetačnom období 361 mm. Príznačné je veľmi nerovnomerné rozloženie zrážok v priebehu roka, charakterizované zrážkami privalovej povahy s vysokou intenzitou, ale aj dlhotrvajúcimi obdobiami sucha. Z priebehu zrážok na obrázku 3 môžeme vidieť, že v roku 2020 bol najväčší úhrn zrážok v mesiacoch júl a máj. Najnižšie množstvo zrážok bolo v zimných mesiacoch a to v januári, februári a marci.



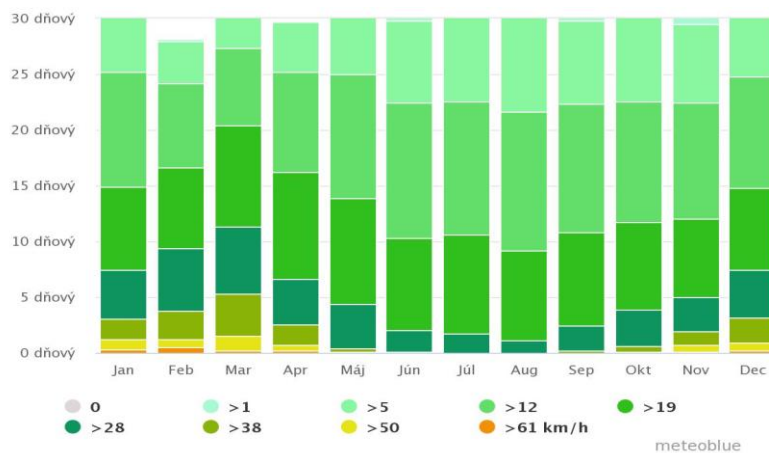


Obrázok 3 Priemerné ročné teploty a priemerné ročné zrážky mesta Trebišov za rok 2020

(Zdroj: https://www.meteoblue.com/sk/po%C4%8Dasie/historyclimate/climatemodelled/trebi%C5%A1ov_slovensko_723358)

Veterné pomery

Pokiaľ ide o smer vetra, prevláda severný vietor a je spravidla silný, chladný a vysušujúci. Nositeľom dažďa je západný vietor.



Obrázok 4 Rýchlosť vetra v meste Trebišov

(Zdroj: https://www.meteoblue.com/sk/po%C4%8Dasie/historyclimate/climatemodelled/trebi%C5%A1ov_slovensko_723358)

4.3. Lokálne zdroje

Zásobovanie vodou a čistenie odpadových vôd

Pitná voda je pre obyvateľov mesta zabezpečená prostredníctvom Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti z vodného zdroja Starina cez verejný vodovod. Dĺžka verejného vodovodu na území mesta je 77,590 km. Verejná kanalizácia v meste je v správe VVS, a.s.. Jej dĺžka je 64,10 km.



V meste Trebišov je vybudovaná verejná kanalizácia s mechanicko-biologickou čistiarnou odpadových vôd. Kanalizačná sieť je jednotná odvádzajúca splaškové a dažďové odpadové vody. Čistiareň odpadových vôd mesta sa nachádza v južnej časti mesta. Z technologického hľadiska sa jedná o mechanicko-biologickú ČOV kapacity 100 L.s⁻¹. Recipientom je vodný tok Trnávka. V minulosti bol realizovaný projekt odkanalizovania ulíc a rozšírenia kapacity čistiarne odpadových vôd (ČOV). Odkanalizovanie pokrývalo oblasti mesto Trebišov, Trebišov – Milhostov, Nový Ruskov a Vojčice.

Zásobovanie elektrickou energiou

Záujmovým územím mesta Trebišov a územím okresu Trebišov a Michalovce prechádzajú nasledovné 400 kV vedenia vo vlastníctve Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy a. s. Bratislava:

- koridor 400 kV vedenia V 409 Lemešany – Veľké Kapušany
- koridor 400 kV vedenia V 428 Moldava – Veľké Kapušany

Menované VVN vonkajšie elektrické vedenia majú ochranné pásmo 25 m kolmo na vedenie od krajného vodiča. Menované VVN elektrické vedenia ÚPN mesta rešpektuje. Na území okresu Trebišov sa nachádzajú pre prenosové a distribučné sústavy Elektrické stanice VVN/VN:

- ES Kráľovský Chlmec 110/22 kV s inštalovaným výkonom 2x40 MVA,
- ES Trebišov 110/22 kV s inštalovaným výkonom 2x40 MVA.

Mesto Trebišov je zásobované elektrickou energiou z elektrickej stanice ES 110/220 kV Trebišov s inštalovanými transformátormi o výkone 2 x 40 MVA. Na nadradenú prenosovú elektrizačnú sústavu SR je ES Trebišov napojená prostredníctvom 110 kV elektrického vedenia, ktoré vytvárajú energetické koridory po západnom a južnom okraji zastavaného územia mesta Trebišov. Pre napájanie odberných elektrických zariadení na zastavanom území a v k.ú. Trebišova a Milhostova sú využívané ako zdroje elektrickej energie transformačné stanice (TS) primárne napájané 22 kV VN prípojkami z VN vedení č. 304, 529, 530. Vedenia č. 453, 454 sú využívané na zásobovanie priemyselnej časti mesta. Na území mesta sa nachádza 45 trafostaníc murovaných a 66 staníc vonkajšieho prevedenia, stožiarové trafostanice.

V roku 2008 sa na území mesta Trebišov realizovala rekonštrukcia NN vzdušných rozvodov na ul. Švermová, Jesenského, ul. 29. augusta a výstavba trafostanice na križovatke ulíc Švermová a Bitunková. NN distribučné rozvody boli vybudované na ul. Sadovská, z dôvodu požiadaviek napojenia nových odberných miest, na lokalite IBV Zimný štadión a z dôvodov výstavby bytových jednotiek na sídlisku Juh. Uloženie NN distribučnej siete do zeme sa plánuje v časti na ul. M. R. Štefánika – pri OC Adriana smerom ul. J. Kraska. Na ulici Záhradnej je plánovaná výstavba novej kioskovej trafostanice s distribučnými NN vedeniami pre výstavbu bytových jednotiek s nižším štandardom (Rómska osada). Obchodný dom Tesco bude odberom elektrickej energie zásobený z vlastnej murovanej TS napojením do VN distribučných rozvodov Východoslovenskej distribučnej, a.s. Košice(VSD a.s.).

Z dôvodu demografického poklesu počtu obyvateľov sa očakáva znížená potreba aj elektrickej energie. Celkovo je spotreba elektriny nízka a jej odber medziročne klesá, ako v celkovom množstve, tak v priemere na jedno odberné miesto (kWh/OM). Odberatelia šetria elektrinou v dôsledku jej zdražovania a využívania obnoviteľných zdrojov energie.



Zásobovanie plynom

Vykurovanie obydľí a budov je z väčšej časti zabezpečené plynom. Časť verejných budov a väčšina bytových domov je zásobovaná teplom z centrálného zdroja. Jeho majiteľom je spoločnosť Trebišovská energetická, ktorej mesto v roku 2012 odpredalo tepelné hospodárstvo. Dĺžka pripojovacieho plynovodu je 24,460 km. Distribučná sieť má dĺžku 57,952 km.

Územie Košického kraja je zásobované zemným plynom z nadradenej distribučnej plynárenskej sústavy. Ako zdroj plynu slúži medzištátny plynovod VTL DN 700, PN 6,4 MPa, ktorý je prepojený na tranzitnú prenosovú sústavu plynovod eustream pomocou VPS (Vnútroštátne prepúšťacie stanice). Pre zásobovanie jednotlivých okresov slúžia vysokotlakové plynovody napojené na túto distribučnú sústavu. Ďalším zdrojom sú podzemné ložiská zemného plynu, ktoré sú sústredené na zberné plynové strediská v okrese Michalovce. Nachádzajú sa v obciach Ptrukša I a II, Senné, Stretava a Moravany. Tieto zdroje sú pripojené na VTL rozvod plynu.

Okresom Trebišov prechádzajú významné medzinárodné trasy plynovodov:

- medzištátny plynovod (MŠP) DN 700 PN 6,4,
- tranzitné plynovody (eustream) 3x DN 1200 PN 75,1 + DN 1400 PN 75,2 + DN 1400 PN 75, ktoré prechádzajú cez južnú časť k.ú. Trebišova južne od lokality Čeriaky.

Hlavné jestvujúce napájače zemného plynu v okrese Trebišov sú:

- Hradištná Moľva – Trebišov 6,4 MPa 150 DN,
- Kapušianske Kľačany – Kráľovský Chlmec 6,4 MPa 200 DN.

Mesto Trebišov je plynofikované od roku 1967 a je zásobované zemným plynom z VTL medzištátneho plynovodu (MŠP Bratstvo), ktorý je trasovaný južne od zastavaného územia mesta. Riešené zastavané územia mesta Trebišov sú zásobované z distribučného plynovodu Hradištná Moľva – Moravany (okres Michalovce) napojený na MŠP Bratstvo. Distribučný plynovod Hradištná Moľva – Trebišov končí južne pod mestom na lokalite Čeriaky v RS VTL/STL 12 000 m³/h. Z medzistupňa RS pokračuje distribučný VTL plynovod do Sečoviec trasovaný južne a západne vedľa Trebišova a východne od sídla Nový Ruskov. Z VTL plynovodu Trebišov – Sečovce západne od mesta Trebišov odbočuje VTL plynovod Trebišov – Zemplínska Teplica. Samotné mesto Trebišov je zásobované zemným plynom cez RS1 VTL/STL 12 000 m³/h situovaná v južnej časti mesta na ul. M.R. Štefánika a cez RS2 5 000 m³/h vybudovaná v západnej časti mesta vedľa areálu Vagónky a.s.. Rozvodná sieť na území mesta je vybudovaná ako stredotlaká (STL) a nízkotlaká (NTL). Rozvodná sieť je v dobrom technickom stave. Na zastavanom území mesta sú vybudované dve samostatné RS VTL/STL, a to vo výrobnom okrsku Sever (bývalý areál Tesla – Elektroakustika). Výrobný okrsek Sever, bývalý Potravinársky kombinát je plynofikovaný od r.1962 z VTL plynovodu Trebišov – Sečovce VTL prípojkou DN 150 PN 4,0 MPa, ktorá ústi do RS3 VTL/STL 5 000 m³/h. Časť výrobných podnikov vo výrobnom okrsku Sever a obytné budovy na Cukrovarskej ulici sú zásobované zemným plynom z STL rozvodu mesta.

Výrobné podniky výrobného okrsku Juh sú zásobované z RS4 VTL/STL 1 200 m³/h. Miestna časť Milhostov je plynofikovaná predĺžením STL rozvodu zemného plynu na Cukrovarskej ulici.



Pre rodinné domy a nízkopodlažné objekty bez centrálnej dodávky tepla je typickým komplexné používanie plynu pre potreby varenia, ohrevu teplej vody a vykurovania. Do budúca je potrebné realizovať nové regulačné stanice a rozvody plynu podľa postupu výstavby na navrhovaných lokalitách. Z dôvodu rozširovania IBV je potrebné prehodnotiť existujúce rozvody plynu a vo vybraných lokalitách zvýšiť bezpečnosť dodávky plynu zokruhovani vybraných vetiev plynovodov. Z ohľadom na vek a prostredie uloženia plynovodov je vhodné zabezpečiť pravidelné kontroly stavu plynovodov.

Zásobovanie teplom

Mesto Trebišov v súlade so zákonom č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike a v súlade so Stavebným zákonom č. 50/76 Zb. v znení neskorších predpisov, má spracovanú „Konceptiu rozvoja mesta Trebišov v tepelnej energetike“. Menovaná koncepcia nebola prerokovaná a schválená ako Zmeny a doplnky ÚPN SÚ Trebišov v súlade so Stavebným zákonom. Spracovaná „Konceptia rozvoja mesta Trebišov v tepelnej energetike“ je zapracovaná do konceptu ÚPN mesta ako samostatná príloha pri rešpektovaní autorských práv a bude prerokovaná v súlade so Stavebným zákonom. Závery a výsledky prerokovania koncepcie budú zapracované do návrhu ÚPN mesta a jeho záväznej časti.

V meste existuje funkčný systém centrálneho zásobovania teplom. Od roku 2013 je spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o. prevádzkovateľom systému centrálnej výroby a distribúcie tepla v meste Trebišov. Súčasný systém vykurovania v Trebišove prešiel celkovou rekonštrukciou. Pôvodný systém bol rozdrobený do niekoľkých samostatných okruhov, ktoré boli závislé na využívaní zemného plynu. Tieto samostatné okruhy boli pospájané do jedného okruhu, zastaralý štvorrúrkový systém bol nahradený dvojrúrkovým a výroba tepla sa preniesla na okraj mesta, kde sa vybudoval nový centrálny zdroj tepla. Zemný plyn bol do značnej miery nahradený biomasou – najmä slamou a drevnou štiepkou.

V súčasnosti je teplo v Trebišovskej energetickej, s.r.o. vyrábané predovšetkým spaľovaním biomasy – drevnej štiepky a obilnej slamy (97,3%). Malá časť tepla je vyrábaná spaľovaním zemného plynu. Teplo z biomasy je vyrábané v centrálnej biomasovej kotolni na južnom okraji mesta a výroba tepla zo zemného plynu je sústredená v kotolni pri športovej hale. Zemný plyn je však využívaný len ako doplnkový zdroj tepla v čase maximálnej spotreby (teda len pri extrémne nízkych teplotách počas zimných mesiacov).

Telekomunikačné služby

V meste Trebišov sú poskytované viaceré telekomunikačné služby. Tieto služby predstavujú poskytovanie mobilného spojenia mobilnými operátormi, internetové služby, televízne a rozhlasové vysielanie optickým vedením, satelitným vysielaním, DVBT a terestriálnym vysielaním.

4.4. Sektor budov

Podľa metodiky Dohovoru starostov a primátorov boli budovy v meste zaradené do troch sektorov:

- verejné budovy miestnej samosprávy;
- budovy terciárneho sektora;
- obytné budovy.



4.5. Verejné budovy miestnej samosprávy

Budovy, ktoré sú predmetom energetického hodnotenia nízkouhlíkovej stratégie v rámci budov miestnej samosprávy sú vo vlastníctve alebo správe mesta, pričom v každej budove evidujeme spotrebu zemného plynu a elektriny a v prípade niektorých objektov aj spotrebu obnoviteľnej energie. Celkovo je vo vlastníctve a správe mesta 35 budov. Referenčný rok 2010 bol stanovený po dohode s mestom Trebišov kvôli chýbajúcim údajom o spotrebe energií a nebolo možné zistiť staršie údaje ako odporúča metodika Dohovoru (rok 1990). Na strane spotreby energie sa vo vlastníctve (alebo poverenej správe) mesta Trebišov nachádzajú objekty, ktorých prehľad uvádza nasledujúca tabuľka 16 a 17. Sú tu uvedené všetky objekty vo vlastníctve i správe mesta mimo bytový sektor, ktorý bude v rámci tohto energetického hodnotenia hodnotený osobitne.

Budovy miestnej samosprávy boli rozdelené do nasledujúcich kategórií:

- administratívne budovy;
- školské budovy;
- budovy pre kultúru;
- sociálne zariadenia;
- budovy pre šport;
- iné objekty.

Pri ďalšej aktualizácii NUS mesta Trebišov je možné do plánu zahrnúť aj iné, v súčasnosti neposudzované objekty. Rovnako tak aj v prípade akejkolvek zmeny v týchto objektoch, ktorá sa môže dotýkať hospodárenia s energiou, je nutné postupovať v súlade s princípmi tejto metodiky. To platí aj v prípade, kedy budú nadobudnuté nové budovy či energetické zariadenia. Celková referenčná spotreba energie v jednotlivých budovách bude slúžiť pre vyhodnotenie cieľov NUS mesta Trebišov, ako aj pre vyhodnotenie predpokladaných prínosov jednotlivých energeticky úsporných opatrení v budovách.

Budovy miestnej samosprávy a ich spotreba energie za rok 2020

Mesto Trebišov

Typ objektu	Budova	Spotreba el. energie (kWh)	Spotreba zem. plynu (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Spotreba uhlia (kWh)	Spotreba Propán (LPG) (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie t CO ₂
Administratívna budova	AB Mestský úrad, M.R.Štefanika 862/204	0	564 292	0	0	0	564 292	113,99
Administratívna budova	Budova MsÚ - Milhostov, Zvonárska 17	0	53 626	0	0	0	53 626	10,83
Administratívna budova	Technické služby, Stavebná 2	46 510	280 017	0	0	0	326 527	68,28
Administratívna budova	Bytový podnik Trebišov, s.r.o. Puškinova 18	24 281	0	86 100	0	0	110 381	6,12
Sociálne zariadenia	Mestská sociálna ubytovňa a Mestský útulok, Dopravná 2107/1	0	313 893	0	0	0	313 893	63,406386
Sociálne zariadenia	Útulok pre osamelých rodičov s deťmi, J. Jesenského 449/83	9 756	43 089	0	0	0	52 845	11,16
Sociálne zariadenia	LUMEN TV – ŠZ, ZpS a DSS, Jilemnického 1707/1	229 644	1 223 134	0	0	0	1 452 778	304,94



Sociálne zariadenia	LUMEN - Špecializované zariadenie, SNP 1079/77	39 590	396 626	0	0	0	436 216	90,10
Budovy pre kultúru	MsKaS, M.R.Štefánika 1978/53	18 413	0	515 194	0	0	533 607	4,64
Budovy pre kultúru	KASS, Škultétyho 1632/37	10 721	0	161219	0	0	171 940	2,70
Školské budovy	CVČ, T. G. Masaryka 2229/36	5 038	0	42 372	0	0	47 410	1,27
Školské budovy	ZŠ, Komenského 1962/8	48 535	65	423 482	0	0	472 082	12,24
Školské budovy	ZŠ, Pribinova 34	27 573	0	14 472	0	0	42 045	6,95
Školské budovy	ZŠ, M. R. Štefánika 910/51	59 088	472 476	0	0	0	531 564	110,33
Školské budovy	ZŠ, Ivana Krasku 342/1	4 254	297 450	0	0	0	301 704	61,16
Školské budovy	ZŠ, I. Krasku, ul.Medickej 2447	4 254	165 817	0	0	0	170 071	34,57
Školské budovy	MŠ, Komenského 1964/11	6 030	0	18 185	0	0	24 215	1,52
Školské budovy	MŠ, Škultétyho 1031/26	3 534	0	126 113	0	0	129 647	0,89
Školské budovy	MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. Pri Polícii 2667	2 897	0	162 662	0	0	165 559	0,73
Školské budovy	MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. 29. augusta 392	3 838	67 038	0	0	0	70 876	14,51
Školské budovy	MŠ, Hviezdoslavova 422/3	4 851	108 923	0	0	0	113 774	23,22
Školské budovy	MŠ, Hviezdoslavova, Elok.prac., ul.1.decembra 863/1	4 127	0	177 055	0	0	181 182	1,04
Školské budovy	ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	8 997	73 733	0	0	0	82 730	17,16
Školské budovy	Súkromná SOŠ DSA, Komenského 1965/12	69 423	0	808 000	0	0	877 423	17,49
Školské budovy	Spojená škola internátna, Gorkého 614/18	0	18 634	0	0	0	18 634	3,76
Školské budovy	Cirkevné Gymnázium sv. J.Krstiteľa, M.R.Štefánika 9	4 890	70 861	0	0	0	75 751	15,55
Školské budovy	Cirkevná ZŠ s MŠ, Gorkého 55	29 242	379 805	0	0	0	409 047	84,09
Školské budovy	Gymnázium, Komenského 33	48 071	357 205	0	0	0	405 276	84,27
Školské budovy	Obchodná akadémia, Komenského 3425/18	5 049	212 369	0	0	0	217 418	44,17
Budovy pre šport	Športová hala	14 528	0	309 428	0	0	323 956	3,66
Budovy pre šport	Zimný štadión	414 331	464 445	0	0	0	878 776	198,23
Budovy pre šport	Areál vodných športov , Škultétyho 2281	0	133 077	0	0	0	133 077	26,88
Budovy pre šport	Športklub AB -ÚK, J.Kostru 2095	0	306 855	0	0	0	306 855	61,98
Budovy pre šport	Športklub, šatne, tribúna	0	43 525	0	0	0	43525	8,79
Iné objekty	NS Berehovo, M.R.Štefánika	0	0	275 628	0	0	275 628	0,00
Spolu		1 147 465	6 046 955	3 119 910	0	0	10 314 330	1 511

Tabuľka 16 Spotreba energie budov miestnej samosprávy za rok 2020

(Zdroj: MsÚ Trebišov)



Budovy miestnej samosprávy a ich spotreba energie za rok 2010

Mesto Trebišov

Typ objektu	Budova	Spotreba el. energie (kWh)	Spotreba zem. plynu (kWh)	Spotreba drevej biomasy (kWh)	Spotreba uhlia (kWh)	Spotreba Propán (LPG) (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie t CO ₂
Administratívna budova	AB Mestský úrad, M.R.Štefanika 862/204	0	0	0	0	0	0	0,00
Administratívna budova	Budova MsÚ - Milhostov,Zvonárska 17	0	0	0	0	0	0	0,00
Administratívna budova	Technické služby, Stavebná 2	0	345 278	0	0	0	345 278	69,75
Administratívna budova	Bytový podnik Trebišov, s.r.o. Puškinova 18	24 057	0	92 500	0	0	116 557	6,06
Sociálne zariadenia	Útulok pre osamelých rodičov s deťmi, J. Jesenského 449/83 (údaj z roku 2018)	9 989	49 548	0	0	0	59 537	12,53
Sociálne zariadenia	LUMEN TV – ŠZ, ZpS a DSS, Jilemnického 1707/1 (údaj 2018)	228 392	1 128 624	0	0	0	1 357 016	285,54
Budovy pre kultúru	MsKaS, M.R.Štefanika 1978/53 (údaj z roku 2018)	29 237	0	580 210	0	0	609 447	7,37
Budovy pre kultúru	KASS, Škultétyho 1632/37	5 532	0	131800	0	0	137 332	1,39
Školské budovy	CVČ, T. G. Masaryka 2229/36	4 958	0	92 373	0	0	97 331	1,25
Školské budovy	ZŠ, Komenského 1962/8	58 650	65	434 660	0	0	493 375	14,79
Školské budovy	ZŠ, Pribinova 34	34 442	14 472	0	0	0	48 914	11,60
Školské budovy	ZŠ, M. R. Štefánika 910/51	111 006	611 544	0	0	0	722 550	151,51
Školské budovy	ZŠ, Ivana Krasku 342/1	6 748	361 591	0	0	0	368 339	74,74
Školské budovy	ZŠ, I. Krasku, ul. Medická 2447	6 748	154 318	0	0	0	161 066	32,87
Školské budovy	MŠ, Komenského 1964/11	7 544	0	21 696	0	0	29 240	1,90
Školské budovy	MŠ, Škultétyho 1031/26	4 435	0	128 175	0	0	132 610	1,12
Školské budovy	MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. Pri Polícii 2667	3 517	0	165 127	0	0	168 644	0,89
Školské budovy	MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. 29. augusta 392	3 496	55 668	0	0	0	59 164	12,13
Školské budovy	MŠ, Hviezdoslavova 422/3	6 097	127 329	0	0	0	133 426	27,26
Školské budovy	MŠ, Hviezdoslavova, Elok.prac., ul.1.decembra 863/1	4 014	0	185 204	0	0	189 218	1,01
Školské budovy	Cirkevná ZŠ s MŠ, Gorkého 55	36 166	818 280	0	0	0	854 446	174,41
Školské budovy	Gymnázium, Komenského 32	68 001	415 075	0	0	0	483 076	100,98
Školské budovy	Obchodná akadémia, Komenského 3425/18	6 446	276 946	0	0	0	283 392	57,57
Budovy pre šport	Športová hala	0	0	345 278	0	0	345 278	0,00
Budovy pre šport	Zimný štadión	417 416	568 447	0	0	0	985 863	220,02
Budovy pre šport	Areál vodných športov, Škultétyho 2281	257 673	36 000	0	0	0	293 673	72,21
Budovy pre šport	Športklub AB - ÚK, J.Kostru 2095	0	0	0	0	0	0	0,00

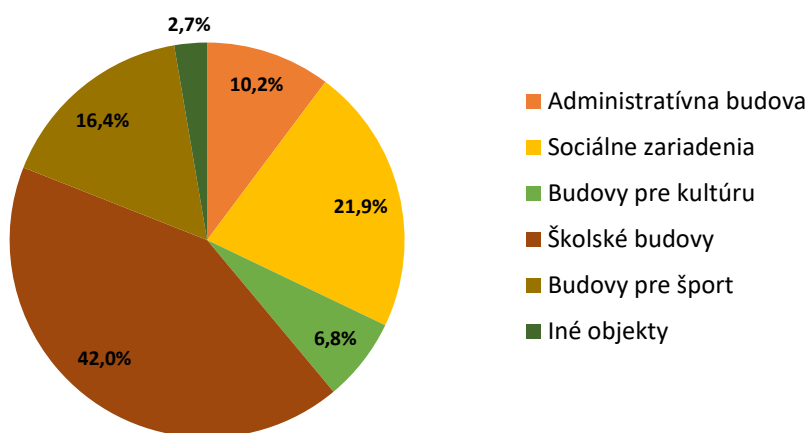


Budovy pre šport	Športklub, šatne, tribúna	0	0	0	0	0	0	0,00
Iné objekty	NS Berehovo, M.R.Štefánika (údaj z roku 2018)	0	0	334 690	0	0	334 690	0,00
Spolu		1 334 564	4 963 186	2 511 713	0	0	8 809 463	1 339

Tabuľka 17 Spotreba energie budov miestnej samosprávy za rok 2010

(Zdroj: MsÚ Trebišov)

V meste Trebišov dominovali v roku 2020 v celkovej spotrebe energie školské budovy, ktoré tvorili až 42,04 % - ný podiel, druhú najvyššiu spotrebu energií vykazovali sociálne zariadenia s 21,87 % - ným podielom na celkovej spotrebe, potom budovy pre šport, ktoré tvorili 16,35 % - ný podiel, administratívne budovy vykazovali 10,23 % - ný podiel, budovy pre kultúru mali 6,84 % - ný podiel na celkovej spotrebe a najnižšiu spotrebu vykazovali iné objekty s 2,67 % - ným podielom na celkovej spotrebe v sektore verejných budov miestnej samosprávy (Graf 8).



Graf 8 Vyjadrenie podielu budov samosprávy na celkovej spotrebe energie

4.6. Budovy terciárnej sféry

Budovy terciárnej sféry v meste Trebišov sú rozdelené podľa predmetu činnosti a formy využitia. V nízkoúhlíkovej stratégii sú v tomto sektore zahrnuté budovy Slovenskej pošty, Železničnej stanice, Okresného riaditeľstva PZ SR, budovy stravovacích a ubytovacích služieb, ubytovacie zariadenia, budovy pre prevádzku obchodných činností a služieb, budova zdravotného strediska, Domu smútku a budovy pre zabezpečenie finančných služieb a sprostredkovanie.

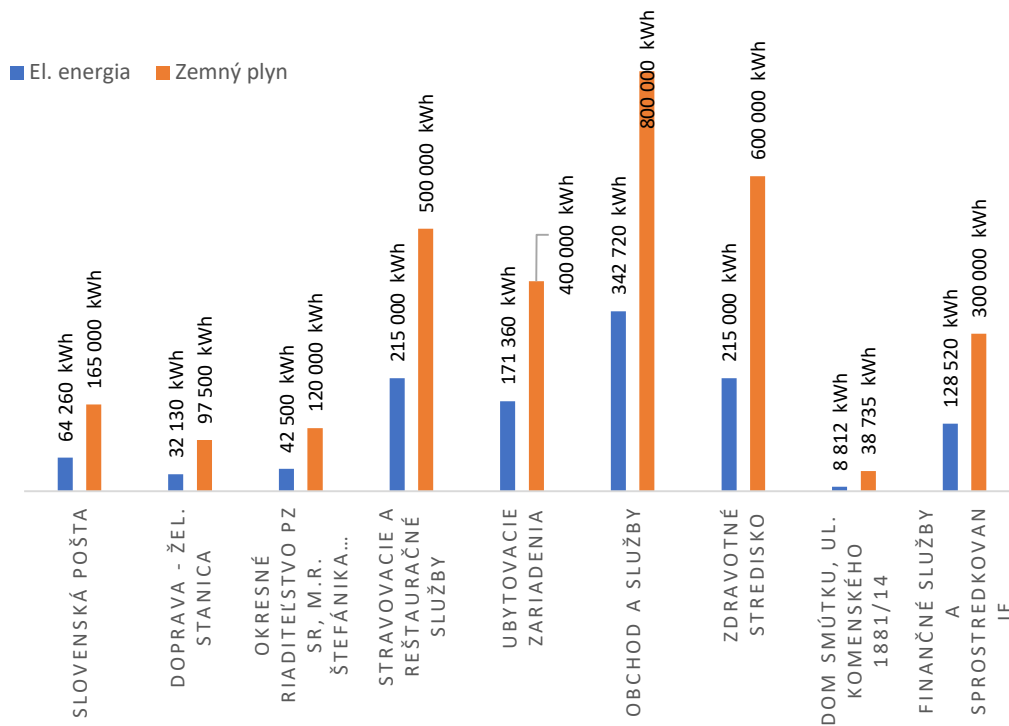
Všetky budovy v rámci terciárneho sektora nie sú vo vlastníctve mesta a zodpovednosť za ich správu a prevádzku majú súkromné subjekty alebo inštitúcie. Spotrebu budov terciárnej sféry mesta Trebišov v roku 2020 uvádza tabuľka 18.

Druh budovy	Spotreba zemného plynu (kWh)	Spotreba elektrickej energie(kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie CO ₂ (t CO ₂)
Slovenská pošta	165 000	64 260	0	229 260	49,52
Doprava - Žel. stanica	97 500	32 130	0	129 630	27,79
Okresné riaditeľstvo PZ SR, M.R. Štefánika 2319/180	120 000	42 500	0	162 500	34,95
Stravovacie a reštauračné služby	500 000	215 000	0	715 000	155,18
Ubytovacie zariadenia	400 000	171 360	0	571 360	123,98
Obchod a služby	800 000	342 720	0	1 142 720	247,97
Zdravotné stredisko	600 000	215 000	0	815 000	175,38
Dom smútku, ul. Komenského 1881/14	38 735	8 812		47 547	10,05
Finančné služby a sprostredkovanie	300 000	128 520	0	428 520	92,99
Spolu	3 021 235	1 220 302	0	4 241 537	917,81

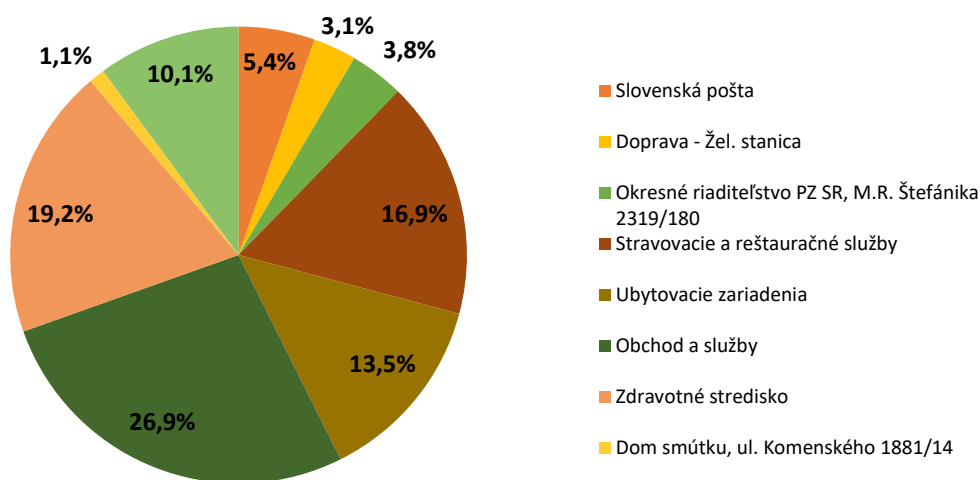
Tabuľka 18 Spotreba energie budov terciárneho sektora v roku 2020

V meste Trebišov v spotrebe elektrickej energie aj plynu dominovali v roku 2020 v analyzovanej terciárnej sfére obchody a služby, ktoré tvorili až 26,94 % - ný podiel, druhú najvyššiu spotrebu spomínaných energií vykazovalo zdravotné stredisko s 19,21 % - ným podielom, potom stravovacie a reštauračné služby, ktoré spotrebovali 16,86 % z celkovej spotreby energie terciárneho sektora budov. Ďalej nasledovali ubytovacie zariadenia s 13,47 % - ným podielom na spotrebe. Finančné služby a sprostredkovanie tvorili 10,10 % - ný podiel, budova Slovenskej pošty spotrebovala 5,41 % z celkovej spotreby tohto sektora, budova OR PZ SR vykazovala 3,83 % - ný podiel, železničná stanica 3,06 % - ný podiel a Dom smútku 1,12 % - ný podiel na celkovej spotrebe budov terciárneho sektora (Graf 10).





Graf 9 Podiel zariadení terciárneho sektora na spotrebe energie v roku 2020



Graf 10 Vyjadrenie podielu budov terciárnej sféry na celkovej spotrebe energie

4.7. Obytné budovy

Mesto Trebišov sa intenzívne podieľa na rozširovaní a zveľaďovaní bytového fondu a vytváraní podmienok pre IBV. Podľa výsledkov sčítania v roku 2021 bolo v meste Trebišov obývaných 6 843 bytov a domov, z toho 2 332 boli obývané byty v rodinných domoch a 4 511 boli obývané byty v bytových domoch.

Predmetom analýzy boli rodinné domy a bytové domy, do ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla z centrálnych zdrojov tepla, resp. domových zdrojov tepla a kde dodávateľ alebo odberateľ rozpočítava množstvo tepla konečnému spotrebiteľovi. Analyzovaných bolo celkom 95 bytových objektov s celkovým počtom 3 498 bytov.

V meste existuje funkčný systém centrálného zásobovania teplom. Od roku 2013 je prevádzkovateľom systému centrálnej výroby a distribúcie tepla v meste Trebišov spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o.. Súčasný systém vykurovania v Trebišove prešiel celkovou rekonštrukciou. Pôvodný systém bol rozdrobený do niekoľkých samostatných okruhov, ktoré boli závislé na využívaní zemného plynu. Tieto samostatné okruhy boli pospájané do jedného okruhu, zastaralý štvorrúrkový systém bol nahradený dvojrúrkovým a výroba tepla sa preniesla na okraj mesta, kde sa vybudoval nový centrálny zdroj tepla. Zemný plyn bol do značnej miery nahradený biomasou – najmä slamou a drevnou štiepkou.

Rozhodujúcimi odberateľmi tepla pre bytový sektor, ktorí zabezpečujú rozpočítavanie tepla konečným spotrebiteľom sú Bytový podnik mesta Trebišov, Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov a Spoločenstvo vlastníkov bytov v meste Trebišov. Spoločenstvo vlastníkov bytov sa nehodnotilo z dôvodu nedostupnosti informácií.

Centrálne zdroje tepla dodávali v roku 2020 teplo na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre 76 bytových domov s celkovým počtom 3 322 bytov, v ktorých v roku 2020 bývalo 7 486 osôb. Dodávka tepla na ÚK predstavovala množstvo 12 891,6 MWh a TÚV v množstve 98 744 m³ s tepelným obsahom 6 803,4 MWh. Z uvedených bytových domov sa dodáva teplo z CZT pre bytové domy v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o., pre prípravu TÚV a ÚK, do 50 bytových a 25 bytových domov v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov. Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov dodáva ÚK a TÚV do 1 bytového domu z domovej kotolne.

Z hľadiska uspokojovania potrieb bývania je jeho kvantitatívna stránka problémom nielen v Trebišove, ale i na ostatnom území Slovenska. Podľa údajov zo SODB 2011 pripadá v Trebišove na 1000 obyvateľov len 255 bytov. Slabá je najmä ponuka menších, cenovo dostupných a nízkoštandardných bytov. Vzhľadom napopulačný vývoj, zmenšovanie veľkosti domácnosti, rast jednočlenných domácností a predpokladanú migráciu obyvateľov za prácou bude potrebné doplniť bytový fond najmä o cenovo dostupné byty strednej veľkosti 2 – 3 izbové. Súčasný počet mestských nájomných bytov nepokrýva najmä potrebu sociálneho bývania nižšieho štandardu. Mesto Trebišov má dostatočnú územnú kapacitu pre rozvoj bývania a aktuálnu územnoplánovaciú dokumentáciu.

Vykurovanie rodinných domov v meste sa vo väčšine prípadov realizuje priamo v rodinnom dome. Ide o tzv. lokálne vykurovanie. K zdrojom tepla pri takomto spôsobe vykurovania patria:

- kozuby;
- otvorené kozuby alebo kozubové pece;
- kachľové pece;
- samostatné pece so spaľovaním uhlia, dreva, oleja alebo plynu;

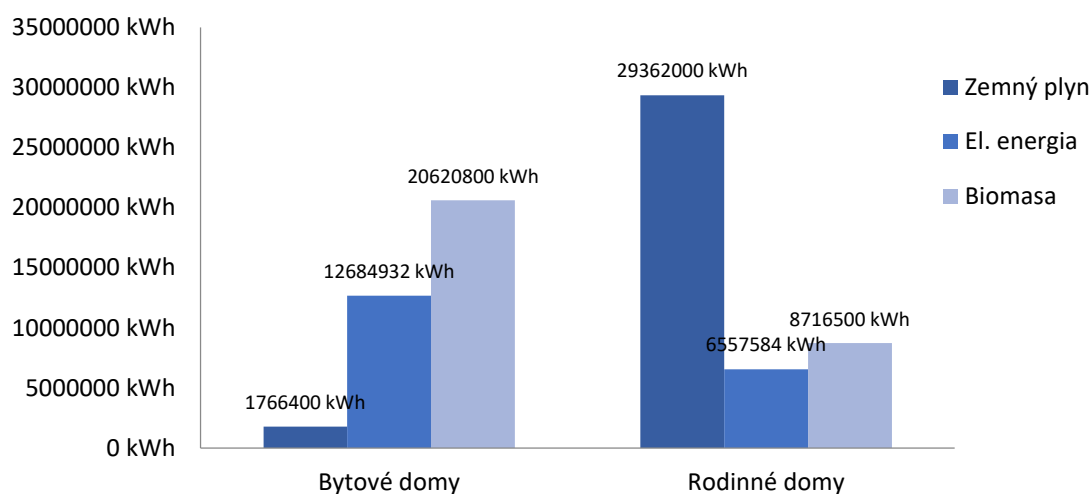


- plynové vykurovacie telesá;
- elektrické vykurovacie telesá;
- elektrické akumulčné kachle.

V prevažnej väčšine rodinných domov prevláda ako zdroj tepla plynový kotol. Príprava teplej úžitkovej vody je realizovaná prietokovým alebo zásobníkovým ohrievačom. V súčasnej dobe sa kvôli zvyšujúcim cenám zemného plynu prechádza na iný druh paliva. Týmto palivom zvyčajne býva kusové drevo, pelety alebo drevná štiepka. Toto palivo je lacnejšie ako zemný plyn, ale prináša so sebou zníženie komfortu. Je potrebné zabezpečiť skladovacie priestory na toto palivo, výmenu kotla, dodržiavanie vlhkosti dreva na spaľovanie predpísanej výrobcom kotla, dosahovaná je nižšia účinnosť spaľovania oproti zemnému plynu, zvyšujú sa nároky na obsluhu kotolne, znižuje sa možnosť regulácie výkonu kotla.

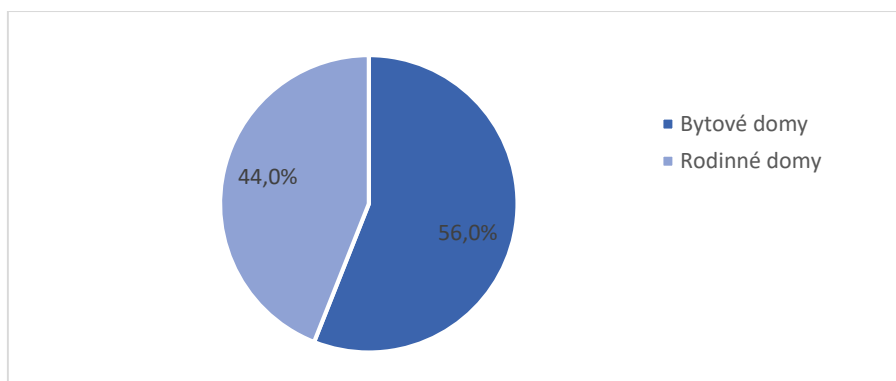
Druh budovy	Počet domácnosti	Spotreba plynu (kWh)	Spotreba elektriny (kWh)	Spotreba biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie (t CO ₂)
Bytové domy	4511	1 766 400	12 684 932	20 620 800	35 072 132	3 553,42
Rodinné domy	2332	29 362 000	6 557 584	8 716 500	44 636 084	7 583,64
Spolu	6843	31 128 400	19 242 516	29 337 300	79 708 216	11 137,05

Tabuľka 19 Spotreba energie obytných budov 2020



Graf 11 Spotreba energie obytných budov

V roku 2020 vykazovali rodinné domy výrazne vyššiu spotrebu ZP v porovnaní s bytovými domami vzhľadom nato, že palivovú základňu CZT tvorí prevažne biomasa. Spotreba elektrickej energie je porovnateľná v bytových a rodinných domoch. Podiel bytových domov na celkovej spotrebe energie je 44 % - ný a podiel rodinných domov na celkovej spotrebe energie v tomto sektore predstavuje 56 % (Graf 12).



Graf 12 Podiel obytných budov na celkovej spotrebe energie obytného sektora v roku 2020

Zásobovanie elektrickou energiou sa zabezpečuje pre 6 843 domácností. Pri priemernej ročnej spotrebe jednej domácnosti 2 812 kWh/rok predstavuje celková spotreba bytových domov a rodinných domov 19 242,516 MWh za rok.

Mesto Trebišov je zásobované elektrickou energiou z elektrickej stanice ES 110/220 kV Trebišov s inštalovanými transformátormi o výkone 2 x 40 MVA. Na nadradenú prenosovú elektrizačnú sústavu SR je ES Trebišov napojená prostredníctvom 110 kV elektrického vedenia, ktoré vytvárajú energetické koridory po západnom a južnom okraji zastavaného územia mesta Trebišov. Pre napájanie odberných elektrických zariadení na zastavanom území a k.ú. Trebišova a Milhostova sú ako zdroje elektrickej energie využívané transformačné stanice primárne napájané 22 kV VN prípojkami z VN vedení č. 304, 529, 530. Vedenia č. 453, 454 sú využívané na zásobovanie priemyselnej časti mesta. Na území mesta sa nachádza 45 trafostaníc murovaných a 66 staníc vonkajšieho prevedenia, stožiarové trafostanice.

Celkovo za sektor budov bolo v roku 2020 spotrebovanej 78 825 MWh energie a vyprodukovaných 13 300t CO₂. Zemný plyn sa podieľal na celkovej spotrebe 49 % - mi. Druhú najvyššiu spotrebu predstavovala elektrická energia, ktorej sa spotrebovalo 27 % z celkovej spotreby a 23 % - ný podiel tvorila biomasa (Tabuľka 21).

Celková spotreba energie a produkcia CO₂ pre sektor budov v meste za rok 2020

Typ energie	MWh	%	ton CO ₂	%
Zemný plyn	40 197	43%	8 120	60%
Elektrická energia	21 610	23%	5 446	40%
Biomasa	32 457	34%	0	0%
Celkom	94 264	100%	13 566	100%

Tabuľka 20 Celková spotreba energie a produkcia CO₂ pre sektor budov v meste za rok 2020

4.8. Verejné osvetlenie

Verejné osvetlenie v časti nízkoúhlíkovej stratégie (NUS) mesta Trebišov je spracované na základe čiastkových podkladov poskytnutých mestským úradom. V tejto časti NUS je posudzovaný súčasný stav verejného osvetlenia vzhľadom na predchádzajúce obdobie k roku 2010 a navrhuje stratégiu redukcie produkcie emisií zavádzaním strategických opatrení na obdobie do roku 2031.

Osvetľovacia sústava je v meste prevažne jednostranná. Geometria osvetľovacej sústavy je realizovaná na samostatných podperných bodoch, prípadne na nízkonapäťovej sieti a v tom prípade je závislá od existujúceho rozmiestenia siete. Samospráva dlhodobo udržiava existujúcu sústavu



verejného osvetlenia. Súčasný stav je z technologického hľadiska nevyhovujúci, sústava je zastaralá a energeticky náročná na prevádzku. Mesto čiastočne modernizuje sústavu avšak bez ucelenej stratégie a dlhodobého udržateľného konceptu. V meste je použitých niekoľko typov svietidiel. Väčšina využívala ako svetelné zdroje sodíkové výbojky HST 70W, HST100W, HST250W. Pri poruchách sú tieto svietidlá nahrádzané novými LED svietidlami.

Technický stav rozvádzačov verejného osvetlenia a spôsob akým je verejné osvetlenie spínané a riadené je zastarané a nevyhovujúce moderným požiadavkám na správu a riadenie verejného osvetlenia. V meste je verejné osvetlenie spínané prostredníctvom bežných spínacích hodín a súmrakových snímačov, ktorých snímače sú umiestnené na samotných rozvádzačoch. Pre zníženie nákladov na spotrebu elektrickej energie je verejné osvetlenie vypínané v časových úsekoch. Vypínaním verejného osvetlenia je dosiahnutá úspora elektrickej energie na úkor zvyšovania pravdepodobnosti úrazu peších a cyklistických účastníkov cestnej premávky. Taktiež sa zvyšuje riziko kriminality. Rozvádzače sú v zlom technickom stave, skorodované, nemajú vyhovujúce krytie čo môže mať za následok úraz elektrickým prúdom. Verejné osvetlenie je inštalované na oceľových stĺpoch verejného osvetlenia. Oceľové stožiare sú cca po 30 - 40 rokoch na konci doby životnosti. Osvetlenie je nerovnomerné vzhľadom k usporiadaniu jednotlivých typov svietidiel a príkonu svetelných zdrojov samotných svietidiel. Pre napájanie osvetlenia sú použité zemné káblové vedenia, prevažne sú to hliníkové káble AYKY po dobe životnosti.

Súčasný stav verejného osvetlenia	
Počet svietidiel (ks)	2 370
Inštalovaný príkon sústavy (kW)	160,20
Doba svietenia za rok (hod)	4 000
Spotreba sústavy verejného osvetlenia (kWh/rok)	640 800
Priemerný príkon na svietidlo (W)	67,6
Priemerná spotreba na svietidlo (kWh/rok)	270,4
Produkcia CO ₂ (t)	161,48

Tabuľka 21 Súčasný stav verejného osvetlenia v roku 2020

Od sledovaného obdobia rokov 2010 až 2020 eviduje mesto stagnáciu celkovej spotrebovanej energie s rozdielom 0,45 %, čo je výsledkom udržiavania existujúcej sústavy vo funkčnom stave bez výzranejšej modernizácie novými technológiami.

Spotreba el. energie a emisie CO₂ Trebišov

Rok	2010	2020	Rozdiel 2010-2020
Spotreba (kWh)	637 922	640 800	-2878
Emisie CO ₂ (t)	160,76	164,69	-3,93

Tabuľka 22 Spotreba el. energie a emisie CO₂

4.8.1. Základné podmienky pri zavádzaní stratégií znižovania emisií vo verejnom osvetlení

Pri zavádzaní opatrení na zníženie produkcie emisií vo verejnom osvetlení musia byť dodržané základné podmienky, ktoré prostredníctvom zákonov, vyhlášok a technických noriem majú zabezpečiť najmä bezpečnosť obyvateľov z hľadiska úrazu elektrickým prúdom, ochranu majetku, bezpečnosť účastníkov cestnej premávky a z hľadiska údržby dlhodobú udržateľnosť vyhovujúcich podmienok sústavy.



4.8.1.1 Elektrické zariadenia

Verejné osvetlenie je vyhradené technické zariadenie elektrické podľa § 4 ods. 2, Vyhlášky č. 508/2009 Z. z. - Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými, a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia, prípadný zásah do tejto sústavy je potrebné riešiť vždy komplexne v súlade s platnou technickou legislatívou pre dané odvetvie výlučne odborne spôsobilou osobou, ktorá disponuje všetkými potrebnými oprávneniami pre realizáciu takýchto prác.

4.8.1.2 Požiadavky na osvetlenie podľa platnej legislatívy

Účelom osvetlenia miestnych komunikácií ako aj ostatných miest (podchody, schody, pešie zóny, lávky pre chodcov a cyklistov a pod..) je zabezpečiť dobrú viditeľnosť a zrakovú pohodu všetkým užívateľom, a tým prispieť k zvýšeniu bezpečnosti cestnej a pešej premávky.

Norma STN EN 13201 Osvetlenie pozemných komunikácií je rozdelená na 4 časti:

TR 13201-1 Výber tried osvetlenia;

STN EN 13201-2 Svetelno-technické požiadavky;

STN EN 13201-3 Svetelno-technický výpočet;

STN EN 13201-4 Metódy merania svetelno-technických vlastností.

4.8.1.3 Zatriedenie komunikácií podľa požiadaviek na minimálnu osvetlenosť

Stanovenie tried osvetlenia pozemných komunikácií bolo podložené normou TNI CEN/TR 13 201-1, ktorá definuje metodiku pre popis vonkajšej oblasti prístupnej všeobecnej doprave z hľadiska osvetľovania, geometrického usporiadania s predpokladaným vplyvom okolitého prostredia, s ohľadom na účel využitia a v neposlednom rade aj s ohľadom na efektívne využitie energie.

4.8.1.4 Správa, prevádzka a údržba verejného osvetlenia

Pre zachovanie kvality verejného osvetlenia je dôležitá riadna údržba, ktorá zaisťuje prevádzkyschopnosť sústavy. Po zavedení opatrení vo verejnom osvetlení navrhovanou technológiu je potrebné z hľadiska údržby inštalovaných zariadení postupovať podľa príslušných platných technických noriem a návodov výrobcov daných zariadení tak, aby bola zachovaná záruka za výrobky a správne používanie daných zariadení. V prípade odbornej údržby a riadenia verejného osvetlenia vzniknú okrem značných finančných úspor aj úspory elektrickej energie z pohľadu prevádzkových nákladov.

4.8.1.5 Ostatné technické normy a predpisy

Akékoľvek opatrenie, či už organizačné alebo realizačné, je potrebné realizovať v súlade s platnou legislatívou a technickými predpismi. Keďže sú svietidlá umiestnené aj na podperných bodoch NN sústavy je potrebné dodržiavať aj podmienky, technické postupy a miestne prevádzkové predpisy správcu distribučnej sústavy.

4.8.2. SWOT Analýza verejného osvetlenia

SWOT analýza, ako najrozšírenejší nástroj strategického plánovania a riadenia, predstavuje univerzálnu analytickú techniku zameranú na zhodnotenie interných a externých faktorov slabých,



silných stránok, ako aj príležitostí a ohrození determinujúcich celkovú úspešnosť zámeru implementácie a využívania vyššie uvedených navrhovaných opatrení v oblasti verejného osvetlenia v rámci NUS v meste Trebišov. Podstatou SWOT analýzy takto definovaného zámeru oblasti verejného osvetlenia v rámci NUS v meste Trebišov bola jasná identifikácia kľúčových faktorov silných a slabých stránok, ako aj kľúčových faktorov príležitostí a ohrození tak, ako to uvádza tabuľka 24.

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dlhodobá príprava zámeru zo strany mesta ➤ Potenciál zníženia emisií až o 70% oproti súčasnému stavu ➤ Ekonomické úspory po zavedení jednotlivých opatrení ➤ Zmodernizovaná sústava verejného osvetlenia, nie je nutné zaoberať sa základnými otázkami o funkčnosti zariadenia ➤ Vybudovaný riadiaci systém s potenciálom ďalších rozšírení a nadstavby ➤ Obnovená a funkčná značná časť infraštruktúry ➤ Nové svietidlá majú možnosť ďalšieho rozšírenia funkcií a sú použiteľné pre ďalšie aplikácie ➤ Dlhodobá skúsenosť mesta ako investora v investičných projektoch ➤ Finančná stabilita mesta ako investora 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologická náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobo udržateľnej sústavy VO v duchu koncepcie „Smart City“ ➤ Opatrenia sú investične náročné s dlhodobou návratnosťou ➤ Niektoré technologické riešenia zatiaľ nie sú k dispozícii a je potrebný čas na uvedenie do praxe a reálneho života ➤ Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich komplexné služby v energetickom manažmente a správe verejného osvetlenia ➤ Nedostatok referenčných stavieb a skúseností zo zavádzaním nových technologických riešení
Príležitosti	Ohrozenia
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zavedenie nových technológií v oblasti verejného osvetlenia a možnosti zvýšenia energetickej efektívnosti sústavy VO ➤ V prípade modernizácie iluminácie možnosť aplikácie farebných scén s dynamickou zmenou ➤ Inštalovaním modulov a snímačov do svietidiel možnosť získať ďalšie informácie, ktoré prinesú benefity pre samosprávu alebo občanov ➤ Využitie OZE pri aplikácii vo verejnom osvetlení ➤ Bezpečnosť a zvýšená kvalita života obyvateľov, ktorú projekt prinesie ➤ Príležitosť zlepšiť estetický vzhľad a architektúru v častiach mesta (cintorín, kúpalisko, športový areál, centrum mesta) ➤ Zavádzaním opatrení byť príkladom pre ďalšie samosprávy pri znižovaní emisií 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci môžu negatívne ovplyvniť zavádzanie opatrení alebo udržateľnosť zavedených opatrení ➤ Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia ➤ Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve ➤ Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR ➤ Ohrozenie funkčnosti zariadení poruchami na existujúcej infraštruktúre

Tabuľka 23 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT verejného osvetlenia v meste

4.9. SMART City - SMART moderné technológie

Koncept Smart City predstavuje komplexný prístup k fungovaniu regiónu, ktorý zasahuje do rôznych spoločenských oblastí ako kultúra, infraštruktúra, životné prostredie, energetika, sociálne služby a ďalšie. V každej z týchto oblastí sleduje viaceré ciele, ktoré sú vzájomne prepojené a spoločne vytvárajú systém, ktorý vychádza z princípov udržateľného rozvoja. Do celého systému



vstupujú subjekty verejnej správy, súkromného sektora a občianskej spoločnosti, bez ktorých by nedošlo k naplneniu stanovených cieľov.

SMART riešenia ponúkajú systémy, prostredníctvom ktorých mesto dokáže pristupovať ku svojmu riadeniu efektívnejšie. Napríklad mestské kamery, informácie o voľných parkovacích miestach, kvalite ovzdušia, aktuálnej spotrebe energií, informácie o voľnej kapacite v kontajneroch, inteligentné verejné osvetlenie, ktoré svieti podľa aktuálnej potreby. Kľúčovým menovateľom pri vykonávaní týchto aktivít je využívanie dát a technológií tak, aby sa dosiahlo skvalitnenie služieb poskytovaných svojim občanom udržateľným spôsobom. Pre tvorbu inteligentného mesta je dôležité zbieranie, zdieľanie a analýza dát o svojom fungovaní, aby sa tak následne mohli vykonávať riešenia, ktoré prispievajú k zlepšeniam a dlhodobej udržateľnosti v dôležitých oblastiach ako je mestská mobilita, energetika, odpadové hospodárstvo, telekomunikácie, zdravie a zdravotníctvo, sociálne služby, vzdelávanie, kultúra, rozvoj komunit, zmierňovanie zmeny klímy, verejná bezpečnosť a ďalšie.

Mestský kamerový systém	Existuje	98 kamier pripojené k MsP
Diaľkovo riadené verejné osvetlenie	Neexistuje	0,6 % svetidiel je SMART
Mestský obecný rozhlas s diaľkovo riadenou ústredňou	Neexistuje	
Meteorologická stanica	Existuje	Dáta sú zobrazované na stránke mesta
Varovné systémy, poplachové systémy	Existuje	Nie je v kompetencii mesta
Elektro nabíjačky	Existuje	Autonabíjačka pre 2 e-autá
Riadené odpadové hospodárstvo	Existuje	Snímanie QR kódu cez aplikáciu
Dopravné systémy	Neexistuje	
Parkovacie systémy	Neexistuje	
Bikesharing	Existuje	Zdieľanie 65ks bicyklov

Tabuľka 24 Súčasný rozsah zariadení vhodných pre aplikácie SMART City

4.9.1. Základné podmienky pri zavádzaní stratégie Smart City

Pri zavádzaní SMART aplikácií musia byť rovnako ako aj pri iných opatreniach dodržané zakladené podmienky, ktoré prostredníctvom zákonov, vyhlášok a technických noriem majú zabezpečiť najmä bezpečnosť obyvateľov, ochranu majetku, bezpečnosť účastníkov cestnej premávky a z hľadiska údržby dlhodobú udržateľnosť zavedených opatrení.

Normalizácia a štandardizácia v oblasti Smart riadenia je kľúčová pre rozvoj, implementovanie a prepojenie zavedených aplikácií či opatrení. Vytvorením, integrovaním zariadení a zdieľaním informácií vytvoriť jednu spoločnú sieť, ktorú môžu zdieľať a využívať obyvatelia mesta, riadiaci pracovníci, bezpečnostné zložky inštalované zariadenia a pod. sa dosiahne požadovaný efekt Smart City. Organizácie zaoberajúce sa štandardmi a normalizáciou v Smart oblasti sú ISO – Medzinárodná organizácia pre normalizáciu, IEC – medzinárodná elektrotechnická komisia, ITU – medzinárodná telekomunikačná únia. Pri projektovaní a inštalovaní Smart opatrení by malo byť jednou z podmienok použitie štandardných vstupov a výstupov, štandardných konektorov, štandardných komunikačných protokolov a rozhraní. Akékoľvek opatrenie či už organizačné alebo realizačné je potrebné realizovať v súlade s platnou legislatívou a technickými predpismi.

Digitalizácia a zdieľanie dát bude zohrávať kľúčovú úlohu v riešení narastajúcich problémov, ktoré sú spojené s urbanizáciou, vytváraním Smart aplikácií. Digitalizácia však prináša aj nové výzvy ako napríklad kybernetickú bezpečnosť, ktorej musia mestá čeliť predovšetkým v oblasti ochrany súkromia a citlivej infraštruktúry. Predpokladá sa, že viac ako dve tretiny všetkých profesionálnych aplikácií, bude fungovať na cloudových technológiách. Aj tento trend vedie k nevyhnutnosti zmeny fungovania našich miest, najmä pokiaľ ide o zodpovedné rozhodovanie založené na dostupných dátach v reálnom čase. Zákon č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti, ktorý komplexne



upravuje oblasť kybernetickej a informačnej bezpečnosti, zavádza základné bezpečnostné požiadavky a opatrenia dôležité pre koordinovanú ochranu informačných, komunikačných a riadiacich systémov. Zároveň do slovenského právneho poriadku transponuje európsku Smernicu o sieťovej a informačnej bezpečnosti (NIS).

Za účelom definovania priorít a dlhodobých cieľov je nevyhnutné, aby boli prioritné oblasti rozvoja mesta obsiahnuté v programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta v zmysle zákona o podpore regionálneho rozvoja č. 539/2008 Z.z. v znení zákona č. 309/2014 Z.z. Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta by následne rozvíjala koncepcia Smart City, ktorá by mala charakter akčného plánu. **Akceptácia právnych predpisov SR a úprava zavedených postupov, prevádzkových predpisov a vyhlášok je kľúčová k legalizovaniu a zavedeniu Smart opatrení.**

Pre zachovanie funkčnosti kvality a dlhodobej udržateľnosti je **dôležitá riadna údržba**, ktorá zaisťuje prevádzkyschopnosť Smart zariadení. Po zavedení opatrení v navrhovanej technológii je potrebné z hľadiska údržby inštalovaných zariadení postupovať podľa príslušných platných technických noriem a návodov výrobcov daných zariadení tak, aby bola zachovaná záruka za výrobky a správne používanie daných zariadení. V prípade odbornej údržby a správneho manažovania – Smart City bude projekt, ktorý prináša požadované energetické, informačné, sociálne a iné benefity dlhodobo.

4.9.2. SWOT analýza SMART City

SMART riešenia ponúkajú systémy, prostredníctvom ktorých dokáže mesto pristupovať ku svojmu riadeniu efektívnejšie. Digitalizácia dát a využívanie verejných sietí je nezastaviteľnou potrebou pre riadenie samospráv. Každá samospráva sa už v súčasnosti musí zaoberať implementovaním nových technológií ako celkového konceptu SMART City. Preto je dôležité od začiatku budovať základnú kostru a platformu, ktorá bude nosným prvkom SMART City s podmienkou zavádzania štandardných riešení, ktoré budú poskytovať otvorené dáta.

Práve z týchto dôvodov je nevyhnutné jasne definovať stratégiu plánovania a následného riadenia rozvoja vyššie uvedených SMART opatrení, resp. SMART riešení pomocou SWOT analýzy. Pre jej potreby sme zadefinovali faktory silných a slabých stránok, ako aj príležitostí a ohrození rozvoja SMART City tak ako to udáva tabuľka 26.

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ekonomické úspory po zavedení jednotlivých opatrení. ➤ Inštalované zariadenia je možné prepojiť a vytvoriť sieť zariadení fungujúcej ako SMART technológia ➤ Dlhodobá skúsenosť mesta ako investora v investičných projektoch ➤ Finančná stabilita mesta ako investora 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologická náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobo udržateľnej koncepcie „Smart City“. ➤ Opatrenia sú investične náročné a neodsúhlasené ➤ Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich SMART riešenia ➤ Nedostatok referenčných stavieb a skúseností zo zavádzaním SMART riešení.
Príležitosti	Ohrozenia



<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zavedenie nových technológií v oblasti verejného osvetlenia, elektromobility, odpadového hospodárstva ➤ Možnosť zvýšenia efektívnosti pri využívaní nových technológií ➤ Vybudovanie senzorov a akčných členov pre lepšiu správu a manažment samosprávy ➤ Bezpečnosť a zvýšená kvalita života obyvateľov, ktorú projekt prinesie ➤ Príležitosť zlepšiť estetický vzhľad a architektúru v častiach mesta ➤ Zavádzaním opatrení byť príkladom pre ďalšie samosprávy pri zavádzaní SMART riešení 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci môžu negatívne ovplyvniť zavádzanie opatrení alebo udržateľnosť zavedených opatrení ➤ Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia. ➤ Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve ➤ Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR
--	---

Tabuľka 25 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT analýzy SMART City

4.10. Doprava

Pre analýzu vozového parku mesta boli použité informácie dodané mestom Trebišov spravujúcim vozový park samosprávy. Mesto Trebišov má značné množstvo podriadených organizácií. Nie všetky disponujú vozovým parkom a nie od všetkých organizácií bolo možné získať použiteľné dáta. Údaje sa podarilo získať od Mestského úradu, kde v súčasnosti využívajú typy motorových vozidiel uvedené v tabuľke 27.

Stav vozového parku

Mesto Trebišov

Vozidlo v správe	Počet	Palivo	2020				
			Spotreba L/km	Prejazené km	Spotreba L/rok	Spotreba kWh/rok	EmisieCO ₂ t/rok
Mestský úrad, Mestská polícia	11	Benzín	0,06	214 000	12 840	110 424	27,50
	6	Nafta	0,07	23 800	1 666	14 328	3,57
	1	elektromobil (Wh)				1 547	0,00
Technické služby	5	Benzín	0,06	39 720	2 383	20 496	5,10
	33	Nafta	0,07	1 144 000	80 080	688 688	171,48
	1	LPG	0,03	13 000	390	3 354	0,84
				1 434 520	97 359	838 836	208,48

Tabuľka 26 Vozový park mesta

4.11. Obnoviteľné zdroje energie

Obnoviteľné zdroje energie na území mesta Trebišov sú dostupné v podobe biomasy, slnečnej energie, veternej energie, aerotermálnej energie, geotermálnej energie a potenciálne aj v podobe energetického využívania odpadov.

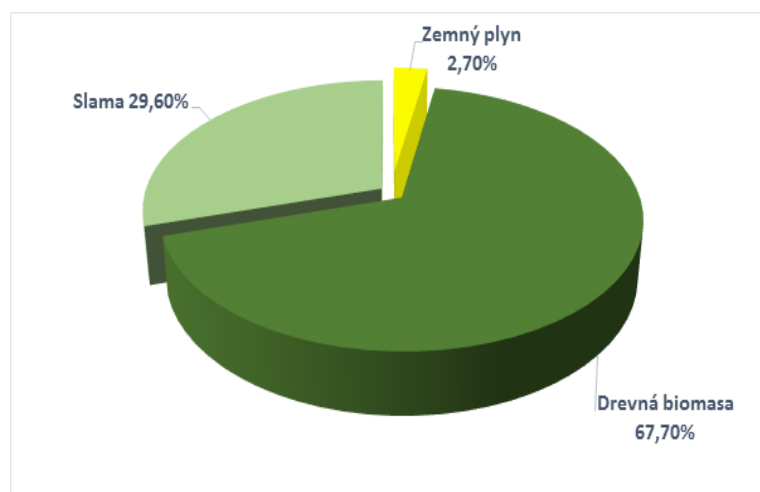


a) Biomasa

Využitie biomasy a s tým spojená energetická sebestačnosť prináša okrem morálnych a environmentálnych výhod, ako zníženie znečistenia ovzdušia alebo emisií CO₂ aj bezprostredné ekonomické zisky. Peniaze za teplo zostávajú v regióne, no najmä je zaistená energetická úspora i budúca spoľahlivosť a bezpečnosť dodávok energie. Sebestačnosť rieši aj otázky sociálne, nakoľko zamestná miestnych občanov.

Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie považuje biomasu za najväčší technicky využiteľný potenciál zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy v lokálnej energetike je hlavne v oblasti výroby tepla. Za hlavné zdroje energeticky využiteľnej biomasy v podmienkach mesta Trebišov možno považovať drevnú biomasu, poľnohospodársku biomasu (slama) a odpady z drevospracujúceho priemyslu.

Drevná biomasa a slama patria medzi obnoviteľné zdroje energie a zároveň sú najlacnejšími palivami, ktoré distribuuje Trebišovská energetická a.s.. Na vykurovanie spoločnosť využíva energetický mix, ktorý je tvorený zemným plynom, slamou a drevnou biomasou, ich zastúpenie v % sa nachádza v grafe 14.



Graf 13 Percentuálne zastúpenie využívania biomasy na vykurovanie v meste Trebišov z celkového energetického mixu (v %)

(Zdroj: Trebišovská energetická a.s.)

Drevná biomasa, ktorú využíva spoločnosť Trebišovská energetická a.s. je tvorená kôrou, štiepkami, pilinami, hoblinami, odrezkami dreva a pod. Ide výlučne o chemicky nekontaminovanú drevnú energetickú surovinu. Slama sa využíva v zlisovaných a hranatých balíkoch. Ide o veľmi perspektívne palivo, pretože slama dorastá na poliach každý rok. Rýchlo sa teda obnovuje ako zdroj energie. Po poklese živočíšnej výroby v poľnohospodárstve sa uvoľnil veľký objem slamy pre využitie v iných sektoroch, teda aj v energetike. Slama je získavaná v spolupráci s poľnohospodárskymi podnikmi v okolí Trebišova. Okolie Trebišova má vynikajúce klimatické podmienky na pestovanie obilnín a preto produkcia slamy len v okrese Trebišov výrazne prevyšuje ročnú potrebu, čo zo slamy robí perspektívne a dostupné palivo.

Kotolňa na biomasu

Teplo z biomasy je vyrábané v centrálnej biomasovej kotolni na južnom okraji mesta. Teplo je do jednotlivých domov dodávané prostredníctvom teplovodnej distribučnej siete. Táto sieť sa rozprestiera v celom meste a umožňuje dopraviť vyrobené teplo k akémukoľvek miestu spotreby. Na



pätách domov a objektov pripojených k teplovodnej distribučnej sieti je nainštalovaných 150 KOST (kompaktných odovzdávacích staníc tepla), ktoré zabezpečujú dodávku tepla do vykurovacej sústavy každého domu a zároveň zohrievajú teplú úžitkovú vodu pre pripojených odberateľov (Trebišovská energetická 2020).

b) Slniečna energia

V súčasnosti sa slniečna energia využíva v okrese Trebišov veľmi málo. Jediné aktívne solárne systémy sú slniečné (solárne) kolektory. Mesto Trebišov sa geograficky nachádza v pásme s dobrou intenzitou slniečného žiarenia. Intenzita dopadajúceho slniečného žiarenia je na úrovni 1400 - 1450 kWh.m⁻².rok⁻¹, čo predstavuje dobré predpoklady k jeho využitiu. Využitie solárneho tepla nie je obmedzené disponibilnými plochami, je ale limitované predovšetkým spotrebou nízkopotenciálneho tepla v letnom období. Hlavný potenciál pre slniečnú energiu predstavujú rodinné a bytové domy, v ktorých dosluhuje existujúci systém vykurovania a je nevyhnutné investovať do nového systému. Využívanie slniečných kolektorov vo verejných budovách je najmä na prípravu TÚV, a to najmä v školách, v zdravotníckych zariadeniach, v hoteloch a v športových strediskách, kde sa teplá voda vyžaduje po celý rok. V prípade centrálného zásobovania teplom je ideálne pripojenie k objektovej odovzdávacej stanici tepla. Kľúčovým faktorom pre maximalizáciu využitia slniečnej energie bude jej čerpanie v čase, kedy je dostupná, respektíve s využitím jej akumulácie. Pred inštaláciou je potrebné zhodnotiť lokalitu z pohľadu orientácie na svetovú stranu a z pohľadu možného tienenia inými objektmi.

c) Veterná energia

Potenciál na výrobu elektrickej energie z vetra mesto Trebišov má, avšak jej využitie neprináša žiadaný ekonomický prínos. Naopak výroba energie z vetra by negatívne vplývala na životné prostredie.

d) Geotermálna a aerotermálna energia

Geotermálna a aerotermálna energia na výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania fosílnych palív má v meste Trebišov vysoký potenciál. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Tepelné čerpadlá môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrievacích, ale aj chladiacich procesov v priemysle aj v komunálnej sfére. Úspory primárnej energie fosílnych palív prevádzkou tepelných čerpadiel sú kvantitatívne priamo úmerné úsporám emisií CO₂. Tepelné čerpadlá sú teda z hľadiska vplyvu na životné prostredie v porovnaní s klasickou výrobou tepla ekologickejšou technológiou úmerne dosiahnutým kvantitatívnym úsporám primárnej energie.

e) Energetické využitie odpadov

Zariadenie na energetické využitie odpadov (ZEVO) nie je aktuálne vybudované. Celkový potenciál dodávky tepla zo ZEVO do systému CZT je na úrovni 5 000 MWh.rok⁻¹. Možnosť pripojenia ZEVO do sústavy tepelného hospodárstva mesta je v strednodobom horizonte nerealizovateľná.

4.12. Dôsledky zmeny klímy

Rámcový dohovor OSN o zmene klímy (UNFCCC) definuje zmenu klímy ako zmenu v klimatickom systéme spôsobenú priamo alebo nepriamo ľudskou činnosťou, ktorá mení zloženie svetovej



atmosféry, a ktorá je navyše pozorovaná okrem prirodzených zmien klímy za porovnateľné časové obdobie. Termín „klimatické zmeny“ sa prevažne používa pre zmeny klímy prirodzeného charakteru. Pod termínom „zmena klímy“ rozumieme tie relatívne rýchle a iba čiastočne predvídateľné zmeny v klimatických pomeroch, ktoré súvisia s antropogénne podmieneným rastom skleníkového efektu atmosféry od začiatku priemyselnej revolúcie. Za posledných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane, v období rokov 1989 – 2015 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok počas vegetačného obdobia. Tieto prejavy môžu v budúcnosti výraznejšie negatívne ovplyvniť vodnú bilanciu a s tým súvisiacu poľnohospodársku výrobu, rybárstvo a lesné hospodárstvo, zvýšiť ohrozenie biodiverzity, čo môže mať priamy dopad na človeka a jeho aktivity. Pokles atmosférických zrážok a zvyšovanie teploty môžu narušiť prirodzený kolobeh vody, čo by malo opäť negatívny vplyv na biodiverzitu ekosystémov. V súčasnosti pozorujeme aj na území mesta Trebišov viacero negatívnych javov, ktoré úzko súvisia so zmenou klímy. Najčastejšie dôsledky a riziká zmeny klímy sú:

- ✓ zvyšovanie teplôt a vlny horúčav;
- ✓ privalové dažde a povodne;
- ✓ zmeny v rozložení zrážok;
- ✓ nedostatočné vsakovanie zrážkovej vody z privalových zrážok;
- ✓ nedostatok vody a dlhotrvajúce sucho;
- ✓ erózia pôdy;
- ✓ svahové deformácie a zosuvy;
- ✓ extrémne výkyvy počasia;
- ✓ nedostatok pitnej vody;
- ✓ zníženie ekologickej stability a s tým súvisiaci úbytok biodiverzity;
- ✓ zmeny v ekosystémoch a ich službách;
- ✓ kalamity spôsobené víchricami;
- ✓ meteorologické, poľnohospodárske, hydrologické a socioekonomické sucho;
- ✓ požiare.

Odpoveďou na prejavy zmeny klímy, resp. na dopyt po zmierňovaní jej nepriaznivých dôsledkov sú adaptačné opatrenia, ktoré znižujú zraniteľnosť a zvyšujú adaptívnu schopnosť prírodných a človekom vytvorených systémov voči aktuálnym alebo očakávaným negatívnym dôsledkom zmeny klímy. Posilňujú odolnosť celej spoločnosti zvyšovaním verejného povedomia v oblasti zmeny klímy a budovaním znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu. Vybrané adaptačné opatrenia je možné realizovať ako sústavu opatrení zameraných na zlepšenie hydroklimatických pomerov krajiny, predovšetkým ovplyvňovaním jej vodozádržnej funkcie. Ich snahou je optimalizovanie množstva vody v krajine – na poľnohospodárskej pôde, v lesných spoločenstvách, zastavanom území, v okolí vodných tokov, vodných plôch a pod. S témou adaptácie na zmenu klímy súvisí aj pojem mitigácia (zoslabenie, zmiernenie). Cieľom procesu mitigácie vo vzťahu k dôsledkom zmeny klímy je zníženie zdrojov alebo zväčšenie záchytov skleníkových plynov. Eliminácia problémov zmeny klímy sa realizuje pomocou súboru vhodných adaptačných opatrení a úprav v krajine, ktorými môžu byť:



1. Opatrenia a úpravy proti deštrukčnému pôsobeniu vody:
 - protipovodňové opatrenia;
 - protierózne opatrenia;
 - sanácia zosuvov.
2. Opatrenia a úpravy proti deštrukčnému pôsobeniu sucha:
 - zabránenie vysúšaniu krajiny;
 - zabránenie obnaženiu pôdneho krytu a geologického substrátu, odstráneniu vegetácie;
 - manažment vodných plôch v krajine, mokradí, podmáčaných a zamokrených plôch.
3. Opatrenia a úpravy zamerané na zlepšenie distribúcie vody v krajine:
 - revitalizácia a rekultivácia krajiny, tvorba krajiny;
 - vegetačné úpravy v krajine.

V reakcii na zmenu klímy sú v tejto stratégii prijímané dva základné typy opatrení:

- **Zmierňujúce opatrenia**, čo sú priame alebo nepriame opatrenia na zníženie emisií skleníkových plynov a jedná sa o štandardne realizované opatrenia, s predpokladom väčšej dôslednosti a miery prevedenia:
 - zateplenie budov, resp. ich komplexná renovácia,
 - efektívnejšie využitie zdrojov energie, výmena zdroja tepla, regulácia,
 - rekuperácia tepla,
 - výmena osvetľovacích sústav,
 - využitie obnoviteľných zdrojov energie,
 - zavádzanie elektromobility v meste vrátane výstavby dobíjajúcich staníc s akumuláciou energie, stavba parkovacieho domu, nákup elektrobusov,
 - Ecodriving, podpora cyklistickej dopravy a pešej dopravy, zvyšovanie plynulosti a obmedzenie osobnej dopravy.
- **Adaptačné opatrenia**, čo sú opatrenia na prispôsobenie prírodného alebo antropogénneho systému skutočnej alebo predpokladanej zmeny klímy vrátane jej účinkov, najmä:
 - opatrenia proti suchu - nakladanie s dažďovou vodou, hospodárenie s vodou;
 - protipovodňové opatrenia;
 - výsadba a udržiavanie mestskej zelene, vodné prvky;
 - protislnečná ochrana budov, tienenie budov;
 - zelené strechy a fasády;
 - uplatnenie plošných opatrení v rámci územného plánu mesta.



Kým zmierňujúce opatrenia možno pomerne presne definovať v každom sledovanom sektore a to vrátane veľkosti dosiahnutých úspor, ich štruktúry a odhadu nákladov na ich vykonanie, opatrenia pre adaptáciu na zmenu klímy takto definovať nevieme. Zmierňujúce opatrenia prebiehajú v určitom rozsahu od začiatku vyhodnocovaného obdobia (2010), ale adaptačné opatrenia sú relatívne nové a s ohľadom na ich rozptyl možno stanoviť orientačne jednotkové náklady na čiastkové opatrenia. Adaptačné opatrenia je možné rozdeliť na:

- mimo zastavaného územia mesta;
- na vodnom toku;
- v zastavanom území mesta.

Okrem vyššie uvedeného členenia je možné členiť adaptačné opatrenia na zmenu klímy z hľadiska zamerania, pričom sa v takom prípade jedná o „sivé“ infraštruktúrne koncepcie, „zelené“ štruktúralne prístupy a „mierne“ neštruktúralne koncepcie. V prípade navrhovaných opatrení bol dôraz kladený na prírode blízke opatrenia.

5. VÍZIA A CIELE

5.1. Vízia

Mesto Trebišov sa rozhodlo prihlásiť k cieľom iniciatívy Európskej komisie - Dohovoru primátorov a starostov (Covenant of Mayors), ktorého hlavnou prioritou je zníženie následkov klimatických zmien vo svete. Tým sa súčasne zaviazalo naplniť niektoré základné požiadavky vyplývajúce z členstva v tejto asociácii, najmä prípravu Nízkouhlíkovej stratégie mesta. Dlhodobou víziou, ktorú je možné z globálneho hľadiska chápať ako predstavu budúceho stavu (Antošová, 2007), resp. ako pozitívny odraz budúcnosti samotného mesta (Mallya, 2007), ktorý je bazálnou platformou formulácie a jasnej prezentácie poslania v oblasti strategického manažovania, mesta Trebišov je zabezpečiť svojim obyvateľom spoľahlivé, bezpečné, hospodárne a dlhodobo udržateľné zásobovanie energiou založené na rastúcom využívaní obnoviteľných zdrojov energie a znižujúcim sa príspevku mesta k emisiám CO₂ a zabezpečiť súčasne cieľavedomé prispôsobovanie mesta potrebám adaptácie na zmeny klímy. Táto vízia je formulovaná v strategických dokumentoch mesta Trebišov.

Víziou mesta Trebišov je zabezpečiť udržateľnú energetickú bezpečnosť mesta so zohľadnením environmentálnych požiadaviek vyplývajúcich z potreby znížovania emisií skleníkových plynov. Mesto Trebišov bude efektívne a ohľaduplne využívať konvenčné a obnoviteľné energetické zdroje potrebné na udržateľné zásobovanie obyvateľov a subjektov pôsobiacich na území mesta energiami. Mesto bude podporovať využívanie takých energetických zdrojov, ktoré nezaťažujú životné prostredie, hlavne alternatívne zdroje energie šetrné k životnému prostrediu. Efektívnym využívaním energie a zavádzaním obnoviteľných zdrojov dosiahne mesto zvýšenie energetických úspor, ktoré budú znamenať zníženie rozpočtových nákladov mesta s pozitívnym dopadom na budúci ekonomický, environmentálny a sociálny rozvoj v meste a zároveň zabezpečia zníženie uhlíkovej stopy, čím mesto Trebišov prispeje k zmierneniu negatívnych dopadov globálnych a lokálnych klimatických zmien v regióne Dolný Zemplín.



5.2. Dlhodobé ciele

Dlhodobým cieľom mesta je zabezpečiť spoľahlivé a hospodárne zásobovanie a využívanie energie v meste, ktorým sa dosiahne dlhodobý udržateľný rozvoj mesta a regiónu a zlepšenie stavu životného prostredia pre udržanie a zlepšovanie vysokej kvality života mesta. S ohľadom na stanovený cieľ je súčasťou NUS tiež predpoklad vývoja úspor energie a návrhy opatrení na obdobie 2021 - 2031 tak, aby bol v zhode so strategickým Programom hospodárskeho a sociálneho rozvoja 2016 - 2023 s výhľadom do roku 2025. V súlade s touto stratégiou je hlavnou prioritou mesta Trebišov zníženie emisií skleníkových plynov. V stratégii je definovaný dlhodobý cieľ do roku 2031 znížiť emisie CO₂ o 39 %, ktorý si mesto vytýčilo oproti referenčnému roku ako možný potenciál úspory emisií CO₂.

Na základe navrhovaných opatrení pri implementácii NUS sa mesto Trebišov zaväzuje k tomuto cieľu:

Znížiť emisie skleníkových plynov o 39 % oproti referenčnému roku 2010.

Tento cieľ predpokladá zníženie emisií skleníkových plynov z východiskovej hodnoty (rok 2010) 13 763 t CO₂ na hodnotu približne 8 399 t CO₂, teda o cca 5 364 t CO₂.

5.3. Strednodobé a krátkodobé ciele

V rámci týchto cieľov boli definované nižšie uvedené tri prioritné oblasti a parciálne ciele:

1. Podpora efektívneho a hospodárneho využitia energií na území mesta.
2. Podpora výstavby a prevádzkovania obnoviteľných zdrojov energie.
3. Zvyšovanie bezpečnosti a spoľahlivosti dodávok energie.

Z výsledkov východiskovej bilancie emisií (BEI) spotreby energie v meste vyplýva, že najväčší podiel na produkcii emisií CO₂ majú, resp. mali v hodnotených rokoch 2010 - 2020 obytné budovy. Nízkouhlíková stratégia sa preto zameriava na intervencie a hľadanie úspor predovšetkým v tejto oblasti. Prioritou je zlepšenie energetickej efektívnosti budov prevažne prostredníctvom výmeny neefektívnych zdrojov tepla, ktoré v percentuálnej výške tepelných zdrojov výrazne prevažujú. S tým je spojená nutnosť komplexného riešenia stavebných opatrení s cieľom znížiť energetickú náročnosť budov na minimum, resp. optimalizovať ju vo vzťahu k regiónu, sociálnej štruktúre obyvateľstva a ďalším faktorom.

Znižovanie energetickej náročnosti sa plánuje aj pre sektor budov v majetku alebo správe mesta, ktoré by mali prejsť komplexnou renováciou stavebného a technického charakteru, vrátane zavedenia energetickeho manažmentu. Dôležitou oblasťou je organizovanie osvetových a vzdelávacích akcií, ktoré by mali informovať občanov a motivovať ich k snahám o dosiahnutie čo najvyššej úspory emisií. Aktivity, ktoré majú mestu dopomôcť k dosiahnutiu stanovených cieľov, majú základ už v prijatých strategických dokumentoch mesta a odrážajú doterajšiu prácu v rámci miestnej Agendy 21 alebo energetickeho manažmentu. Stanovené ciele sú v súlade so strategickým dokumentom Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja 2016 - 2023 s výhľadom do roku 2025. Aktualizovaný strategický dokument bol spracovaný v roku 2016 pre nadchádzajúce 7 ročné obdobie.

Program je rozdelený na prioritné oblasti rozvoja:

1. HOSPODÁRSTVO A INFRAŠTRUKTÚRA



2. ĽUDSKÉ ZDROJE A SOCIÁLNA INFRAŠTRUKTÚRA
3. ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

V nadväznosti na víziu mesta Trebišov, ktorá predstavuje súbor predstáv o rozvoji územia mesta, boli špecifikované nasledujúce strategické ciele v jednotlivých oblastiach rozvoja:

HOSPODÁRSTVO A INFRAŠTRUKTÚRA

- ✓ Udržateľný hospodársky rozvoj mesta, zvyšovanie konkurencieschopnosti a zvyšovanie pracovných príležitostí.

ĽUDSKÉ ZDROJE A SOCIÁLNA INFRAŠTRUKTÚRA

- ✓ Komplexná celoživotná starostlivosť o občanov mesta, kvalitná sociálna infraštruktúra - základ dobrých životných podmienok obyvateľov mesta.

ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

- ✓ Udržateľný rozvoj územia mesta, ktorý je založený na eliminovaní negatívnych vplyvov na kvalitu životného prostredia - zdravé životné prostredie pre kvalitný život obyvateľov mesta.

Špecifické ciele Programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja 2016 - 2023 s výhľadom do roku 2025:

Špecifické ciele boli vytvorené v nadväznosti na strategické ciele. Napĺňané budú prostredníctvom podpory priorít v jednotlivých oblastiach rozvoja. V prioritnej oblasti Životné prostredie boli stanovené nižšie uvedené priority.

Oblasť rozvoja	
3. ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	
Priorita	Špecifický cieľ
3.1. Životné prostredie	Zabezpečiť kvalitné životné prostredie. Minimalizovať negatívne vplyvy klimatických zmien.
3.2. Odpadové hospodárstvo	Zabezpečiť skvalitnenie systému odpadového hospodárstva. Zlepšiť podmienky na triedenie odpadu.

Obrázok 5 Špecifické ciele PHSR

Súlad navrhovaných opatrení NUS s navrhovanými opatreniami/aktivitami PHSR mesta Trebišov

- 1.1.1. Podpora rozvoja podnikania/Oprava budov v správe mesta – priestorov určených naprenájom (podnikanie)
- 1.2.1. Podpora rozvoja dopravnej infraštruktúry/Vybudovanie cyklistických chodníkov
- 1.2.2. Podpora rozvoja technickej infraštruktúry/Modernizácia verejného osvetlenia
- 1.2.2. Podpora rozvoja technickej infraštruktúry/Zníženie energetickej náročnosti mestských budov
- 2.1.1. Zlepšenie podmienok na výchovu a vzdelávanie rekonštrukciou budov škôl a školských zariadení/
 - Rekonštrukcia MŠ na ul. Hviezdoslavovej
 - Rekonštrukcia MŠ, ul. 1. decembra



- Rekonštrukcia MŠ, ul. Pri polícii
- Oprava strechy na ZŠ, ul. Pribinova
- Rekonštrukcia strechy telocvične ZŠ, ul. Komenského
- Rekonštrukcia CZŠ sv. Juraja na Gorkého ulici
- 2.2.1. Zlepšenie podmienok pre kultúru/Rekonštrukcia budovy MsKS
- 2.2.4. Propagácia a tvorba produktov cestovného ruchu/Vybudovanie pripájacieho cyklistického chodníka k navrhovanej cyklotrase ONDAVA
- 2.5.1. Rozvoj a modernizácia športovej infraštruktúry
 - Rekonštrukcia mestskej plavárne
 - Oprava strechy a rekonštrukcia šatní v športovej hale
- 3.1.2. Podpora ochrany a regenerácie životného prostredia
 - Zvyšovanie energetickej úspornosti verejných budov
 - Podpora rozvoja nemotorovej dopravy
 - Vytvoriť plán obnovy verejnej zelene v meste

Územný plán mesta Trebišov je v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) základným nástrojom pre koordináciu a reguláciu územného rozvoja v meste a jeho administratívnom území. Umožňuje uplatňovať pri tom základné princípy udržateľného rozvoja v danom území a využívať jeho prírodný potenciál a civilizačné danosti pre optimálny a harmonický rozvoj všetkých územných funkcií. ÚPN mesta je základným územno-plánovacím dokumentom a je záväzným východiskovým podkladom pre nadväznú územno-plánovacie a územno-technické dokumenty dielčích územných častí mesta a záväzným podkladom pre územné rozhodovanie. Schválený územný plán definuje zásady urbanistického usporiadania a funkčnej štruktúry zastavaného územia mesta, jeho príslušného záujmového územia a ostatného územia v hraniciach administratívneho územia, ktorý obsahuje charakteristiku potenciálu územia a limity jeho využitia, koncepciu optimálneho rozvoja funkcií a štruktúr územia, regulatívy rozvoja a jeho územného priemetu, zásady rozvoja technickej vybavenosti, princípy miestneho územného systému ekologickej stability. Územný plán bol menený viacerými zmenami a doplnkami. Vo vzťahu k NUS sa dokument týka predovšetkým budúceho riešenia dopravy v meste. Dôraz je tiež kladený na pešiu dopravu a cyklodopravu, ktorá je základným prvkom urbanistického riešenia územia mesta. Ďalšou významnou zásadou koncepcie rozvoja mesta je zníženie rozptýlenej výstavby rodinných domov.

6. VÝCHODISKOVÁ BILANCIA EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV

6.1. Metóda určenia emisií skleníkových plynov

Východisková bilancia emisií (Baseline emission inventory) bola vypracovaná k východiskovému roku 2010, na základe dostupnosti relevantných údajov o spotrebe energie v meste. Dáta použité v BEI vychádzajú najmä z informácií uvedených v evidencii samosprávy i subjektov spadajúcich do pôsobnosti mesta a ďalej z dodatočných šetrení vykonaných pracovníkmi agentúry pre potreby spracovania BEI. Aby bolo možné objektívne a správne použiť získané dáta, bolo potrebné nastaviť určité prevodné mechanizmy do stanovených kategórií BEI.

Zostavenie základnej emisnej inventúry je kľúčovým krokom pre vytvorenie NUS. Tvorba emisnej bilancie v tak dlhodobom časovom horizonte je však zároveň extrémne náročná na dátové vstupy. Pre vytváranie počiatočnej inventúry sa ako počiatočný rok všeobecne odporúča rok 1990. V SR ale v



priebehu deväťdesiatych rokov minulého storočia prebiehala rozsiahla reštrukturalizácia energetických sektorov, na ktorú v prvej dekáde 21. storočia nadväzovalo oddelenie distribúcie rozvodných energetických spoločností od obchodných aktivít (tzv. " unbundling "). V niektorých prípadoch je takmer nemožné získať historické dáta o dodávkach energie, pretože pôvodné spoločnosti, zásobujúce dané územie energiou, už neexistujú.

Postup tvorby emisnej bilancie rešpektoval požiadavky metodiky Spoločného výskumného centra Európskej komisie (JRC - Joint Research Centre). Výpočty boli vykonané v nasledujúcom poradí:

- ✓ Krok 1. konečná spotreba energie,
- ✓ Krok 2. výpočet emisií CO₂ alebo ekvivalentu CO₂ zodpovedajúcich konečnej spotrebe a miestnej výrobe energie.

Spotreba palív a energie v zaradených sektoroch bola prepočítaná na emisie CO₂ pomocou emisných faktorov podľa IPCC (tabuľka 28).

Emisný faktor CO ₂	Elektrina	Zemný plyn	Motorová nafta	Benzín	Biomasa
(t/MWh)	0,252	0,202	0,267	0,249	0

Tabuľka 27 Emisné faktory

Inventúra emisií bola spracovaná pre roky:

2010 - východiskový, porovnávaci rok emisnej inventúry (baseline emission inventory - BEI)

2020 - priebežná emisná bilancia (ME1 - monitoring emission inventory)

2031 - priebežná emisná bilancia (ME2 - monitoring emission inventory)

Inventúra emisií CO₂ zahŕňa podľa metodiky Dohovoru iba sektory, ktoré môže mesto Trebišov svojou činnosťou ovplyvniť a pre ktoré sú do NUS zaradené opatrenia na zníženie emisií CO₂. Jedná sa o sektory, ktoré sú popísané v tabuľke 29.

Sektor	Zaradené do bilancie	Poznámka
Konečná spotreba energie v budovách		
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	ÁNO	Tieto sektory zahŕňajú celkovú spotrebu energie v budovách a zariadeniach, ktorá bola zistená hlavne v budovách samosprávy zo zdrojov mesta a vyčíslená v obytných budovách na základe počtu bytov a domov zo zdrojov ŠÚ SR. Nezahŕňa priemyselný sektor.
Budovy terciárneho sektora (mimo majetku mesta)	ÁNO	
Obytné budovy	ÁNO	
Konečná spotreba energie na verejné osvetlenie	ÁNO	Celková spotreba je stanovená na základe údajov mesta.
Konečná spotreba palív a energie v doprave		



Sektor	Zaradené do bilancie	Poznámka
Vozidla mesta	ÁNO	Tento sektor zahŕňa dopravu ako služobné vozidlá, vozidlá mestských podnikov, zdravotných a sociálnych služieb, taxi služby, MHD a pod.
Mestská hromadná doprava	NIE	
Osobná a podniková doprava	NIE	
Výroba energie – lokálne zdroje		
Spotreba palív na výrobu elektrickej a tepelnej energie z OZE	ÁNO	Sú zahrnuté energetické zdroje o výkone <20 MW, ktoré nie sú zahrnuté do emisného obchodovania.
Spotreba palív na výrobu elektrickej a tepelnej energie z konvenčných zdrojov	ÁNO	Tieto zdroje sú zahrnuté len vtedy, ak je nimi dodávané teplo a elektrina spotrebovaná na území mesta.

Tabuľka 28 Sektory zaradené do bilancie emisií

6.2. Vyčíslenie emisií podľa sektorov

Konečná spotreba energie podľa sektorov

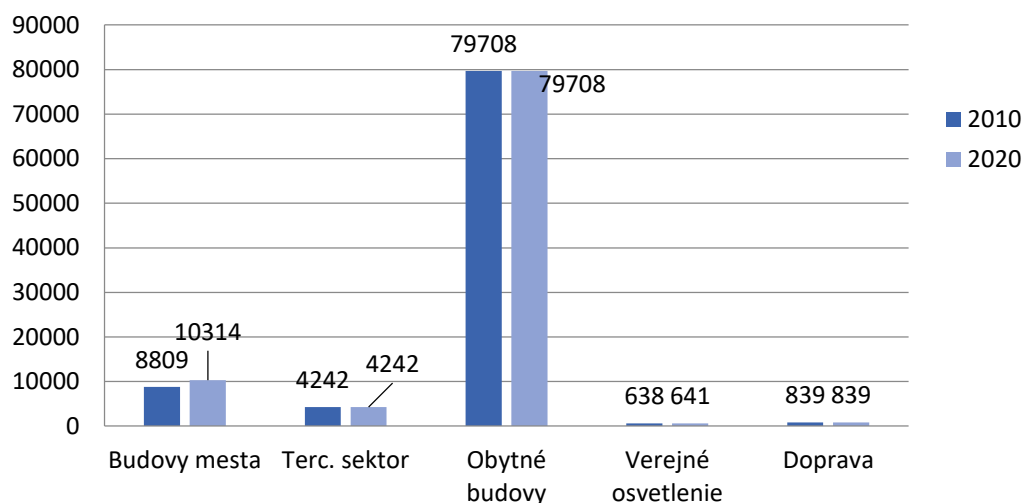
Z dostupných údajov a informácií sme mohli konštatovať, že v roku 2020 v porovnaní s rokom 2010 klesla konečná spotreba v meste Trebišov o 404 MWh, pričom najvyšší pokles vykazoval sektor verejných budov v majetku alebo správe mesta. Najvyššiu celkovú spotrebu energie vykazoval sektor obytných budov, a naopak najnižšiu sektor verejného osvetlenia (tabuľka 30, graf 14).

Vývoj konečnej spotreby energie v jednotlivých sektoroch v kWh

Sektor	2010	2020
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	8 809 463	10 314 330
Budovy terciárneho sektora	4 241 537	4 241 537
Obytné budovy	79 708 216	79 708 216
Verejné osvetlenie	637 922	640 800
Doprava	838 836	838 836
Výroba energie – lokálne zdroje	0	0
Celkom	94 235 974	95 743 719
Úspora energie		-1 508 MWh/rok

Tabuľka 29 Vývoj konečnej spotreby energie v jednotlivých sektoroch v kWh v rokoch 2010 a 2020





Graf 14 Vývoj konečnej spotreby podľa sektorov v MWh za obdobie 2010 a 2020

Emisie CO₂ zodpovedajúce konečnej spotrebe a miestnej výrobe energie

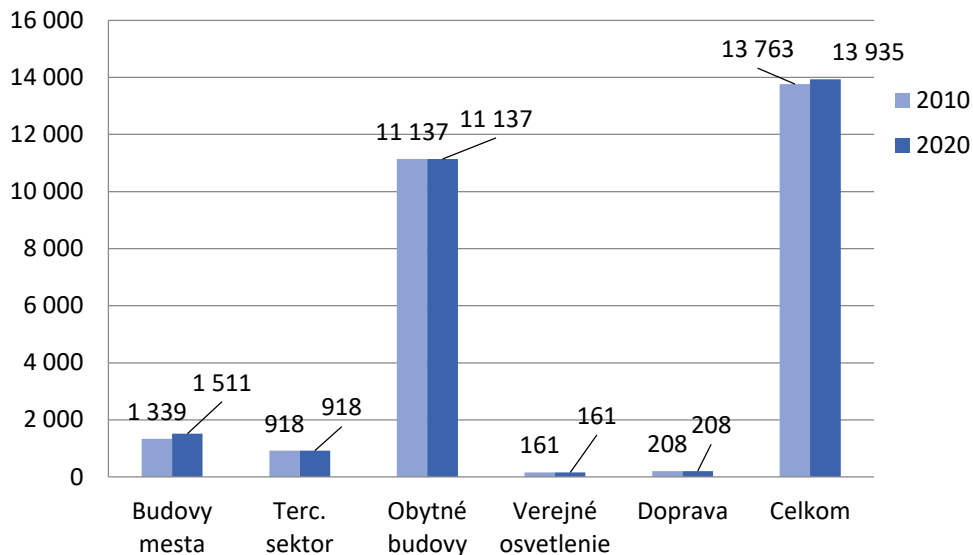
Konečnej spotrebe energie zodpovedá aj produkcia CO₂. V logickej nadväznosti na konečnú spotrebu energie produkoval najviac emisií CO₂ sektor obytných budov, ktorý tvoril v roku 2020 až 79,92 % z celkovej produkcie emisií CO₂ a naopak najmenej sektor verejného osvetlenia, ktorý v tom istom roku tvoril iba 1,16 % z celkovej produkcie emisií CO₂. V roku 2020 oproti roku 2010 stúpla celková produkcia CO₂ o 172 t. Najvyšší rast v produkcii emisií CO₂ vykazoval sektor verejných budov mesta, až o 172 t CO₂. (tabuľka 31, graf 15).

Vývoj emisií CO₂ v jednotlivých sektoroch v t/rok

Sektor	2010	2020
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	1 339	1 511
Budovy terciárneho sektora	918	918
Obytné budovy	11 137	11 137
Verejné osvetlenie	161	161
Doprava	208	208
Výroba energie – lokálne zdroje	0	0
Celkom	13 763	13 935
Úspora emisií CO₂		-172 t/rok

Tabuľka 30 Vývoj emisií CO₂ 2010 a 2020





Graf 15 Vývoj emisií CO₂ 2010 a 2020

7. NAVRHNUTÉ AKTIVITY A OPATRENIA

V reakcii na zmenu klímy sú v Nízkouhlíkovej stratégii mesta Trebišov plánované dva základné typy opatrení:

Zmierňujúce opatrenia, čo sú priame alebo nepriame opatrenia na zníženie emisií skleníkových plynov a jedná sa o štandardne realizované opatrenia:

- zateplenie budov, resp. ich komplexná renovácia;
- efektívnejšie využitie zdrojov energie, výmena zdroja tepla, regulácia;
- rekuperácia tepla;
- výmena osvetľovacích sústav;
- využitie obnoviteľných zdrojov energie;
- zavádzanie elektromobility v meste vrátane výstavby dobíjacích staníc s akumuláciou energie, nákup elektrobusov;
- podpora cyklistickej dopravy a pešej dopravy, zvyšovanie plynulosti mestskej a prímestskej hromadnej dopravy – Ecodriving;
- zavádzanie SMART riešení.

Adaptačné opatrenia, čo sú opatrenia na prispôsobenie prírodného alebo antropogénneho systému skutočnej alebo predpokladanej zmene klímy vrátane jej účinkov, najmä:

- opatrenia proti suchu - nakladanie s dažďovou vodou, hospodárenie s vodou;
- protipovodňové opatrenia;
- výsadba a udržiavanie mestskej zelene, vodné prvky;
- protislnečná ochrana budov;
- zelené strechy a fasády;
- uplatnenie plošných opatrení v rámci územného plánu mesta.



Kým zmierňujúce opatrenia možno pomerne presne definovať v každom sledovanom sektore, a to vrátane veľkosti dosiahnutých úspor, ich štruktúry a odhadu nákladov na ich vykonanie, opatrenia pre adaptáciu na zmenu klímy sa takto definovať nedajú. Zmierňujúce opatrenia prebiehajú v určitom rozsahu od začiatku vyhodnocovaného obdobia (2010), ale adaptačné opatrenia sú relatívne nové a s ohľadom na ich rozptyl nie je tak možné stanoviť presné náklady, preto sú v NUS uvedené orientačné jednotkové náklady na čiastkové opatrenia. Táto kapitola sumarizuje všetky realizované a navrhované opatrenia pre realizáciu v období rokov 2010 až 2031, ktorých prínosy boli započítané do BEI.

Opatrenia sú uvedené po jednotlivých sektoroch a zahŕňajú:

- opatrenia už realizované;
- opatrenia plánované - u týchto opatrení je pravdepodobné, že budú realizované;
- opatrenia navrhované - opatrenia odporúčané na realizáciu pre naplnenie záväzku na zníženie emisií CO₂.

Táto kapitola obsahuje súpis úsporných opatrení, predpokladaných a navrhnutých (na modernizáciu budov samosprávy, terciárneho sektoru, obytných budov, verejného osvetlenia, verejnej dopravy, podporu SMART riešení, podporu OZE a realizáciu adaptačných opatrení) tak, aby mesto dosiahlo do roku 2031 svoje ciele a zároveň aby zachovalo trend úspor aj do budúcich rokov.

Opatrenia na budovách a zariadeniach mesta vrátane verejného osvetlenia vychádzajú z Programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Trebišov na roky 2016 – 2023 a v tomto ohľade je možné považovať tieto opatrenia za záväzné s tým, že opatrenia sú priebežne aktualizované a vyhodnocované. Opatrenia v doprave vychádzajú z aktivít plánovaných mestom a doplňujúcich návrhov zhotoviteľa NUS. Opatrenia v terciárnom sektore a v bytovom sektore vychádzajú z informácií mesta, poskytovateľov dát, analýzy súčasného stavu budov, zariadení a technológií a uvádzajú dosiahnuteľný technický potenciál úspor, ktorého uplatnenie mesto predpokladá do roku 2031. Nižšie uvedená tabuľka 32 popisuje navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS mesta Trebišov, konkrétne potenciál energetických úspor, úspor CO₂ a ich podiel na znížení produkcie CO₂ podľa jednotlivých sektorov a navrhovaných opatrení.

Navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS

Mesto Trebišov

Opatrenie	Sektor	Potenciál úspor (MWh)	Úspora CO ₂ (t)	Podiel na znížení CO ₂ (%)
1 Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy	Budovy miestnej samosprávy	7 844	1 192	22%
2 Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry	Budovy terciárnej sféry	2 371	513	10%
3 Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie	Obytné budovy	15 290	2 136	40%
4 Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia	Verejné osvetlenie	472	119	2%
5 Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
6 Opatrenia v oblasti SMART Cities	Verejný sektor	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
7 Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie	Všetky sektory	6 948	1 404	26%
8 Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy	Všetky sektory	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
Spolu		32 925	5 364	100%

Tabuľka 31 Sumár navrhovaných opatrení



7.1. Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy

Sektor budov miestnej samosprávy je spolu so sektorom verejného osvetlenia, dopravy, obnoviteľných zdrojov energie a adaptačných opatrení plánovite riešený v rámci Programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Trebišov na roky 2016 – 2023. Nižšie v tejto kapitole sú uvedené opatrenia k jednotlivým budovám, a to s prihliadnutím na Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Trebišov na roky 2016 – 2023.

Realizované opatrenia a úspory energie pred rokom 2020

Do roku 2010 neboli na budovách mesta vykonávané zásadné energetické opatrenia, s výnimkou nevyhnutnej obnovy stavebných konštrukcií (výmena okien a pod.). Od roku 2010 prebieha v rámci mestských budov postupná komplexná renovácia budov, čo prináša podstatne vyššie prevádzkové úspory, než by tomu bolo v prípade realizácie čiastkových opatrení. V rámci zákaziek boli vybranými dodávateľmi vypracované návrhy energeticky úsporných opatrení, ktoré sa týkajú obnovy, rekonštrukcie, či úprav energetických technologických zariadení (napr. výmena zdrojov tepla, modernizácia MaR, inštalácia IRC regulácia, inštalácia nových vzduchotechnických jednotiek, výmena osvetlenia za LED, inštalácia šetričov vody, inštalácia nových trafostaníc a pod.). Energetické úspory už vykonaných opatrení predstavujú 404 MWh v priebehu rokov 2010 až 2020.

Plánované a navrhované opatrenia a úspory energie v rokoch 2021-2031

Mesto Trebišov si zakladá na starostlivej a systematickej príprave projektov tak, aby obnova budov samosprávy mesta prebehla v čo najväčšom rozsahu a budovy v ďalších rokoch vyžadovali čo najmenej prevádzkových a prípadných dodatočných investičných prostriedkov.

Plánované a navrhované sú predovšetkým nižšie uvedené opatrenia:

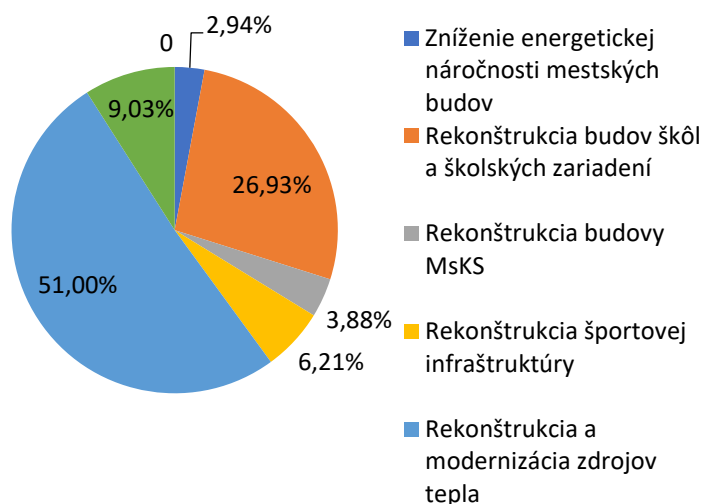
- ✓ Výmena pôvodných otvorových výplní (okien a dverí);
- ✓ Zateplenie striech;
- ✓ Zateplenie obvodových stien;
- ✓ Realizácia núteného vetrania s rekuperáciou tepla;
- ✓ Vyregulovanie vykurovacej sústavy a energetický manažment;
- ✓ Inštalácia tieniacej techniky;
- ✓ Inštalácia fotovoltických systémov.

Nízkouhlíková stratégia mesta Trebišov obsahuje priebežne dopĺňaný a vyhodnocovaný zásobník energetických opatrení. V nasledujúcej tabuľke je uvedený výber opatrení z tohto zásobníka s uvedením kľúčových parametrov týchto opatrení. Celková očakávaná hodnota úspor je 3 197MWh. Súhrnný prehľad opatrení k jednotlivým budovám je uvedený so zásadnými opatreniami plánovanými v horizonte prvého monitorovacieho obdobia NUS, pričom charakteristiku opatrení rekonštrukcie a modernizácie samotných budov uvádza tabuľka 32.



Opatrenie 1 Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy		Typ objektu	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)
1	Zníženie energetickej náročnosti mestských budov	Administratívne budovy	50%	230 917
2	Rekonštrukcia budov škôl a školských zariadení	Školské budovy	50%	2 112 396
3	Rekonštrukcia budovy MsKS	Budovy pre kultúru	50%	304 724
4	Rekonštrukcia športovej infraštruktúry	Ostatné budovy samosprávy	30%	487 444
5	Rekonštrukcia a modernizácia zdrojov tepla	Všetky budovy samosprávy	30%	4 000 668
6	Rekonštrukcia sociálnych zariadení	Sociálne zariadenia	50%	708 277
Spolu				7 844 426

Tabuľka 32 Plánované a navrhované opatrenia v sektore budov samosprávy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031



Graf 16 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore budov miestnej samosprávy

Najväčší podiel na úspore energie by mala rekonštrukcia budov škôl a školských zariadení s 53,53 % - mi. Následne rekonštrukcia a modernizácia zdrojov tepla všetkých objektov miestnej samosprávy s podielom 24,96 %. Potom rekonštrukcia športovej infraštruktúry, a to 15,25 %. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti administratívnych budov by znamenali zníženie energetickej potreby s podielom 5,78 % na celkovej energetickej úspore tohto sektora. Rekonštrukcia budovy MsKS a sociálnych zariadení by neznamenal významný vplyv na úspore energie.

Opatrenie 1 Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy

Typ opatrenia	Plánované/Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	Nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Vlastné
Kompetencia	Mesto	Termín	2020-2031
Potenciál úspor	7 844 MWh/rok	Zníženie emisií CO ₂ v t	1 192
Podiel na znížení CO₂ (%)			22%

Tabuľka 33 Charakteristika opatrení rekonštrukcie a modernizácie budov vo vlastníctve samosprávy



7.2. Rekonštrukcia a modernizácia budov terciárnej sféry

S ohľadom na povahu budov v treťom sektore sú úsporné opatrenia definované v obdobných kategóriách ako v prípade domov pre bývanie, líšia sa v rozsahu, hĺbke a miere prevedení. Navrhované opatrenia vychádzajú zo zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov.

V rámci terciárneho sektora boli zahrnuté budovy Slovenskej pošty, Žel. stanice, OR PZ SR, stravovacích a reštauračných služieb, ubytovacích zariadení, obchodu a služieb, Zdravotného strediska, Domu smútku a finančných služieb a sprostredkovania.

Navrhované opatrenia sa týkajú:

- kompletnej modernizácie budovy Slovenskej pošty;
- čiastočnej modernizácie všetkých budov terciárnej sféry;
- rekonštrukcie železničnej stanice;
- obnovy vykurovacích, chladiacich, vetracích a klim. systémov všetkých budov terciárnej sféry;
- rekonštrukcie vnútorného osvetlenia všetkých budov terciárnej sféry.

Potenciál úspory energie sa odlišuje pri jednotlivých typoch budov v parametroch a je vyhodnotený pri každej budove na základe podlahovej plochy a priemernej spotreby energie podľa smerných čísel uvádzaných Slovenskou energetickou a implementačnou agentúrou.

Východiskové parametre priemernej spotreby budov terciárneho sektora rozdelených podľa typu budov uvádza tabuľka 34.

Druh budovy	Podlahová plocha (m ²)	Priemerná spotreba energie na vykurovanie (kWh/m ² /rok)	Priemerná spotreba energie na osvetlenie (kWh/m ² /rok)
Slovenská pošta	1500	110	43
Doprava - žel. stanica	750	130	43
Okresné riaditeľstvo PZ SR, M.R. Štefánika 2319/180	1000	120	43
Stravovacie a reštauračné služby	5000	100	43
Ubytovacie zariadenia	4000	100	43
Obchod a služby	8000	100	43
Zdravotné stredisko	5000	120	43
Dom smútku, ul. Komenského 1881/14	773	50	11
Finančné služby a sprostredkovanie	3000	100	43

Tabuľka 34 Východiskové parametre v sektore budov terciárnej sféry

Súhrnný prehľad opatrení k jednotlivým budovám je uvedený so zásadnými opatreniami plánovanými v horizonte prvého monitorovacieho obdobia NUS, pričom charakteristiku opatrení rekonštrukcie a modernizácie samotných budov uvádza tabuľka 36. Celková očakávaná hodnota úspor je 2 371 MWh.

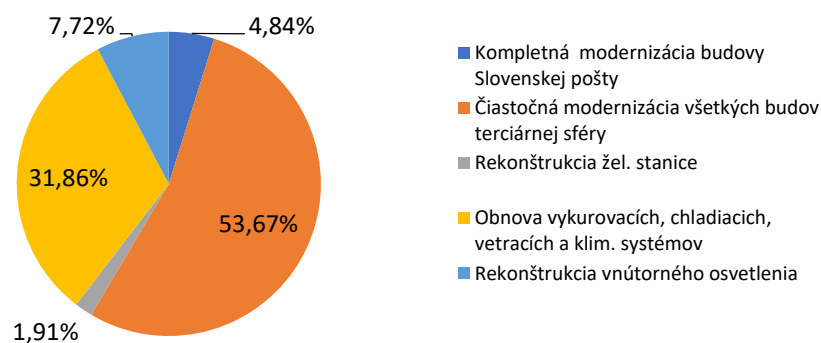


Opatrenie 2 Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry		Druh budovy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)
1	Kompletná modernizácia budovy Slovenskej pošty	Administratívna budova	50%	114 630
2	Čiastočná modernizácia všetkých budov terciárnej sféry	Všetky budovy	30%	1 272 461
3	Rekonštrukcia žel. stanice	ŽSR - stanica	35%	45 371
4	Obnova vykurovacích, chladiacích, vetracích a klim. systémov	Všetky budovy	25%	755 309
5	Rekonštrukcia vnútorného osvetlenia	Všetky budovy	15%	183 045
Spolu				2 370 816

Tabuľka 35 Navrhované opatrenia v sektore budov terciárnej sféry v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031

Najviac spotrebovanej energie by sa ušetrilo čiastočnou modernizáciou všetkých budov terciárnej sféry (1 272 461 kWh) a obnovou vykurovacích, chladiacích, vetracích a klimatických systémov všetkých budov terciárnej sféry (755 309 kWh), potom rekonštrukciou vnútorného osvetlenia (183 045 kWh), rekonštrukciou budovy Slovenskej pošty (114 630 kWh) a najmenej rekonštrukciou budovy železničnej stanice (45 371 kWh).

Z navrhovaných opatrení smerujúcich k znižovaniu energetickej spotreby v sektore budov terciárnej sféry mesta Trebišov by mala najväčší podiel čiastočná modernizácia všetkých budov terciárnej sféry na úrovni 53,67 % a obnova vykurovacích, chladiacích, vetracích a klim. systémov (31,86 %) a naopak najmenší rekonštrukcia vnútorného osvetlenia všetkých budov tohto sektora (7,72 %), komplexná rekonštrukcia Slovenskej pošty (4,84 %) a železničnej stanice, konkrétne na úrovni 1,91 % (graf 17).



Graf 17 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore budov terciárnej sféry

Opatrenie 2 Rekonštrukcia a modernizácia budov terciárnej sféry

Typ opatrenia	Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	Nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Úvery, Vlastné zdroje
Kompetencia	Vlastníci budov	Termín	2020-2031
Potenciál úspor	2 371 MWh/rok	Zníženie emisií CO ₂ v t	513
Podiel na znížení CO ₂ (%)			10%

Tabuľka 36 Zhrnutie opatrení rekonštrukcie a modernizácie budov v terciárnej sfére



7.3. Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie

Odhad spotreby energie tohto sektora v roku 2020 (rodinných a bytových domov v meste) je zostavený na základe dát správcu bytového tepelného hospodárstva v meste Trebišov, ktorým je Trebišovská energetická, s.r.o. a údajov Štatistického úradu SR s využitím verejne dostupných analýz v oblasti podpory renovácie budov, vlastného miestneho zisťovania a s pomocou vlastného modelu zohľadňujúceho väčšinu parametrov ovplyvňujúcich vývoj spotreby energie v domácnostiach.

V meste Trebišov je celkovo 4 511 bytov v bytových domoch a 2 332 rodinných domov postavených prevažne v rokoch 1975 až 1990. Opatrenia sú identické pre bytové aj rodinné domy, líšia sa v rozsahu, hĺbke a miere prevedení. Na účely stanovenia potenciálu úspor a možného vývoja do roku 2031 bol vytvorený model, ktorého vstupnými údajmi boli uvedené skutočnosti a ktorého výsledkom je odhad úspory energie a prínosov v znížení emisií CO₂ do roku 2031. V rámci modelu bola vytvorená projekcia vývoja spotreby palív a energie v bytovom sektore mesta Trebišov. Predpoklady pre túto projekciu sú:

- v sektore obytných budov budú opatrenia realizované mierne vyšším tempom ako je to v súčasnosti, ale budú realizované v lepšom štandarde a dôkladnejšie;
- súčasne budú realizované opatrenia na už zateplených budovách z dôvodu vyššieho podielu v minulosti zateplených bytových domov. Možno teda predpokladať, že bude postupne narastať podiel obnovy týchto už skôr zateplených budov, a to z dôvodu nižšieho štandardu pôvodného zateplenia, technického a morálneho zastarania, z dôvodu nutnosti obnovy fasády, v niektorých prípadoch aj z dôvodu nízkej kvality skoršieho prevedenia.

Potenciál úspor v bytovom sektore bol v scenároch do roku 2031 uplatnený od 5 do 50 % (v závislosti od typu opatrenia) vzhľadom na nedostatok priamych nástrojov, ktorými môže mesto v bytovom sektore ovplyvňovať vlastníkov bytov a domov, aby realizovali úsporné opatrenia - nástroje sú nepriame a tempo realizácie potenciálu úspor závisí na podpore investícií zo strany štátu alebo podpory z prostriedkov EÚ.

Popis východiskových parametrov podľa mernej plochy a početnosti v sektore obytných budov uvádza tabuľka 37.

Druh budovy	Počet domácností	Podlahová plocha vykurovaných domov CZT	Počet domácností vykurovaných ZP	Počet domácností vykurovaných elektrinou	Počet domácností vykurovaných biomasou	Priemerná spotreba energie na vykurovanie (kWh/m ² , resp. dom)	Priemerná spotreba elektriny v domácnosti (kWh/rok)
Bytové domy	4 511	279 840 m ²	276	1 013	3 222	80	2 812
Rodinné domy	2 332	0	1 385	500	447	21 200	2 812
Spolu	6 843		1 661	1 513	3 669		

Tabuľka 37 Východiskové parametre v sektore obytných budov

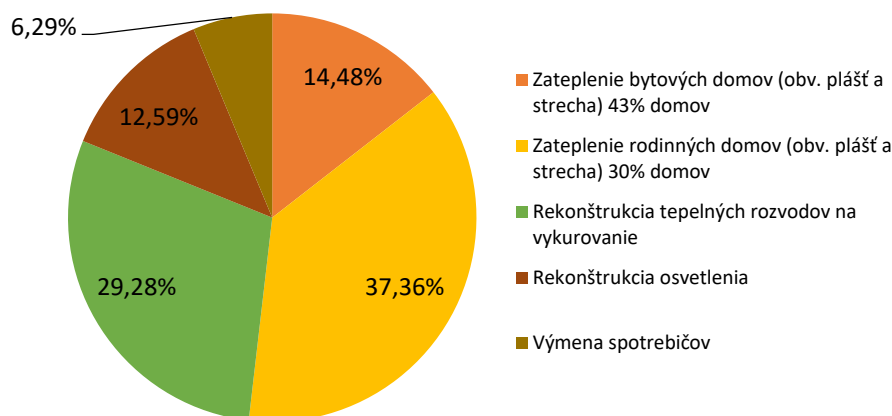
Súhrnný prehľad opatrení k jednotlivým obytným budovám je uvedený so zásadnými opatreniami plánovanými v horizonte prvého monitorovacieho obdobia NUS, pričom charakteristiku opatrení rekonštrukcie a modernizácie samotných budov uvádza tabuľka 38. Celková očakávaná hodnota úspor je 15 289,686 MWh.



Opatrenie 3 Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie		Druh budovy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)
1	Zateplenie bytových domov (obv. plášť a strecha) 43% domov	Bytové domy	23%	2 214 094
2	Zateplenie rodinných domov (obv. plášť a strecha) 30% domov	Rodinné domy	50%	5 711 775
3	Rekonštrukcia tepelných rozvodov na vykurovanie sídliskách	Bytové domy	20%	4 477 440
4	Rekonštrukcia osvetlenia	Všetky domy	10%	1 924 252
5	Výmena spotrebičov	Všetky domy	5%	962 126
Spolu				15 289 686

Tabuľka 38 Opatrenia v sektore obytných budov

Najviac spotrebovanej energie by sa ušetrilo zateplením rodinných domov (obv. plášť a strecha) 30% domov - 5 712 MWh, potom rekonštrukciou tepelných rozvodov na vykurovanie - 4 477 MWh, ďalej zateplením bytových domov (obv. plášť a strecha) 43% domov 2 214 MWh, následne rekonštrukciou osvetlenia všetkých domov - 1 924 MWh a najmenej výmenou spotrebičov vo všetkých domácnostiach - 962 MWh. Z navrhovaných opatrení smerujúcich k znižovaniu energetickej spotreby v sektore obytných budov mesta Trebišov by malo najväčší podiel zateplenie rodinných domov (obv. plášť a strecha) 30% domov, a to na úrovni 37,36 %, rekonštrukcia tepelných rozvodov na vykurovanie 29,28 % a zateplenie bytových domov (obv. plášť a strecha 43% domov) - 14,48 % a naopak najmenší podiel rekonštrukcia vnútorného osvetlenia všetkých budov tohto sektora (12,59 %) a výmena spotrebičov (6,29 %) ako uvádza graf 18.



Graf 18 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore obytných budov

Opatrenie 3 Modernizácia obytných budov

Typ opatrenia	Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	Nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Úvery, Vlastné zdroje
Kompetencia	Vlastníci, nájomníci bytov, domov	Termín	2020-2031
Potenciál úspor	15 290 MWh/rok	Zníženie emisií CO ₂ v t	2 136
Podiel na znížení CO ₂ (%)			40%

Tabuľka 39 Zhrnutie opatrení rekonštrukcie a modernizácie v sektore obytných budov a IBV



7.4. Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia

Variant A - Použitie technicky vyspelých zariadení s vysokou energetickou účinnosťou

V súčasnej dobe (rok 2020) poskytuje technické vyhotovenie moderných LED svietidiel množstvo výhod oproti sodíkovým svietidlám napríklad – aktívnu tepelnú ochranu svietidla, možnosť plynulej regulácie od 0 % - 100 % výkonu svietidla, lepší merný svetelný výkon ako u sodíkových výbojok od 100lm/W vyššie, možnosť doplnenia komunikačných modulov do svietidla prepojených na riadiaci systém, ktorý zjednoduší prevádzku verejného osvetlenia v meste. LED moduly majú vyššiu životnosť 60 000 - 100 000 hodín oproti sodíkovým výbojkám 15 000 – 16 000 hodín. Moderný dizajn svietidiel prináša okrem lepšej estetickej stránky aj environmentálne vlastnosti t.j. priaznivé pre životné prostredie z hľadiska vyžarovania rušivého svetla do horného polpriestoru a vyhotovenia svietidiel z recyklovateľných materiálov, odklon od použitia technológie s použitím ťažkých kovov - vysokotlaké výbojky predstavovali na konci životnosti nebezpečný odpad, nakoľko v horáku výbojky bola prítomná ortuť.

V aplikácii na vonkajšie osvetlenie dosahujú LED svietidlá významné energetické úspory a obmedzenie rušivého svetla. Používajú sa na osvetlenie ulíc, vozoviek, tunelov a architekturné osvetlenie budov a iných objektov. Výrobcovia svetelných zdrojov sa snažia koncipovať LED výrobky tak, aby boli použiteľné v pôvodných, už existujúcich konštrukciách svetelných systémov. V oblasti verejného osvetlenia je LED technológia veľmi perspektívna a v súčasnosti už ponúka lepšie riešenia pre výrazné úspory elektrickej energie. Súčasne svietidlá dokážu pracovať s účinnosťou svetelného zdroja 140lm/W, výkon svetelného zdroja je však podmienený skracovaním životnosti LED modulu a nie je možné takéto účinnosti dosiahnuť pre celé farebné spektrum svetla. Je predpoklad, že v horizonte 5 rokov sa posunie vývoj tak, že svietidlá budú dosahovať účinnosti približujúce sa hodnote 180 lm/W.

Súčasnú sodíkovú svietidlá v meste Trebišov majú priemerný výkon 63W čo predstavuje 72W elektrického príkonu. Tieto svietidlá boli inštalované v rokoch 1995 - 2000. Projektovaná životnosť svietidiel je 100 000 hod čo pri priemernom ročnom svietení 4000 hodín predstavuje 25 rokov. Ako navrhované opatrenie je možné realizovať výmenu za LED svietidlá s lepšou svetelnou účinnosťou. Pri tomto opatrení je možné plošnou výmenou všetkých svetelných zdrojov s lepšou účinnosťou znížiť spotrebu el. energie o 40 % - 45 %.

Variant A : Použitie technicky vyspelých zariadení s vysokou energetickou účinnosťou				
	Pred	Po	Rozdiel	Rozdiel v %
Spotreba (kWh)	637 921,6	382 752,951	255 168,6343	40%
CO ₂ (t/rok)	160,76	96,45	64,30	40%
Odhad nákladov				1 028 000 Eur

Tabuľka 40 Úspora energie a emisií CO₂ - Variant A

Variant B -Integrácia inteligentných prvkov na úrovni svetelných bodov

Vývoj verejného osvetlenia zväčšuje možnosti využívania doplnkových zariadení, ktoré vnášajú do systému riadenia verejného osvetlenia „inteligenciu“. Znamená to, že inštalovaním ďalších prvkov



do sústavy verejného osvetlenia je možné rozšíriť funkcie, ktoré môžu priniesť ďalšie benefity napríklad aj zníženie spotreby el. energie efektívnym využívaním svietidiel. Väčšina výrobcov svietidiel má k dispozícii rôzne prvky, ktoré je možné inštalovať na svietidlo alebo do svietidla. V prvom rade je dôležité určiť a vybaviť svietidlá štandardnými konektormi (NEMA socket, ZHAGA socket, SR konektor). Osadením štandardných konektorov sa zvýši výber dodatočných prvkov, ktoré je možné pripojiť na svietidlo a tým aj zväčší počet funkcií, ktoré budú k dispozícii. Jedným z možných riešení je doplnenie regulácie a snímačov pre adaptívnu reguláciu osvetlenia. Adaptívna regulácia osvetlenia je založená na princípe snímania a vyhodnotenia hustoty dopravy a následne reguláciou intenzity osvetlenia. Adaptívna regulácia je vhodná na úseky s vyššou prioritou a intenzitou dopravy. Toto opatrenie počíta aj s výmenou rozvádzačov za nové s diaľkovým riadením s možnosťou správy z jedného miesta – dispečingu.

Svietidlá inštalované v meste Trebišov neobsahujú žiaden externý konektor pre pripojenie dodatočných prvkov. Regulácia svietidiel je zabezpečená prostredníctvom pevne naprogramovaného harmonogramu vypínania svietidiel. Sústava nie je riadená diaľkovo riadenými rozvádzačmi. Toto je predpokladom na to, aby sa dalo konštatovať, že takéto opatrenie je realizovateľné. Zavedením tohto opatrenia je potenciál ušetriť 20 % – 25 % z celkovej spotreby elektrickej energie a tým aj znížením produkcie CO₂.

Variant B : Integrácia inteligentných prvkov na úrovni svetelných bodov				
	Pred	Po	Rozdiel	Rozdiel v %
Spotreba (kWh)	637 921,6	510 337,269	127 584,3172	20%
CO ₂ (t/rok)	160,76	128,60	32,15	20%
Odhad nákladov				550 000 Eur

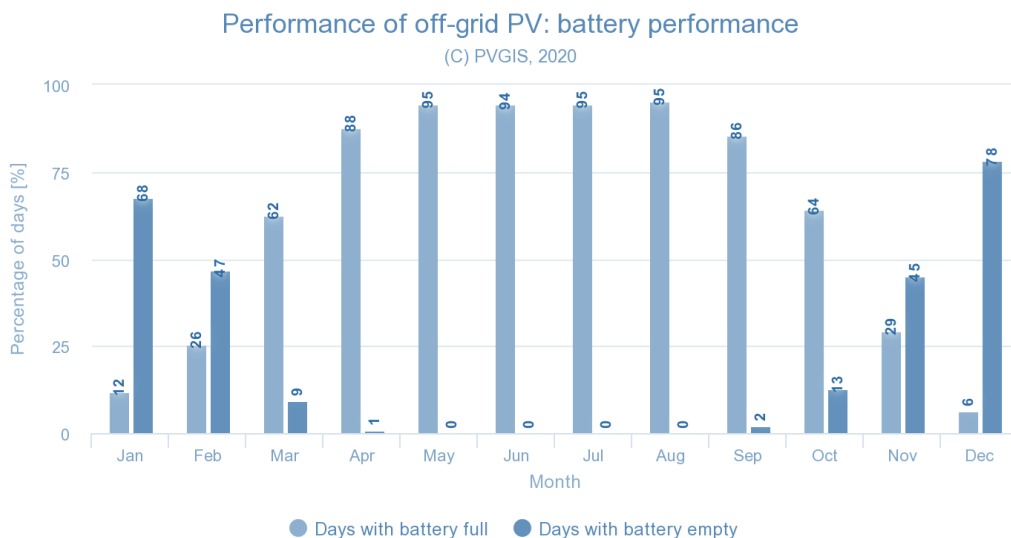
Tabuľka 41 Úspora energie a emisií CO₂ - Variant B

Variant C - Využitie obnoviteľných zdrojov vo verejnom osvetlení

Zabezpečenie energií pre napájanie verejného osvetlenia z obnoviteľných zdrojov (Fotovoltaika, veterná energia, ...) je na Slovensku v tejto dobe v úzadí. Fotovoltické systémy vo verejnom osvetlení v súčasnej dobe nedokážu garantovať bezproblémovú prevádzku počas celej noci a zároveň počas celého roku. Vývoj v tejto oblasti napreduje a je preto možné, že v budúcnosti bude možné vybudovať verejné osvetlenie napájané z OZE, ktoré zabezpečí bezproblémovú prevádzku počas celej noci a každý deň v roku. Vedci už v súčasnej dobe testujú prototypy fotovoltických systémov s účinnosťou 200-krát vyššou ako súčasne systémy. Na reálne použiteľnú certifikovanú technológiu si však bude potrebné ešte niekoľko rokov počkať.

Pouličné fotovoltické lampy využívajú výkonné fotovoltické panely, LED svietidlá a bezúdržbové batérie, s ktorými vydržia svietiť 8 až 12 hodín denne. Výhodou je osvetlenie priestoru v meste či obci kde nie je možnosť pripojenia na elektrinu alebo samotné mesto, či obec sa rozhodlo šetriť a urobiť tak svoje mesto "zeleným". Niektoré fotovoltické svietidlá majú možnosť pripojenia aj k elektrine, ktorá je využívaná na dobíjanie batérie pri nedostatku slnečnej energie počas dlhšej doby. Samozrejme treba zohľadniť aj správne umiestnenie fotovoltických svietidiel, aby na fotovoltické panely dopadalo priame slnečné žiarenie, inak hrozí nedostatočná výroba elektrickej energie pre svietenie svietidla. Súčasťou je aj nový podporný bod, buď oceľový alebo hliníkový stĺp výšky 4m – 8m.





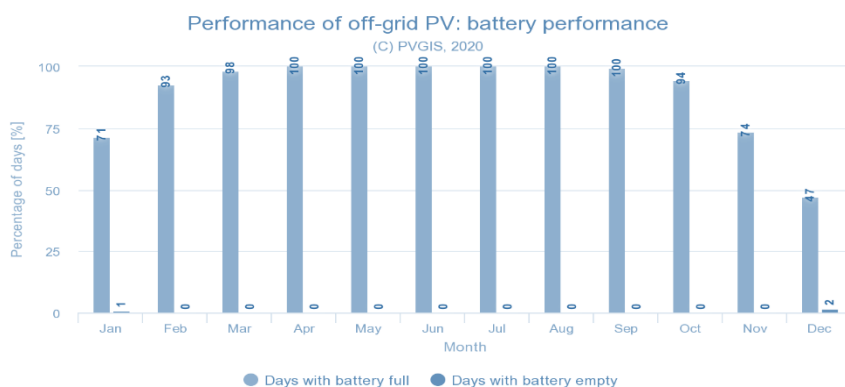
Obrázok 6 Vizualizácia výkonu FVE svetidla pri súčasnej technologickej úrovni

Pre znázornenie bol spracovaný výpočet pre súčasné FVE svetidlá dostupné na trhu na území východného Slovenska. Z grafu je zrejmé, že v mesiacoch január, február, november a december nebude dostatočne pokrytá výroba energie a dostatočná kapacita batérie pre zabezpečenie prevádzky osvetlenia.

Pre výpočet boli použité nasledovné parametre:

Svietidlo: výkon 30W, 120lm/W, ročná doba svietenia 4000 hod

Fotovoltaický panel: 300Wp, Batéria : 300Wh



Obrázok 7 Vizualizácia výkonu FVE svetidla požadovaného pre aplikácie verejného osvetlenia

Simuláciou výpočtov vo Fotovoltickom geografickom informačnom systéme (PVGIS), bol nasimulovaný výpočet potrebnej kapacity batérie a výkonu fotovoltického panelu, ktorý by zabezpečil funkčnosť verejného osvetlenia počas noci v požadovaných úrovniach osvetlenia. Požadovaný výkon fotovoltického panelu bol výpočtom stanovený na hodnotu 850 Wp a kapacita batérie na 2000 Wh. Toto riešenie je teoreticky možné už v súčasnosti, avšak z hľadiska technologického riešenia je nevyhovujúce (veľké rozmery) a z hľadiska finančných nákladov nerentabilné (vysoké vstupné náklady). Ak budúce technológie dokážu technologicky integrovať

požadované parametre do svetelného bodu je možné vykonať toto opatrenie ako doplnenie osvetlenia do chýbajúcich častí samosprávy, osvetlenie cyklochodníkov a vybudovanie osvetlenia na miestach s chýbajúcou infraštruktúrou pre napájanie svietidiel z distribučnej siete.

V meste Trebišov je predpoklad, že sa počas nasledujúcich 10 rokov do roku 2030 doplní cca 560 ks nových svietidiel a to najmä v častiach, kde prebieha výstavba rodinných domov. Tieto miesta sú vhodné pre osadenie FVE svietidiel. Úspora energetických nákladov na túto prevádzku by bola 100 %. Ak by sa vykonalo doplnenie osvetlenia svietidlami napájanými z OZE aspoň pre polovicu z predpokladaných doplnených svietidiel, je predpoklad ročnej spotreby na úrovni 711 864kWh/ročne. Predpokladaná ročná spotreba po 10 rokoch v súčasnej technológii po doplnení 282 ks svietidiel bude na úrovni 781 132kWh/ročne. Úspora spotreby teda predstavuje 9 %. Dá sa preto určiť, že zavedením opatrenia 3 je možné dosiahnuť reálnu úsporu 9-10 %. Výhodou je nulová spotreba el. energie a zníženie investičných nákladov na vybudovanie elektrických rozvodov.

Variant C : Využitie obnoviteľných zdrojov vo verejnom osvetlení				
	Pred	Po	Rozdiel	Rozdiel v %
Spotreba (kWh)	637 921,6	580 508,643	57 412,94272	9%
CO ₂ (t/rok)	160,76	146,29	14,47	9%
Odhad nákladov				676 000 Eur

Tabuľka 42 Úspora energie a emisií CO₂ - Variant C

Variant D - Výmena a modernizácia historizujúceho osvetlenia, iluminačného osvetlenia, osvetlenia športovísk, reklám a billboardov

V meste do verejného osvetlenia zahrňame aj historizujúce osvetlenie, iluminačné a akcentačné osvetlenie pamiatok a kostolov, osvetlenie mestského cintorína, športového areálu a svetelných reklám.

Moderné LED technológie prinášajú okrem energetickej efektívnosti aj ďalšie benefity v podobe dynamickej zmeny farebného spektra. Technológia LED umožňuje, aby každé svietidlo vyžarovalo iné farebné spektrum, ktoré špecificky zodpovedá požiadavkám osvetľovanej oblasti či priestranstva. Farebné scény je možné dynamicky meniť na základe rôznych podnetov – rytmu hudby, zmena farebnej scény počas sviatkov, historickej udalosti a pod.

Historizujúce svietidlá je možné modernizovať dvoma spôsobmi. Pri požiadavke na zachovanie rovnakého dizajnu a farebného spektra je možné vyrobiť LED modul na mieru ako náhradu za pôvodný svetelný zdroj, ide o tzv. retrofit. Riziko je v stave existujúceho svietidla, ktorý nie je konštrukčne riešený pre LED svetelný zdroj a hrozí riziko poškodenia elektroniky a LED čipov. Retrofity majú nižšiu životnosť, horšie svetelno-technické vlastnosti, zlý tepelný manažment, ale sú cenovo výhodnejšie oproti novým originálnym LED historizujúcim svietidlám, ktoré sú druhou možnosťou riešenia. Dnešní výrobcovia svietidiel ponúkajú na výber rôzne tvary historizujúcich svietidiel, preto je vhodnejšie vybrať tvarovo podobné svietidlo v originálnom LED vyhotovení.

Osvetlenie pomocou reflektorov je energeticky efektívnejšie ako súčasné metal-halogenidové zdroje. Výhodou je možnosť regulácie a ovládania sekcií osvetlenia napr. športovísk alebo kúpaliska.

Rozsah nemodernizovaných svietidiel predstavuje cca 50 ks svietidiel s priemerným príkonom jedného svietidla 250W. Inštalovaný príkon týchto svietidiel je 12,5kW s celkovou ročnou spotrebou 50 000kWh. Táto časť osvetlenia predstavuje potenciál pre zníženie spotreby el. energie a tým aj



zníženie produkcie CO₂. Zavedením opatrenia číslo 4 by sa zmodernizovala časť tohto osvetlenia, čo môže priniesť zníženie spotreby el. energie o 60 % z príkonu nezmodernizovanej časti. Celkový prínos predpokladá úsporu na úrovni 5 % z celkovej ročnej spotreby.

Variant D: Výmena a modernizácia historizujúceho osvetlenia, iluminačného osvetlenia, osvetlenia športovísk, reklám a billboardov				
	Pred	Po	Rozdiel	Rozdiel v %
Spotreba (kWh)	637 921,6	606 025,507	31 896,07929	5%
CO ₂ (t/rok)	160,76	152,72	8,04	5%
Odhad nákladov				50 000 Eur

Tabuľka 43 Úspora energie a emisií CO₂ - Variant D

Variant E - Prevádzkovanie, správa a údržba verejného osvetlenia formou garantovanej energetickej služby a energetického manažmentu

Pre zachovanie kvality verejného osvetlenia je dôležitá riadna údržba, ktorá zaisťuje prevádzkyschopnosť sústavy. Po rekonštrukcii verejného osvetlenia navrhovanou technológiu je potrebné z hľadiska údržby inštalovaných zariadení postupovať podľa príslušných platných technických noriem a návodov výrobcov daných zariadení tak, aby bola zachovaná záruka za výrobky a správne používanie daných zariadení. V prípade odbornej údržby a riadenia verejného osvetlenia vzniknú okrem značných finančných úspor spojených s úsporou elektrickej energie aj finančné úspory z pohľadu prevádzkových nákladov.

Verejné osvetlenie je zariadenie inštalované vo vonkajšom prostredí. Pravidelná údržba je jedným zo základných predpokladov udržania optimálnych parametrov zariadenia, dostatočnej efektívnej životnosti a stabilnej osvetlenosti. Údržba sústav verejného osvetlenia znamená preventívnu údržbu, nahrádzanie opotrebovaných a chybných častí osvetľovacej sústavy. Dôležitou činnosťou údržby je zabezpečiť bezpečnosť elektrického zariadenia podľa platných STN-EN a zabezpečovať pravidelné vykonávanie predpísaných revízií.

Použitím riadiaceho systému na ovládanie a monitoring verejného osvetlenia mesto získa prehľad o stave verejného osvetlenia, o počte a mieste poruchy, o stave elektrickej energie atď., čo značne zjednodušuje prehľad a možnosť plánovania pravidelných servisných zásahov. Je dôležité, aby zavedené technické opatrenia na zníženie produkcie CO₂ boli spravované a prevádzkované vyškolenými pracovníkmi a zároveň musia byť spracované prevádzkové predpisy a postupy pri vzniku neočakávaných udalostí, a tiež pri bežnej prevádzke.

Zabezpečenie manažmentu a správy technológií pre efektívne riadenie a údržbu zariadení verejného osvetlenia je jednou z možností ako bezpečne a efektívne prevádzkovať sústavu verejného osvetlenia.

Garantovaná energetická služba (GES) je služba poskytovaná na základe zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie, ktorú definuje zákon o energetickej efektívnosti č.321/2014 Z.z. V zmysle definície zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor má byť predmetom zmluvy zlepšenie energetickej efektívnosti budovy alebo zariadenia, v tomto prípade verejného osvetlenia. Podstatou garantovanej energetickej služby pre verejný sektor je zaviazat' poskytovateľa, aby zmodernizoval zariadenia na vlastné náklady a následnou prevádzkou dosahoval úspory, ktoré neprekročia zmluvne zadefinované parametre úspory. Výška platby za poskytovanú službu závisí od toho či poskytovateľ dosiahol alebo nedosiahol požadovanú úsporu. Takúto službu



môže poskytovať iba odborne spôsobilá osoba na poskytovanie garantovanej energetickej služby alebo energetický audítor v zmysle zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. V tomto prípade by mesto mohlo pri realizácii jednotlivých opatrení postupovať formou zabezpečenia modernizácie cez GES.

Zavedením tohto opatrenia mesto eliminuje škody vzniknuté nesprávnym zaobchádzaním s inštalovaným zariadením. Správnymi a motivujúcimi zmluvnými podmienkami môže samospráva ušetriť finančné náklady na prevádzke verejného osvetlenia. Opatrenie môže priniesť ďalšie úspory v spotrebe el. energie, ale podstatou je, aby sa poskytovateľ GES zaviazal k dosahovaniu nastavených cieľov stratégie a tým zabezpečil dlhodobú udržateľnosť zavedených opatrení.

Variant F - Infraštruktúrne opatrenia

Verejné osvetlenie je tvorené súborom jednotlivých technických zariadení vzájomne podmieňujúcich svoju prevádzku. Je potrebné zdôrazniť, že sústava verejného osvetlenia nie je tvorená len svietidlami.

Základné členenie zariadenia VO:

- elektrické prípojky VO; odberné miesta (OM) pre nákup elektrickej energie (EE);
- rozvádzače (RVO) spínacích a rozpínacích miest;
- elektrické rozvody verejného osvetlenia;
- svietidlá - svetelné miesta;
- ovládanie a ovládacie káble;
- ďalšie zariadenia pripojované na rozvod verejného osvetlenia.

Vzťah samosprávy k verejnému osvetleniu vyplýva zo zákonov, z vlastníckeho vzťahu ďalej vyplýva potreba spravovať majetok verejného osvetlenia, najmä pokiaľ ide o vedenie technicko-hospodárskej evidencie, zaškoľovanie prevádzky a údržby, modernizácie, rekonštrukcie, novej výstavby osvetľovacích sústav s cieľom minimalizácie nákladov pri dodržovaní platných zákonov, predpisov a noriem.

Problémom väčšiny samospráv je, že investuje do energetickej efektívnych opatrení odhliadnuc od stavu jestvujúcej infraštruktúry. U verejného osvetlenia je častým zámerom len výmena svietidiel za energetickej efektívne a výmena rozvádzačov za nové s diaľkovým riadením. Elektrické rozvody sú pritom najčastejšou príčinou vzniku porúch a výpadkov osvetlení. Podperné body sú často opomínané, nakoľko u obcí ide o podperné body NN rozvodov vo vlastníctve distribučnej spoločnosti. Oceľové stožiare s najčastejším výskytom v mestách a väčších obciach sú často prehliadané. Zanedbaním pravidelnej kontroly stavu stožiara a údržby vzniká riziko pádu stožiara. Vo väčšine miest je vek oceľových stožiarov viac ako 40 rokov, a preto jednou zo stratégií má byť investovanie do obnovy infraštruktúry. Zavádzaním technologických opatrení, ktoré majú znížiť produkciu CO₂ a zabezpečiť dlhodobú udržateľnosť a efektívnosť je možné realizovať len na vyhovujúcom a funkčnom zariadení.

Pri zavádzaní opatrení na zabezpečenie energetickej efektívnosti a znižovaní dopadov na životné prostredie je vždy nutné posúdiť stav dotknutej infraštruktúry a nevyhovujúcu časť zahrnúť ako súčasť investície do realizácie jednotlivých opatrení. Rovnaká podmienka by mala byť uplatnená aj pri implementácii a zavádzaní SMART technológií na existujúcu infraštruktúru.



Opatrenie 4 Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
1	Použitie technicky vyspelých zariadení s vysokou energetickou účinnosťou	Navrhované	40%	255 169	1 028 000
2	Integrácia inteligentných prvkov na úrovni svetelných bodov	Navrhované	20%	127 584	550 000
3	Využitie obnoviteľných zdrojov vo verejnom osvetlení	Navrhované	9%	57 413	676 000
4	Výmena a modernizácia historizujúceho osvetlenia, ilumináčného osvetlenia, osvetlenia športovísk, reklám a billboardov	Navrhované	5%	31 896	50 000
5	Prevádzkovanie, správa a údržba verejného osvetlenia formou garantovanej energetickej služby a energetickeho manažmentu	Navrhované	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
6	Infraštruktúrne opatrenia	Navrhované	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
Spolu				472 062	2 304 000

Tabuľka 44 Navrhované a plánované opatrenia v sektore verejného osvetlenia v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031

Opatrenie 4 Modernizácia verejného osvetlenia

Typ opatrenia	Plánované/Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	2 304 000 EUR	Financovanie	Zdroje EÚ, Vlastné zdroje
Kompetencia	Mesto	Termín	2020-2031
Potenciál úspor	472 MWh/rok	Zníženie emisií CO₂ v t	119
Podiel na znížení CO₂ (%)			2%

Tabuľka 45 Zhrnutie opatrení rekonštrukcie a modernizácie v sektore verejného osvetlenia

7.5. Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy

Opatrenia v sektore dopravy sú rozdelené do oblastí - vozový park miestnej samosprávy a verejná doprava. Snahou všetkých navrhovaných opatrení je zmena spôsobov dopravy tak, aby sa znížil objem individuálnej automobilovej dopravy (IAD) v meste. Individuálna automobilová doprava by mala byť nahradená výraznejším využívaním verejnej dopravy, ako aj využívaním alternatívnych spôsobov dopravy.

Prínosy jednotlivých opatrení sú hodnotené na základe odhadov presunu predpokladanej prepravy od IAD k verejnej, resp. k nemotorovej doprave. Z hľadiska počtu vozidiel predstavuje využívanie vozového parku mesta Trebišov (vrátane organizácií v jeho zriaďovateľskej pôsobnosti) len zanedbateľnú časť tvorby emisií v rámci sektoru dopravy.

Návrh opatrení v tejto oblasti však rešpektuje úlohu mesta ako vzoru pre správanie sa obyvateľov a inštitúcií. Mesto s cieľom ísť príkladom voči obyvateľom a inštitúciám zabezpečí v rámci **opatrenia 1 Podpora využívania alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami mesta**



využívanie alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami mesta pri plnení ich pracovných povinností a bude motivovať zamestnancov mesta k ich využívaniu aj na súkromné účely.

Priorita bude kladená na využívanie nasledovných spôsobov dopravy:

- ✓ Nemotorová doprava (vrátane Bike-Sharingu);
- ✓ Verejná doprava;
- ✓ Využívanie Car-sharingu (predovšetkým na pracovné účely).

Pri splnení cieľov **opatrenia 2 Redukcia a obmena vlastného vozového parku** dôjde k zníženiu nárokov na rozsah vozového parku využívaného mestom (vrátane organizácií v jeho zriaďovateľskej pôsobnosti). Zostávajúce vozidlá budú pri ich plánovanej výmene nahradené vozidlami s minimálnymi emisiami. Najvhodnejším spôsobom sa javí postupná výmena vozidiel a doplnenie vozového parku nákupom (alebo iným vhodným spôsobom financovania) elektromobilov, prípadne hybridov. Využívaním elektromobilov sa výrazne znižujú náklady súvisiace s nákupom pohonných látok a mazív, a tiež náklady na údržbu vozidiel. Pre porovnanie, priemerná spotreba bežného auta je 10 Eur/100 km, elektromobil spotrebuje asi 2 Eur/100 km. Vzhľadom na vyššiu obstarávaciu cenu elektromobilov bude ich nákup realizovaný pri potrebe čo najintenzívnejšieho využívania tam, kde je potreba veľkého počtu kratších jazd.

Opatrenia v oblasti verejnej dopravy sa zameriavajú predovšetkým na systém prímestskej verejnej dopravy a sú orientované do dvoch oblastí. Prvou je znižovanie emisií tvorených vozidlami dopravcov zabezpečujúcich verejnú dopravu v meste. Druhou oblasťou je zvýšenie atraktívnosti a dostupnosti verejnej dopravy prostredníctvom zrýchlenia prepravy a budovania novej infraštruktúry. Prínosy opatrení sú vyhodnocované cez odhady presunu prepravy od IAD k verejnej doprave. Základným zámerom **opatrenia 3 Obnova vozového parku verejnej dopravy** je zvýšenie prepravných výkonov s cieľom znížiť jej preťaženosť, ktorá predstavuje jednu z hlavných bariér jej širšieho používania. Ďalším cieľom je zníženie produkcie emisií na jednu jazdu VHD. Splnenie tohto cieľa sa dosiahne postupnou výmenou autobusov za nové, spĺňajúce emisné limity Euro 5 a 6. Realizáciou uvedených aktivít sa dosiahne zníženie spotreby energie na jednu jazdu VHD o cca 20 %. Súvisiace úspory emisií sa však neberú do úvahy, nakoľko v prípade úspešnej realizácie zvyšných opatrení budú tieto eliminované vyššími výkonmi MHD.

Zabezpečenie **opatrenia 4 smerom k všestrannej preferencii verejnej hromadnej dopravy (VHD)**, ktorá je v Trebišove tvorená sieťou autobusových liniek, pred individuálnou automobilovou dopravou (IAD), predstavuje jeden zo základných krokov k zatriktívneniu VHD pre obyvateľov a návštevníkov mesta. Preferencia VHD pred ostatnou automobilovou dopravou bude implementovaná v súlade so základnými strategickými dokumentmi mesta, predovšetkým prostredníctvom nasledujúcich nástrojov:

- ✓ vyhradenie jazdných pruhov pre autobusy,
- ✓ zavedenie preferencie vozidiel VHD na svetelne riadených križovatkách.

Realizáciou opatrenia sa predpokladá presun 5 % jazd IAD k VHD. Cieľom opatrenia je zvýšiť podiel nemotorovej dopravy na celkovej doprave. Prispelo by to nielen k zníženiu emisií z dopravy, ale zároveň aj k zlepšeniu zdravotného stavu populácie mesta. Záujem mesta je nasmerovaný hlavne do opatrenia 5 budovania nových cyklotrás, vyznačovania cyklochodníkov a trás, ktorými sa cyklisti môžu bezpečne prepravovať po meste, osadzovania cyklostojanov pre parkovanie bicyklov, ako i do ostatnej nevyhnutnej infraštruktúry.



Prioritou **opatrenia 7 v oblasti podpory elektromobility** bude vybudovanie dostatočnej infraštruktúry pre využitie elektromobilov v praxi. Na území je k dispozícii zatiaľ jedna verejná rýchlonabíjacia stanica pre elektromobily. Dôležité je rozšíriť potrebnú infraštruktúru a tiež vytvoriť vhodné podporné mechanizmy pre rozvoj elektromobility v meste. Mesto bude aktívne podporovať vybudovanie verejných rýchlonabíjajúcich staníc vrátane k nim prislúchajúcich parkovacích miest. Súčasťou bude príprava jednotného postupu pre budovanie takýchto miest (vytipovanie vhodných lokalít; vysporiadanie pozemkov; dlhodobý prenájom pozemkov; zmluvy s parkovacími spoločnosťami, prípadne s obchodnými a nákupnými centrami o zriaďovaní a prevádzkovaní parkovacích miest pre elektromobily; stanovenie minimálneho počtu takýchto parkovacích miest pri výstavbe nových parkovísk, parkovacích domov, obchodných a nákupných centier alebo zväčšovaní kapacít už existujúcich parkovísk; mechanizmus stanovovania finančných limitov pre spoplatnenie parkovania elektromobilov; poskytované zľavy užívateľom aj prevádzkovateľom dobíjajúcich staníc, resp. parkovacích miest a pod.). Prehľad navrhovaných opatrení v rámci implementácie NUS (2021 – 2031) v sektore verejnej a ekologickej dopravy uvádza tabuľka 46.

Prehľad navrhovaných opatrení v rámci implementácie NUS (2020-2031)

Sektor verejná doprava

Opatrenie 5 Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy		Druh dopravy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
1	Podpora využívania alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami mesta	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
2	Redukcia a obmena vlastného vozového parku	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
3	Obnova vozového parku verejnej dopravy	Verejná	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
4	Zabezpečenie preferencie verejnej hromadnej dopravy	Verejná	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
5	Podpora nemotorovej dopravy – budovanie cyklotrás	Nemotorová	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
6	Bike sharing	Nemotorová	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
7	Podpora elektromobility na území mesta	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa

Tabuľka 46 Navrhované opatrenia v sektore verejnej a ekologickej dopravy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031

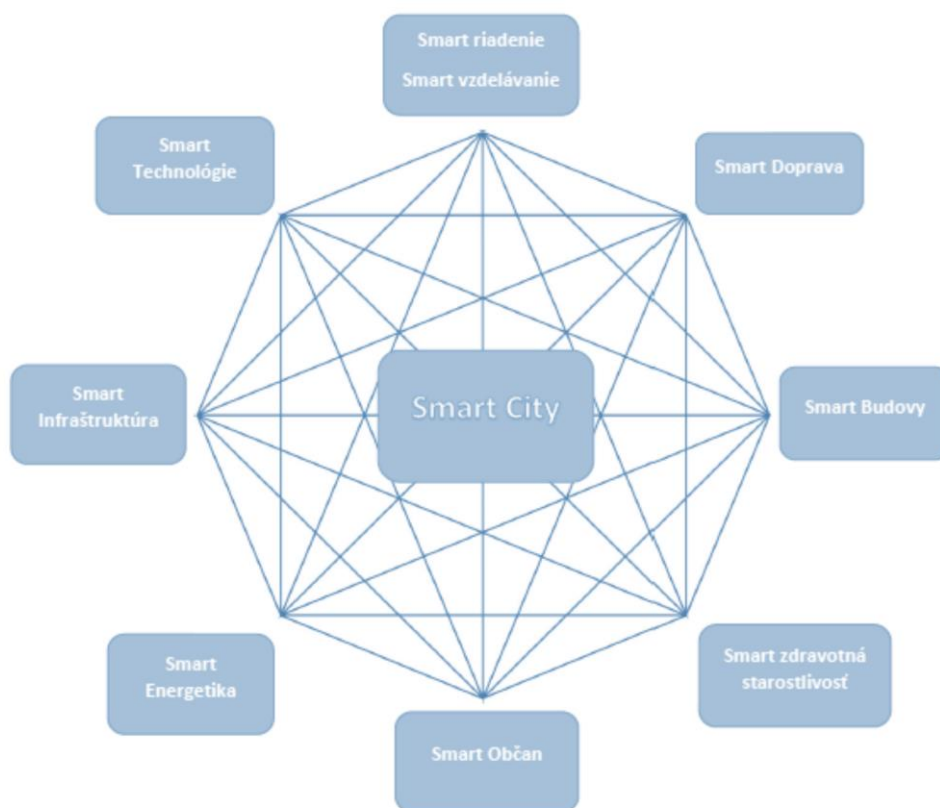
7.6. Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities

SMART riešenia ponúkajú systémy, prostredníctvom ktorých mesto dokáže pristupovať ku svojmu riadeniu efektívnejšie. Digitalizácia dát a využívanie verejných sietí je nezastaviteľnou potrebou pre riadenie samospráv. Každá samospráva sa už v súčasnosti musí zaoberať implementovaním nových technológií ako celkového konceptu SMART City. Preto je dôležité od začiatku budovať základnú kostru a platformu, ktorá bude nosným prvkom SMART City s podmienkou zavádzania štandardných riešení, ktoré budú poskytovať otvorené dáta.

SMART City chápeme ako mesto, ktoré využíva tradičné siete a služby efektívnejšie. Vďaka nasadeniu digitálnych a telekomunikačných technológií podnecuje technologický stimul rozvoja



mesta, čo má pozitívny dopad nielen na zlepšenie životnej úrovne obyvateľov, ale aj na podnikanie ako také. SMART riešenia ponúkajú systémy, prostredníctvom ktorých mesto dokáže pristupovať k svojmu riadeniu efektívnejšie. Napríklad ide o obecné kamery, informácie o voľných parkovacích miestach, kvalite ovzdušia, aktuálnej spotrebe energií, informácie o voľnej kapacite v kontajneroch, inteligentné verejné osvetlenie, ktoré svieti podľa aktuálnej potreby (ak nikto neprechádza priestorom, je zbytočné svietiť na maximálnu intenzitu). Takéto systémy sú svojím spôsobom neobmedzené a je možné do nich pridávať rôzne komponenty, a to vždy podľa toho čo aktuálne mesto považuje za dôležité, napríklad zriadenie nabíjajúcich staníc pre elektromobily na základe dostupnej kapacity vďaka zníženiu spotreby el. energie verejného osvetlenia (tento krok je potrebné odkonzultovať so správcom distribučnej siete).



Obrázok 8 Schéma SMART City

Navrhované SMART opatrenia

1. Digitalizácia a informatizácia

Centrálne spracovanie dát z rôznych systémov je pre budúci rozvoj miest a regiónov kľúčové. Pre funkčnosť a zavádzanie Smart aplikácií je nevyhnutné vytvorenie základov tzv. platformy. Táto platforma bude integrovať všetky zariadenia na hardvérovej a softvérovej úrovni. Platforma je systémovým prepojením ľudí, procesov a analytických nástrojov do jednej siete so senzormi, meracími a ďalšími zariadeniami.

Funkcie a možnosti zobrazovania a spracovania dát Smart City:



- Integrácia, spracovanie a vizualizácia informácií v jednom softvérovom nástroji,
- Operátorské rozhranie – administrátorské prostredie spracovania informácií a možnosti riadenia,
- Mestské rozhranie – občianske prostredie ponúka interaktívne trendy, indexy a zobrazovanie informácií a odkazov pre občanov,
- Mobilná aplikácia – sprístupňujúca pre občanov informácie o meste, doprave, cestovaní cez smartfon mobilnú aplikáciu,
- Otvorené dáta – rozhranie na poskytovanie smart dát vo formáte open data API.

Modulárna platforma, ktorá umožňuje postupné pripojovanie alebo rozširovanie jednotlivých častí z oblasti:

- **Mobility** – sledovanie dopravy, riadenie dopravy, riadenie MHD, parkovanie, premenlivé dopravné značky, a pod.,
- **Životné prostredie** - meranie meteo podmienok a kvality ovzdušia, vodné hospodárstvo, odpadové hospodárstvo,
- **Energetika a siete** – inteligentné budovy, verejné osvetlenie, elektronabíjacie stanice, infraštruktúra,
- **Bezpečnosť a prevencia kriminality** – kamerové systémy, priestupkový systém, mestská polícia, mestské varovné systémy,
- **Samospráva a verejné služby** – verejné služby, sociodemografia.

V meste Trebišov nie je v súčasnosti zavedená žiadna platforma pre budovanie inteligentného mesta - Smart City. Súčasne inštalované zariadenia je možné pripojiť na takúto platformu a spracovávať dáta, ktoré poskytujú. Navrhujeme preto v rámci stratégie zavádzania Smart technológií vybudovať flexibilnú, otvorenú platformu zaisťujúcu integráciu a interoperabilitu v meste.

2. Inštalácia Smart technológií s využitím existujúcej infraštruktúry

Verejné osvetlenie neprešlo komplexnou modernizáciou aj napriek neúspešnej snahe získať grant na podporu zníženia svetelného smogu a zníženiu emisií CO₂. V súčasnosti je verejné osvetlenie na konci životnosti a je nutná komplexná modernizácia pôvodných sodíkových svietidiel na LED technológiu, výmena časti elektrických rozvodov, výmena stožiarov a tiež výmena pôvodných rozvádzačov verejného osvetlenia za nové diaľkovo riadené z centrálného dispečingu. Pri modernizácii je možné využiť najmodernejšie technológie diaľkovej správy svietidiel, diaľkovo riadených rozvádzačov a napájacích el. rozvodov, ktoré môžu byť využívané ako nosná dátová a fyzická kostra pre ďalšie technológie. Typickým príkladom SMART verejného osvetlenia je možnosť diaľkovej správy a manažmentu jednotlivých svetelných bodov, nastavovanie intenzity osvetlenia v časových harmonogramoch, adaptívne osvetlenie, možnosť diaľkovej správy verejného osvetlenia cez centrálny dispečing s možnosťou hlásenia poruchových alarmov a vedením databáz zásahov, údržbárskych prác a vedenie passportu verejného osvetlenia v GIS systéme na mapovom podklade. Pri dosahovaní čo najväčších úspor je trendom integrovať do svietidiel fotovoltický systém s batériou, ktorý čiastočne napája svietidlá verejného osvetlenia alebo úplne nahradzuje externe napájanie v režime off-grid. Pri tomto je nutné zohľadniť umiestnenie svietidiel.

Diaľkovo riadený rozvádzač VO – Rozvádzače poskytujú informácie o stave verejného osvetlenia, poruchových stavoch, fyzikálnych veličinách, spotrebe, dobe svietenia a umožňujú diaľkovo z centrálného dispečingu nastavovať, spravovať a ovládať sústavu verejného osvetlenia. Všetky zariadenia možno vizualizovať a ovládať vo webovej aplikácii. Samozrejmosťou je potom viacero



užívateľských prístupov s rozdielnymi právami, archivácia stavových a poruchových hlásení zariadenia a ich distribúcia, užívateľské API, pasportizačný mapový systém a systém riadenia porúch.

Systém umožňuje rozšírenie ovládania cez riadené rozvádzače:

- parkovacie a prejazdové detektory,
- senzory - detektory pohybu, tlačidlá a spínače,
- xxxmery - elektromery, plynomery, vodomery,
- aktuátory - ovládanie ostatných zariadení, monitorovanie ich stavu,
- nabíjačky pre elektromobilitu.

Meteo stanica - Jednotlivé meteostanice budú fyzicky inštalované na stĺpoch verejného osvetlenia, z ktorých zároveň bude pre nich realizované napájanie. Samotná komunikácia meteostanice so serverom prebieha na základe výmeny informácie prostredníctvom dátového prenosu z jednotlivých snímačov cez GSM sieť alebo inú dátovú sieť. Po prijatí dát GSM modemom pripojeného k samotnému serveru je následne rozkódovaná, uložená do databázy a prevedená do grafickej podoby prostredníctvom internetovej aplikácie. Dáta budú poskytované v otvorenom formáte pre ďalšie spracovanie a využitie. Meteostanica bude obsahovať čidlá snímajúce jednotlivé veličiny ovzdušia, ktorými sú napríklad oxid dusičitý, ozón, kyslíčnik uhoľnatý, oxid siričitý, osvetlenie, farebná teplota osvetlenia, UV index, atmosférický tlak, atmosférická teplota, relatívna vlhkosť, hladina akustického tlaku, prachové znečistenie a pod.

SMART Stožiar verejného osvetlenia - predstavuje nové riešenie verejného osvetlenia mestských priestranstiev, ktorý spája moderné technológie a SMART riešenia do jedného funkčného prvku. Jedná sa o využívanie internetu, posilnenie verejnej bezpečnosti resp. ochranu životného prostredia. Modulárny systém, s možnosťou využitia rôznych kombinácii technických prvkov a možnosťou doplnenia technických prvkov kedykoľvek podľa potreby. Základným prvkom je svietidlo pre osvetlenie verejného priestranstva. Komponenty, ktoré je možné integrovať priamo do stožiara sú napríklad reflektor pre ilumináciu okolitých prvkov infraštruktúry, s možnosťou nastavenia vyžarovacieho uhlu a nastavenia svetelných scén, možnosť šírenia signálu wifi cez wifi – antény, CCTV – Integrovaná kamera, reproduktorový systém vhodný pre ozvučenie verejných priestorov, nabíjačka pre elektromobily – nabíjanie AC cez univerzálny konektor. Vzdialená kontrola a nastavenie prvkov cez riadiaci systém.

SMART verejný rozhlas – Možnosti využitia rozhlasových systémov sa v kombinácii s rôznymi druhmi senzorov zvyšujú. Okrem štandardných hlásení je možné využiť verejný rozhlas aj ako poplachové systémy. Podmienkou je zabezpečiť Smart ústredňu, ktorá bude kompatibilná z platformou Smart riadenia mesta a bude možné na základe údajov z inštalovaných senzorov vyhlásiť vopred nahrané hlásenia. Takýto systém je možné využiť pri požiaroch snímaním údajov z kamier alebo požiarnych senzorov, záplavách pri snímaní hladiny riek, silných zrážkach na základe vyhodnotení z meteostaníc a pod. Rozšírením funkcionality je tiež využívanie mobilných aplikácií, ktoré sprostredkujú informácie aj na základe polohy.

3. Aplikácie Smart riešení v doprave

Elektromobilita, resp. elektrická mobilita, je cestný dopravný systém založený na dopravných prostriedkoch, ktoré sú poháňané elektrickou energiou. Centrálnym elementom takéhoto dopravného systému sú elektrické vozidlá, doplnené o nabíjaciu infraštruktúru, vhodné informačné technológie a legislatívu. Okrem budovania nabíjacej infraštruktúry nevyžaduje elektromobilita žiadne špeciálne zásahy do cestnej infraštruktúry. Infraštruktúra pre elektromobily označuje najmä nabíjaciu infraštruktúru pre dobíjanie zásobníka elektrickej energie (batérie) elektrického vozidla



elektrickou energiou z elektrickej siete alebo technické riešenia, ktoré umožnia výmenu batérií v elektrických vozidlách s následným nabíjaním počas uskladnenia. V budúcnosti sa môže infraštruktúra pre elektromobily rozšíriť o infraštruktúru pre využitie palivových článkov alebo o výmenu elektrolytov batérií. Informačné technológie predstavujú informačné a technologické zázemie, ktoré umožňuje dátovú komunikáciu medzi účastníkmi systému elektromobility, vzájomnú interoperabilitu s cieľom sprístupnenia nabíjania pre zákazníkov bez obmedzenia, spôsob zúčtovania za nabíjanie, bezpečnú výmenu dát a medzinárodnú kompatibilitu.

Nabíjacie stanice pre elektromobily – výstavba nabíjacích staníc na území mesta Trebišov je kľúčová pre vytvorenie rozvoja elektromobility. K vybudovaniu nabíjacích staníc je možné využiť existujúcu infraštruktúru, a to napr. sieť verejného osvetlenia, ktorá však nemusí poskytovať dostatočnú kapacitu alebo budovanie nových nabíjacích staníc.

Nabíjacie stanice pre e-bike – súčasťou elektromobility je aj podpora elektrických bicyklov a podobných dopravných prostriedkov. V meste sa v súčasnosti nenachádzajú verejné nabíjacie stanice. Väčšina majiteľov e-bikov využíva vlastnú elektrickú sieť.

Informačné systémy pre elektromobilitu – ide o vizualizáciu, informatizáciu, dátovú komunikáciu medzi používateľmi tak, aby sa šírilo povedomie o vybudovanej infraštruktúre a aktuálnom stave zariadení, ktoré budú poskytovať otvorené dáta pre ďalšie aplikácie v SMART.



Obrázok 9 Nabíjacie stanice využívajúce sieť verejného osvetlenia

4. Cestné dopravné systémy

S rozvojom spoločnosti je spojený aj rozvoj dopravy vo všetkých jej odvetviach. Osobitne v cestnej doprave sa každoročne zvyšuje počet dopravných prostriedkov na cestách ako aj nových vodičov, s čím sú spojené mnohé negatívne javy, s ktorými sa spája vytvorenie a fungovanie dopravného systému. Je to predovšetkým vzrastajúci počet dopravných nehôd, ohrozenie zdravia a života ľudí a dopravné kongescie, kolapsy a ďalšie negatívne dopady. Riešením je budovanie Inteligentných dopravných systémov (IDS). IDS sú dopravné systémy, ktoré napomáhajú efektívne využívať dopravnú sieť pri použití informačných, komunikačných a riadiacich technológií. IDS sa skladajú z rôznych oblastí, ktoré radíme k doprave. Využitie niektorých systémov je vhodné pre väčšie mestá a hustejšie obývané oblasti sveta.

Pre aplikácie na území Slovenska sú využiteľné nasledovné oblasti IDS:

- ✓ Dynamické riadenie dopravy a ich optimalizácia na základe aktuálnych údajov,
- ✓ Riadenie dynamických dopravných značiek na základe aktuálneho stavu v doprave,
- ✓ Preferencia určitých druhov dopravy (MHD, RZP, ...),
- ✓ Elektronické spoplatňovanie za využívanie komunikácie,
- ✓ Parkovacie systémy – navigácia na voľné parkovacie miesta,
- ✓ Detekcia dopravných priestupkov,
- ✓ Sledovanie dopravy a vozidiel, vozového parku.

5. Aplikácie Smart v odpadovom hospodárstve

Ide o manažovanie postupov v odpadovom hospodárstve na základe online získaných informácií zo siete senzorov umiestnených v smetných nádobách. Pomocou softvéru pre vyhodnotenie stavu odpadov sa určí optimálna odpadová logistika.

Mesto Trebišov má spracovaný dokument – Program odpadového hospodárstva mesta Trebišov na roky 2016 -2020 a predstavuje základný koncepčný dokument odpadového hospodárstva v SR pre toto obdobie.

Ciele a opatrenia Programu do roku 2020 sú zamerané na:

- 1) Zníženie množstva vzniku komunálnych odpadov, osobitne na zníženie zmesového komunálneho odpadu.
 - a) Zdokonalením systému triedeného zberu odpadov vybudovaním separačnej linky za pomoci Organizácie zodpovednosti výrobcov (OZV) – NATUR-PACK, a.s., s ktorou má mesto uzavretú zmluvu o zabezpečení združeného nakladania s odpadmi z obalov, čím sa zabezpečí efektívnejšie a kvalitnejšie triedenie odpadov (plast, kov, papier, sklo, VKM). 2).
 - b) Rozšírením systému triedeného zberu o biologicky rozložiteľný komunálny odpad, biologicky rozložiteľný kuchynský odpad a jedlé oleje a tuky z domácností. Rozšírením počtu triedených zložiek komunálneho odpadu rozmiestnením špecializovaných zberných nádob (napr. šatstvo, jedlé oleje). Podporovať materiálové zhodnotenie komunálneho odpadu.
- 2) Znižovanie množstva biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu ukladaného na skládky odpadov. Do roku 2020 zvýšiť podiel triedeného zberu biologicky rozložiteľných odpadov.
- 3) Do roku 2020 zvýšiť prípravu na opätovné použitie a recykláciu odpadu z domácností ako papier, kov, plasty a sklo a podľa možnosti z iných zdrojov, pokiaľ tieto zdroje obsahujú podobný odpad ako odpad z domácností, najmenej na 50 % podľa hmotnosti takéhoto odpadu vzniknutého v predchádzajúcom kalendárnom roku.
Drobný stavebný odpad odovzdať na ďalšie zhodnotenie, nie ukladať na skládke.
- 4) Pre všetky vyzbierané batérie a akumulátory zabezpečiť ich priebežné spracovanie u autorizovaného spracovateľa.
- 5) Pre všetky vyzbierané odpady z elektrických a elektronických zariadení zabezpečiť ich priebežné spracovanie u autorizovaného spracovateľa.

6. Manažment samosprávy – Smart

Smart technológie poskytujú veľký priestor na skvalitňovanie života obyvateľov v meste, zlepšenie dopravy, znižovanie emisií a optimalizáciu nákladov samosprávy. Oblasť Smart pre samosprávu ako je mesto Trebišov je potrebné zastrešiť odborným personálom alebo externou



spoločnosťou, ktorá bude manažovať všetky časti jednotlivých subsystémov Smart oblastí na jednej platforme riadiaceho systému. Preto pre vytvorenie, dlhodobú udržateľnosť, efektívnosť a reálnu aplikáciu tejto časti stratégie je dôležité zabezpečiť kontinuálne a odborné spravovanie Smart technológií. Cieľom manažmentu pre Smart je nastaviť kritériá a postupy pri zavádzaní nových stratégií mesta tak, aby ich bolo možné využiť pre Smart mesto a udržiavať funkčné vybudované Smart technológie.

Smart manažment definuje postupy pri zavádzaní cieľov:

- Jasná špecifikácia - cieľom je, aby sa definovali ciele čo najkonkrétnejšie. Ide o snahu čo najpodrobnejšie špecifikovať parametre, postupy a ciele;
- Merateľnosť - nastavenie a meranie ukazovateľov dosiahnutia cieľa. Ide o kvantitatívne nastavovanie cieľov, postupov a parametrov, ktoré sa majú zavádzaním opatrení dosiahnuť;
- Akcia – nastavenie časových harmonogramov, posúvanie sa k cieľu. Táto časť je podstatná, aby pri realizácii neostal projekt stáť na mŕtvom bode, pretože by to malo negatívny dopad na celý projekt;
- Realistickosť – nastavenie si reálne dosiahnuteľných cieľov, ktoré skutočne prinesú reálne benefity.

7.7. Opatrenia na zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie

Využívanie obnoviteľných zdrojov energie vyplýva z energetickej politiky SR a OZE sú považované za perspektívne energetické zdroje domáceho pôvodu s minimálnym dopadom na životné prostredie. Dôležité z pohľadu využívania OZE je ich správne umiestnenie, čo sa môže stať kľúčovým prvkom v energetickom rozvoji jednotlivých regiónov. Nespornou výhodou obnoviteľných zdrojov energie je fakt, že projekty na ich využitie sa v porovnaní s konvenčnými riešeniami na báze fosílnych palív stretávajú s podstatne vyššou mierou akceptovateľnosti. Obnoviteľné energetické zdroje sú jednou z ciest, ktorou je nutné sa uberať, ak chceme zabezpečiť väčšiu diverzifikáciu a rozloženie energetických zdrojov v meste. Obnoviteľné zdroje energie na území mesta Trebišov sú dostupné v podobe biomasy, slnečnej energie, veternej energie, aerotermálnej energie, geotermálnej energie a potenciálne aj v podobe energetického využívania odpadov.

a) Možnosti využitia biomasy

Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie považuje biomasu za najväčší technicky využiteľný potenciál zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy v lokálnej energetike je hlavne v oblasti výroby tepla. Za hlavné zdroje energeticky využiteľnej biomasy v podmienkach mesta Trebišov možno považovať poľnohospodársku, lesnú biomasu a odpady z drevospracujúceho priemyslu.

Vysoký energetický potenciál biomasy na výrobu tepla spočíva v jej využití hlavne v sektoroch budov miestnej samosprávy, terciárnej sféry a obytných budovách. Mesto Trebišov disponuje zdrojmi biomasy, ktoré by mali pokryť aspoň jeho vlastné energetické potreby. S využitím moderných technológií, materiálov a znalostí je to možné. Využitie biomasy a s tým spojená energetická sebestačnosť prináša okrem morálnych a environmentálnych výhod, ako zníženie znečistenia ovzdušia alebo emisií CO₂, aj bezprostredné ekonomické zisky. Peniaze za teplo zostávajú v regióne, no najmä je zaistená energetická úspora i budúca spoľahlivosť a bezpečnosť dodávok energie. Sebestačnosť rieši aj otázky sociálne, nakoľko zamestná miestnych občanov. Zníženie



energetickej náročnosti a emisií CO₂ v meste je možné dosiahnuť využitím biomasy prostredníctvom týchto opatrení:

- ✓ Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby energie,
- ✓ Výmena tepelných zdrojov v rodinných a bytových domoch.

Opatrenie 1: Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby tepla z biomasy

Z hľadiska zvyšovania energetickej efektívnosti systému centrálného zásobovania teplom mesta je potrebné navrhnuť ďalšie zvyšovanie inštalovaného výkonu zariadení na spaľovanie biomasy, resp. kombinovanej výroby elektriny a tepla (KVET).

Zvyšovanie EE pri výrobe sa dá dosiahnuť nasledovnými opatreniami:

- ✓ zvyšovanie účinnosti zdrojov tepla výmenou súčasnej technológie;
- ✓ zvýšeným využívaním obnoviteľných zdrojov, resp. systémov kombinovanej výroby elektriny a tepla (KVET);
- ✓ znižovaním vlastnej spotreby tepla a tepelných strát pravidelnou údržbou zdroja tepla;
- ✓ zvyšovaním úrovne riadenia výroby.

Opatrenie 3: Výmena tepelných zdrojov v rodinných domoch

Jednou z prioritných oblastí energetického využitia biomasy je jej uplatnenie ako zdroj na výrobu tepla v domácnostiach v rodinných domoch. Obnoviteľné zdroje sa teraz podieľajú na spotrebe tepla v domácnostiach približne 26 %, z čoho väčšinu tvorí biomasa vo forme kusového palivového dreva, štiepky, slamy, drevených peliet a brikiet. Všeobecne podiel výroby palivového dreva na celkovej lesnej ťažbe narastá. Pre využitie biomasy v domácnostiach rodinných domov je najperspektívnejšie palivové drevo a pelety, prípadne brikety určené pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV). Využitie týchto palív v domácnostiach je tiež výrazne lacnejšie ako vykurovanie ostatnými druhmi paliva (fosílnymi, či elektrinou).

Jasne najúspornejším spôsobom vykurovania domácností je palivové drevo a štiepka s ročnými nákladmi okolo 500 až 600 EUR. Drevené pelety sú spoločne s hnedým uhlím na druhom mieste (priemerne 700 EUR). Konvenčné spôsoby vykurovania - zemný plyn, propán, ľahký vykurovací olej a elektrina sú výrazne drahšie. Majiteľovi rodinného domu vytvárajú dvojnásobné náklady pohybujúce sa v rozmedzí 1000 až 1200 EUR. Kalkuláciou teda vychádza, že napríklad návratnosť investície do kotla na pelety vrátane príslušenstva za priemernú cenu 3300 EUR sa pri ročnej spotrebe približne 4 ton paliva pohybuje okolo päť rokov. U palivového dreva, brikiet a ďalších typov biomasy sa jedná o ešte kratší čas. Nevýhodou je však nižšia komfortnosť, čo sa týka distribúcie paliva a pravidelnej obsluhy.

Možnosti využitia biomasy v domácnostiach:

1. Splyňovacie kotly na drevo, brikety a štiepku

- ako palivo využívajú kusové drevo alebo brikety, niektoré spaľujú aj štiepku;
- zariadenie s nižšou obstarávacou cenou (1200 EUR a vyššie), ktorá je kompenzovaná nutnosťou pravidelnej obsluhy;
- výkon kotla sa najčastejšie pohybuje v rozmedzí 15-50kW a účinnosťou 88 - 92 %, kotel spĺňa parametre 3. a 4. emisnej triedy;



- orientačná vykurovacia plocha kotla pri tepelných stratách objektu 50W/m² a 15kW výkonu kotla je asi 300m².

2. Kotel na pelety (pre ústredné vykurovanie)

- plne automatizované zariadenie s dobrými spaľovacími vlastnosťami a nízkymi emisiami;
- možné využitie aj pre ohrev TUV;
- určený pre vykurovanie jedného rodinného domu alebo niekoľkých budov;
- výkon kotla pre rodinný dom sa pohybuje od 10-30 kW a účinnosť až 94 %, kotel spĺňa parametre 3. a 4. emisnej triedy;
- orientačná vykurovacia plocha kotla pri tepelných stratách objektu 50W/m² a 10kW výkonu kotla je asi 200m²;
- kritériá, ktoré sú rozhodujúce pri výbere kotla: palivo, výkon, účinnosť, spotreba a cena,
- pri novostavbe je odporúčané sa poradiť s projektantom, u starších je lepšie vychádzať z pôvodného kotla;
- čím kvalitnejšie palivo, tým väčšia úspora na prevádzke.

3. Izbové kachle a krbové vložky na pelety

- využitie hlavne pre vykurovanie miestností, menších bytov alebo nízkoenergetických domov,
- pri spojení s teplovodným výmenníkom možné využiť pre TUV a vykurovanie ďalších miestností;
- možnosť regulácie (ručne alebo cez termostat);
- výkon kachlí sa pohybuje od 6 do 10 kW a účinnosťou k 90 %;
- orientačná vykurovacia plocha kachlí o výkone 6 kW je asi 60 m².

Možnosti financovania:

V programovom období 2014 – 2020 je v súvislosti s Operačným programom Kvalita životného prostredia zriadená prioritná os 4. Tá je zameraná na prechod na nízkouhlíkové hospodárstvo využívaním obnoviteľných zdrojov energie a zlepšovaním energetickej efektívnosti (zvýšenie výroby tepla a elektriny z obnoviteľných zdrojov energie, systematické znižovanie emisií skleníkových plynov, rozvoj efektívnych systémov CZT). V rámci tejto osi je zriadený aj Národný projekt Zelená domácnostiam.

Projekt je zameraný na využívanie tzv. malých obnoviteľných zdrojov v rodinných a bytových domoch s cieľom zvýšiť podiel využitia obnoviteľných zdrojov energie v domácnostiach. Do konca roku 2018 bolo v rámci projektu, ktorý je súčasťou Operačného programu Kvalita životného prostredia, preplatených 18 501 poukážok v celkovej hodnote viac ako 41,19 miliónov EUR, čo prinieslo inštalovaný výkon 141,63 MW. Zámer nového projektu s celkovým rozpočtom 48 miliónov EUR bol už schválený. V rámci projektu by mohlo byť do roku 2023 podporených ďalších 25-tisíc inštalácií v domácnostiach mimo Bratislavského samosprávneho kraja. Pôvodný systém vydávania poukážok plánuje Slovenská inovačná a energetická agentúra (SIEA) rozšíriť o zásobník žiadostí, aby mohli domácnosti žiadať o poukážky priebežne. Projekt predpokladá zvýšenie počtu malých zariadení na využívanie OZE o 21 000 ks a zvýšenie kapacity výroby energie z OZE o 140 MW.

Pre rozvoj zariadení v domácnostiach sa navrhuje pokračovanie podpory pre domácnosti po roku 2023 prostredníctvom dotácií na kúpu a inštaláciu zariadení využívajúcich OZE. Doterajšie pozitívne skúsenosti vychádzajú z aktuálne nastaveného dotačného programu Zelená domácnostiam II. Ide o Národný projekt Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry, v ktorom sa rodinné a bytové domy od roku 2019 môžu uchádzať o podporu formou poukážky na inštaláciu malých zariadení na využívanie obnoviteľných zdrojov energie. Projekt je financovaný z Operačného programu Kvalita



životného prostredia. Podpora je nastavená tak, aby boli domácnosti motivované nakúpiť si kvalitné systémy s primeraným výkonom, s dlhšou životnosťou a vyššou účinnosťou premeny energie a nepodceňovali odbornosť pri inštalácii. Podpora nesmie prekročiť 50 % z oprávnených výdavkov.

V rámci programu sú podporované nasledujúce zariadenia:

Malé zariadenia na výrobu elektriny s výkonom do 10 kW

- fotovoltaické panely,
- veterné turbíny (na tieto zariadenia zatiaľ nie je možné získať podporu).

Zariadenia na výrobu tepla, ktoré pokrývajú potrebu energie v rodinnom alebo bytovom dome

- slnečné kolektory,
- kotly na biomasu,
- tepelné čerpadlá.

Mikro kogeneračné zariadenia na báze palivových článkov

b) Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT

Na základe vykonanej analýzy systému CZT v meste Trebišov počíta návrh opatrení s inštaláciou kogeneračných jednotiek využívajúcich spaľovacie motory s palivom na biomasu. Hlavný dôvod pre použitie zariadení pre kombinovanú výrobu tepla a elektrickej energie je vyššia účinnosť premeny energie v palive na inú formu energie, v tomto prípade na tepelnú a elektrickú. Pri kombinovanom spôsobe výroby energie dochádza k šetreniu primárnej energie a zároveň dochádza k poklesu emisií, ktoré vznikajú pri horení. Zároveň dochádza k naplneniu cieľov definovaných v „Nízkouhlíkovej stratégii rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050“. Pre bilancovanie a hodnotenie vyrobenej elektriny a tepla bola realizovaná následná analýza jednotlivých okrskových kotolní. Ako hodnotiace kritériá boli stanovené spotreba paliva za hodnotené obdobie, celkové množstvo vyrobeného tepla a pomer tepla ÚK a TÚV.

c) Možnosti využitia slnečnej energie

Slnečnú energiu je možné využiť pomocou fotovoltaických panelov alebo termických panelov. Obe dostupné technológie je možné využiť na vykurovanie a prípravu ohriatej pitnej vody. Elektrická energia vyrobená pomocou fotovoltaických panelov môže byť následne využitá v elektrických zdrojoch tepla, napríklad na priame elektrické vykurovanie, akumulčné vykurovanie, prípadne tepelné čerpadlá alebo na výrobu chladu. Mesto Trebišov sa geograficky nachádza v pásme s dobrou intenzitou slnečného žiarenia. Intenzita dopadajúceho slnečného žiarenia je na úrovni 1 100 – 1 200 kWh.m⁻².rok⁻¹, čo predstavuje dobré predpoklady k jeho využitiu. Fotovoltaické alebo termické panely je možné využiť ako vhodný doplnkový lokálny zdroj pre prípravu ohriatej pitnej vody aj v prípade centrálného zásobovania teplom, s umiestnením na strechách budov. V prípade centrálného zásobovania teplom je ideálne pripojenie k objektovej odovzdávacej stanici tepla. Kľúčovým faktorom pre maximalizáciu využitia slnečnej energie bude jej čerpanie v čase kedy je dostupná, respektíve s využitím jej akumulácie. Pred inštaláciou je potrebné zhodnotiť lokalitu z pohľadu orientácie na svetovú stranu a z pohľadu možného tienenia inými objektmi.



Zníženie energetickej náročnosti a emisií CO₂ v meste je možné dosiahnuť využitím solárnych systémov prostredníctvom týchto opatrení:

Opatrenie 2: Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v bytových domoch

Významnú mieru úspor energie pri výrobe tepla a príprave TÚV predstavujú solárne systémy a tepelné čerpadlá. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií CO₂ na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania tepelných čerpadiel a solárnych systémov v horizonte piatich rokov. Stanovenie potenciálu úspor tepla z prípravy, distribúcie a spotreby TÚV bol stanovený po jednotlivých bytových domoch, v ktorých je zabezpečovaná dodávka TÚV, vzhľadom na spôsob prípravy a miesta spotreby TÚV. Výpočet zahŕňa obdobie prevádzky v letnom režime. Energia produkovaná v zimnom režime prevádzky nie je v bilanciách zahrnutá a je teda možné konštatovať, že miera úspor z hľadiska celého roka by mala dosiahnuť vyššie hodnoty.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na m²/deň je vhodné využiť sklon 30°. Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5 % žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov 45°) je to 58,71 %. Na základe týchto výsledkov je zvolená letná prevádzka s optimalizovaným uhlom 34°, kde sa dosiahne najvhodnejšie rozloženie príjmu energie na dané obdobie. Optimalizáciou dochádza k eliminácii maximálnych energetických ziskov v mesiacoch s najvyšším energetickým potenciálom a zvýšenie produkcie energie v okrajových mesiacoch. Navrhované opatrenie predstavuje 30 % úsporu energie všetkých hodnotených bytových domov. Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie bol stanovený celkový potenciál úspor spotreby tepla vykurovanie a na prípravu TÚV v bytových objektoch, celkový reálny potenciál úspor energie je však do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.

d) Možnosti využitia veternej energie

Potenciál na výrobu elektrickej energie z vetra mesto Trebišov má, avšak jej využitie neprináša žiadaný ekonomický prínos. Využitie produkovanej energie uvedeným spôsobom sa nepredpokladá.

e) Možnosti využitia aerotermálnej a geotermálnej energie

Tepelné čerpadlá principiálne predstavujú tepelné transformátory, ktorých funkciou je využitie nízkopotenciálovej energie, ktorú dokážu komprimovať na úžitkovú energiu využiteľnú na vykurovacie účely alebo na prípravu teplej úžitkovej vody. Princíp ich funkcie je založený na termodynamickom obehu strojného chladiaceho zariadenia. Tepelné čerpadlo je potom možné definovať ako zariadenie, do ktorého vstupujú tepelné toky pri nižšej teplote, energetické toky na pohon tepelného čerpadla a na druhej strane vystupujú tepelné toky s vyššou teplotou ako produkt (energetický zisk) tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo teda predstavuje zariadenie, pri ktorom je využívaný tok energie z okolitého životného prostredia do ohrievanej látky. Pri tomto procese odoberá teplo z jedného prostredia a odovzdáva ho inému prostrediu, vnútornému vykurovanému priestoru. Každé vonkajšie prostredie má určitú tepelnú kapacitu, aj záporné teploty prostredia je možné využiť ako zdroj energie. Pri prevádzke tepelných čerpadiel je nevyhnutné počítať s tým, že každý kW energie sa v mieste odberu prejaví lokálnym podchladením, preto musí byť princíp čerpania energie projektovaný tak, aby aktívna plocha dovolila dostatočnú regeneráciu zdroja. Takéto podchladenie sa týka všetkých využiteľných zdrojov okrem vzduchu. Teda nezáleží na tom či sa jedná o pôdu, vodu, zemné kolektory alebo hĺbkové vrty. Tepelný gradient poklesu teploty zdroja po prechode energie tepelným čerpadlom je približne o 4°C až 6°C. Na to, aby sa mohol tento cyklus



opakovať, je potrebné dodať kompresoru tepelného čerpadla energiu na pohon kompresora, respektíve energiu na odparovanie chladiva pri plynových tepelných čerpadlách. Tepelný vykurovací výkon je daný súčtom oboch vložených energií, teda energie získanej z prostredia a energie potrebnej na pohon kompresora. Tepelný výkon je preto vždy väčší, ako energia vynaložená na pohon tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania fosílnych palív. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Tepelné čerpadlá môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrievacích, ale aj chladiacich procesov v priemysle ako aj v komunálnej sfére. Úspory primárnej energie fosílnych palív prevádzkou tepelných čerpadiel sú kvantitatívne priamo úmerné úsporám emisií CO₂. Tepelné čerpadlá sú teda z hľadiska vplyvu na životné prostredie v porovnaní s klasickou výrobou tepla ekologickejšou technológiou úmerne dosiahnutým kvantitatívnym úsporám primárnej energie. V prípade, že primárna pohonná energia pre systémy tepelných čerpadiel nie je získavaná z chemickej energie fosílnych palív, ale napríklad z jadrovej a vodnej energie, potom použitie takýchto energetických zdrojov nemá negatívny ekologický vplyv, pretože pri ich výrobe nedochádza k emisiám CO₂. Pri aplikácii tepelných čerpadiel na približne 30 % v pomere k ostatným zdrojom pri vykurovaní budov by bolo možné už v súčasnosti dosiahnuť úsporu emisií minimálne 10 %.

Tepelné čerpadlá je možné klasifikovať primárne podľa princípu činnosti na kompresorové a absorpčné. Podľa energie využíwanej pre pohon tepelného čerpadla na tepelné čerpadlá využívajúce elektrickú energiu alebo plyn. Pohonná mechanická energia na kompresor popísaného obehu sa väčšinou realizuje pomocou elektrickej energie prostredníctvom elektromotora, celková energetická efektívnosť zariadenia potom výrazne závisí aj od účinnosti výroby elektrickej energie.

Plynové kompresorové tepelné čerpadlo oproti klasickému tepelnému čerpadlu, kde sa k pohonu využíva elektrická energia, využíva na pohon kompresora plynový spaľovací motor. Zvyčajne sa využíva systém s predĺženou priamou expanziou s Mullerovým cyklom.

Teplo je v prípade plynových čerpadiel zvyčajne získavané z okolia vykurovaného objektu, teda vzduchu. Získané teplo je privádzané na vyššiu teplotnú hladinu, ktorá ho umožňuje využiť na vykurovanie, ako aj k ohrevu TUV. Vykurovanie pomocou plynového tepelného čerpadla je ekonomicky možné až do -21°C, a to vďaka rekuperácii odpadového tepla z motora. Oproti elektrickému tepelnému čerpadlu sa plynové tepelné čerpadlo vyznačuje niekoľkými výhodami. K dispozícii je teplo z plynového motora, ktorý sa však nepodieľa na náraste hlučnosti počas prevádzky. V prípade využitia plynového tepelného čerpadla nie je potrebné meniť hodnotu rezervovaného elektrického príkonu.

Ďalším princípom je využitie absorpcie plynu, teda fyzikálneho princípu, kde je plyn rozpúšťaný v kvapaline. Fyzikálny princíp činnosti absorpčného tepelného čerpadla je rovnaký ako u klasického kompresorového tepelného čerpadla, pričom v oboch prípadoch ide o štyri základné procesy, kompresia chladivá, odovzdanie tepla do vykurovacieho systému, expanzia - získanie tepla z okolitého prostredia. Pre kompresiu chladivá sa u plynového tepelného čerpadla využíva tepelná energia získavaná horením plynu. Odparovanie chladiva a s tým spojený požadovaný nárast tlaku sú realizované ohrievaním zmesi vody s chladivom. Ďalšie fázy sú totožné ako pri kompresorových tepelných čerpadlách. Na konci okruhu je chladivo absorbované naspäť do vody a táto zmes je následne pomocou čerpadla opätovne dopravovaná naspäť do varníka. Pomer výstupného tepla voči energii plynu je na úrovni cca 165 %. Tieto druhy čerpadiel využívajú zložitejší spôsob chemickej



reakcie dvoch látok – absorbentu a chladiva s rozdielnym bodom varu. COP vzťahnuté na spalné teplo plynu sa pohybuje v rozsahu 1 až 1,4, čo znamená úsporu plynu cca 30 % oproti kondenzačnému kotlu. V blízkej budúcnosti sa v ich parametroch dajú očakávať veľké pokroky.

Zníženie energetickej náročnosti a emisií CO₂ v meste je možné dosiahnuť využitím tepelných čerpadiel prostredníctvom týchto opatrení:

Opatrenie 2 Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v bytových domoch

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v domových kotolniach je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných agregátov s vysokým stupňom účinnosti. Vhodným typom zariadení z hľadiska nárastu účinnosti je využitie plynových tepelných čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

Potenciálne úspory energie, ako aj emitovaných emisií CO₂ boli stanovené ako rozdiel skutočnej produkcie energie jednotlivými DK a prepočtom spotreby energie a produkciou emisií CO₂ navrhovanej technológie TČ s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 164 %.

f) Možnosti energetického využívania odpadov

Významným potenciálnym zdrojom tepla do systému CZT môže byť teplo produkované z odpadov na území mesta. Zariadenie na energetické využitie odpadov (ZEVO) aktuálne nie je vybudované. Možnosť pripojenia ZEVO do sústavy tepelného hospodárstva mesta je v strednodobom horizonte nerealizovateľná. Alternatívnym zdrojom energie by mohol byť biologický odpad, produkovaný v domácnostiach a v gastronomickom sektore. Podľa „Analýzy vzniku odpadu v SR“, ktorá je súčasťou strategického dokumentu vlády Slovenskej republiky „Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky“, ktorý určuje smerovanie odpadového hospodárstva Slovenskej republiky sa uvádza, že v zmesovom komunálnom odpade zo zástavby bytových domov sa nachádza až 45,2 % biologických odpadov a 11 % papiera. Čo znamená významný potenciál na výrobu biopaliva, napríklad vo forme bioplynu. Na základe údajov zo Štatistického úradu SR sa produkcia komunálneho odpadu pohybuje na úrovni 0,326 ton/obyvateľa, z čoho skoro polovica je biologický odpad. Ďalším zdrojom biologického odpadu je odpad vznikajúci pri údržbe verejnej zelene. Na základe „Analýzy vzniku odpadu v SR“ sa vychádza z predpokladu, že vznik biologického odpadu pri údržbe parkovej zelene (predpoklad intenzívnej starostlivosti) sa pohybuje na hodnote cca 40 ton.ha⁻¹.rok⁻¹. Pri ostatnej zeleni (predpoklad extenzívnej starostlivosti) sa produkcia biologických odpadov pohybuje na hodnote 20 ton.ha⁻¹.rok⁻¹. Biologicky rozložiteľný komunálny odpad tiež môže byť zdrojom na výrobu bioplynu, resp. biometánu, ktorý by následne bol využívaný na výrobu elektriny alebo tepla mimo miesta jeho výroby, vrátane výroby elektriny a tepla vo veľkých zdrojoch CZT alebo v domácnostiach (alternatívne aj v iných odvetviach, napríklad v doprave).



Opatrenie 7 Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie		Druh OZE	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)
1	Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby energie	KVET	40%	706 560
2	Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v bytových domoch	tepelné čerpadlo, solárny systém	30%	529 920
3	Výmena tepelných zdrojov v rodinných domoch	biomasa, tepelné čerpadlo, solárny systém	30%	5 711 775
SPOLU				6 948 255

Tabuľka 47 Navrhované opatrenia v sektore OZE v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031

Opatrenie 7 Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie

Typ opatrenia	Plánované/Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	Nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Vlastné zdroje
Kompetencia	Mesto, Vlastníci, nájomníci bytov, domov	Termín	2020-2031
Potenciál úspor	6 948 MWh/rok	Zníženie emisií CO ₂ v t	1 404
Podiel na znížení CO₂ (%)			26%

Tabuľka 48 Zhrnutie opatrení v sektore OZE

7.8. Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

Vybrané adaptačné opatrenia je možné realizovať ako sústavu opatrení zameraných na zlepšenie hydroklimatických pomerov krajiny, predovšetkým ovplyvňovaním jej vodozadržnej funkcie. Ich snahou je optimalizovanie množstva vody v krajine – na poľnohospodárskej pôde, v lesných spoločenskách, zastavanom území, v okolí vodných tokov, vodných plôch a pod. S témou adaptácie na zmenu klímy súvisí aj pojem mitigácia (zoslabenie, zmiernenie). Cieľom procesu mitigácie vo vzťahu k dôsledkom zmeny klímy je zníženie zdrojov alebo zväčšenie záchytov skleníkových plynov. Ako hlavné východisko môžeme využiť už známe poznatky z riešenia problémov súvisiacich so zmenou klímy, na základe ktorých sú identifikované nižšie uvedené vybrané problémy krajiny:

- privalové dažde a povodne;
- erózia pôdy;
- svahové deformácie a zosuvy;
- nedostatok pitnej vody (v oblastiach, kde nie je napojenie na verejný vodovod);
- zníženie ekologickej stability a s tým súvisiaci úbytok biodiverzity;
- zmeny v ekosystémoch a ich službách;
- kalamity spôsobené víchricami;
- meteorologické, poľnohospodárske, hydrologické a socioekonomické sucha;
- požiare.



Eliminovať tieto problémy je možné pomocou súboru vhodných adaptačných opatrení a úprav v krajine, medzi ktoré patria:

- a) Opatrenia a úpravy proti deštruktívnemu pôsobeniu vody:
 - ✓ protipovodňové opatrenia;
 - ✓ protierózne opatrenia;
 - ✓ sanácia zosuvov.
- b) Opatrenia a úpravy proti deštruktívnemu pôsobeniu sucha:
 - ✓ zabránenie vysúšaniu krajiny;
 - ✓ zabránenie obnaženiu pôdneho krytu a geologického substrátu, odstráneniu vegetácie;
 - ✓ manažment vodných plôch v krajine, mokradí, podmáčaných a zamokrených plôch.
- c) Opatrenia a úpravy zamerané na zlepšenie distribúcie vody v krajine:
 - ✓ revitalizácia a rekultivácia krajiny, tvorba krajiny;
 - ✓ vegetačné úpravy v krajine.

Pri návrhu adaptačných opatrení na zmenu klímy vo vzťahu k využitiu krajiny môžeme využiť poznatky z riešenia najčastejších prírodných hrozieb a rizík. Sú podmienené aj skúsenosťami krajinných inžinierov, ekológov, lesníkov, poľnohospodárov, vodohospodárov, klimatológov, botanikov, zoológov a i. V širšom kontexte sú navrhované adaptačné opatrenia na zmenu klímy v súlade so starostlivosťou o krajinu a podporou budovania zelenej infraštruktúry. Starostlivosť o krajinu zahŕňa komplex činností zameraných na ochranu, manažment a plánovanie krajiny. Ochrana krajiny v zmysle Európskeho dohovoru o krajine (dohovor o krajine) predstavuje činnosti smerujúce k zachovaniu a udržaniu významných alebo charakteristických črt krajiny vyplývajúcich z jej historického dedičstva a prírodného usporiadania alebo ľudskej aktivity. Pod manažmentom krajiny sa rozumie činnosť, ktorá má z hľadiska perspektívy udržateľného rozvoja zabezpečiť pravidelnú starostlivosť o krajinu s cieľom usmerňovať a zosúladiť zmeny, ktoré sú spôsobené sociálnymi, hospodárskymi a environmentálnymi procesmi. Krajinné plánovanie je cieľavedomá činnosť smerujúca k zvyšovaniu kvality, k obnove alebo k tvorbe krajiny. Všetky procesy v krajine na seba nadväzujú, preto je nutné postupovať v zmysle integrovaného manažmentu krajiny. Integrácia znamená spojené úsilie na riešenia zdanlivo izolovaných problémov – napríklad povodní, erózií, zosuvov alebo nepriaznivých priestorových zásahov ľudských činností do krajiny a do prírodných procesov. Integrovaný prístup znamená aj zosúladenie rezortných záujmov – poľnohospodárske, lesohospodárske, ochranárske, vodohospodárske a sídelné formy využitia krajiny sa riadia osobitými zásadami a vzťahmi a majú vlastné nároky na prostredie. Ich vzájomný rešpekt umožňuje spoluprácu a hľadanie spoločných, nie izolovaných postupov.

Zelená infraštruktúra je strategicky plánovaná sieť prírodných a poloprárodných oblastí s inými environmentálnymi vlastnosťami, ktoré sú vytvorené a riadené tak, aby poskytovali široký rozsah ekosystémových služieb. Zahŕňa zelené miesta (alebo modré, ak ide o vodné ekosystémy) a ďalšie fyzické prvky v suchozemských (vrátane pobrežných) a morských oblastiach. Na pevnine sa zelená infraštruktúra nachádza vo vidieckych a mestských oblastiach. Zelená infraštruktúra má viacero výhod v porovnaní s jednoúčelovou sivou infraštruktúrou (cesty, diaľnice, mestská zástavba a pod.), ktorá predstavuje investične náročnejšie zásahy alebo technicky náročné konštrukčné opatrenia na to, aby sa budovy a ostatná infraštruktúra stala odolnejšia voči extrémom počasia. Zelená infraštruktúra podporuje prirodzené a prírode blízke riešenia, ak sú najlepšou možnosťou. Niekedy môže poskytnúť alternatívu k štandardným sivým riešeniam alebo ich môže dopĺňať. Podpora zelenej infraštruktúry v Slovenskej republike vyplýva z politiky EÚ – Stratégie EÚ pre biodiverzitu do roku 2020 a Stratégie EÚ na podporu využívania zelenej infraštruktúry a zabezpečenia systematického



uplatňovania posilnenia prírodných procesov pri priestorovom plánovaní. Zelená infraštruktúra je osvedčeným nástrojom, ktorým sa z prírody získavajú ekologické, ekonomické a sociálne prínosy. Zelená infraštruktúra tvorí sieť zelených území, resp. prvkov, ktoré zachovávajú hodnoty a funkcie pôvodných a prírode blízkych ekosystémov, a poskytujú ľuďom rôzne formy úžitku a prospechu. Pozostáva z prírodných i antropogénnych (človekom vytvorených) prvkov. Zachovanie prírodne hodnotných aj hospodársky využívaných poľnohospodárskych a lesných oblastí umožní udržateľné využívanie krajiny a spojenie všetkých vzájomne previazaných funkcií ekosystémov. V prípade, že sú v rámci ekosystémov zachované ich pôvodné funkcie, môže zelená infraštruktúra vytvárať a udržiavať krajinné segmenty, ktoré zaručia, že ekosystémy budú naďalej poskytovať svoje služby. Zelená infraštruktúra tak podporuje aj ekonomiku a spoločnosť a je preto dôležitým atribútom pre prirodzené zmierňovanie klimatickej zmeny a adaptácie na ňu. Najvhodnejší spôsob na docelenie tohto stavu je osvojiť si integrovaný prístup manažmentu krajiny a strategické priestorové plánovanie. V súvislosti so zelenou infraštruktúrou úzko súvisí pojem modrá infraštruktúra, pričom sa jedná o vodné prvky a plochy. Modrá infraštruktúra veľmi dobre dopĺňa účinky zelenej infraštruktúry na mikroklimu a mezoklimu zastavaného územia a v niektorých prípadoch je jedinou alternatívou zmierňovania vysokých teplôt vzduchu tam, kde nie je možné budovať zelenú infraštruktúru (uzavreté námestia, historické centrá). V rámci realizácie aktivít a opatrení na adaptáciu na nepriaznivé zmeny klímy sú navrhované nasledovné adaptačné opatrenia:

- **Opatrenie 1 Budovanie plôch so zatrávňovacou dlažbou** – slúži na vytváranie pojazdných zelených plôch pre automobily, odstavných plôch alebo na zabezpečenie povrchu vo svahovitých oblastiach; označuje sa tiež ako ekodlažba alebo vegetačná dlažba. Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok, a to prostredníctvom zmierňovania objemu rýchlo odtečenej vody, čím prispeje k redukcii prípadnej povodňovej vlny.
- **Opatrenie 2 Výsadba sídelnej zelene** – je zeleň urbanizovaného prostredia a je tvorená drevinami, trávnikmi a bylinami. V mestách je zeleň zastúpená vo forme parkov, alejí, záhrad a ďalších útvarov s prevahou prírodnej zložky. Zeleň má významnú schopnosť kompenzovať niektoré negatívne dopady urbanizovaného prostredia (napr. v podobe zvýšenej prašnosti, hlučnosti, prehrievania povrchu a pod.). Hlavnou funkciou sídelnej zelene je hygienicko-zdravotná funkcia, čo je dosahované jej vplyvom na úpravu mikroklimy v sídle, čiže na znižovanie teploty.
- **Opatrenie 3 Budovanie zelených striech** – z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vln horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov a zároveň je účinným prostriedkom v rámci udržateľného manažmentu so zrážkovými vodami prostredníctvom zadržiavania vody. Vegetačná strecha predstavuje zároveň mitigačné opatrenie, keďže zeleň má schopnosť pohlcovať atmosférický CO₂. Jednou z funkcií vegetačných striech je ochladzovanie budov v teplých klimatických podmienkach, v chladných klimatických podmienkach naopak prispievajú k akumulácii tepla. Okrem toho vegetačné strechy vplyvajú na zlepšenie kvality ovzdušia, podporu biodiverzity, zníženie odvodov zrážkových vôd, zníženie energetických nákladov na prevádzku budov, zlepšenie kvality obytného prostredia a zvýšenie urbánnej estetiky. Vegetačná strecha ako adaptačné opatrenie je len doplnková forma kostrovej stabilnej zelene a slúži ako alternatíva v špecifických prípadoch, kde je to reálne a udržateľné.



- **Opatrenie 4 Budovanie dažďových záhrad** - depresia s vegetačným povrchom (prirodzene alebo umelo vytvorená) určená na zachytávanie dažďovej vody zo spevnených nepriepustných plôch ako sú strechy, chodníky, parkoviská či cesty akejkoľvek kategórie; dažďová voda následne infiltruje do podlažia (do podzemných vôd), alebo je časť z nej prijímaná koreňovým systémom tunajších rastlín, ktoré ju potom v procese transpirácie uvoľnia do ovzdušia ako vodnú paru. Dažďová záhrada je opatrením, ktoré predstavuje adaptáciu na nárast výskytu extrémnych úhrnov zrážok tým, že zachytáva dažďovú vodu, ktorú je možné cielene odvieť a využiť, čo môže mať veľký význam najmä v obdobiach sucha. Vysadené rastliny zároveň evapotranspiráciou (výdajom vody z povrchu rastlín) a evaporáciou (vyparovaním) ochladzujú prostredie, čo je efektívne najmä pri častejšom výskyte vln horúčav, tropických dní a nocí. Dažďová záhrada je len doplnková forma kostrovej stabilnej zelene a slúži ako alternatíva v špecifických prípadoch, kde je to reálne a udržateľné.
- **Opatrenie 5 Budovanie vertikálnych záhrad a zelených stien** - z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vln horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov. Vertikálna záhrada, zelená stena je zároveň mitigačným opatrením, keďže zeleň má schopnosť pohlcovaním znížiť množstvo CO₂ v atmosfére. Vertikálna zeleň prispieva k zlepšeniu a ozdraveniu klímy v budovách, podieľa sa na zvýšení ekologickej hodnoty danej oblasti a prispieva zvukovej a tepelnej izolácii budov. V sídlach je možné exteriérové vegetačné záhrady využiť na fasádach verejných budov ako sú napr. školy, obecné úrady, požiarne zbrojnice a iné verejné budovy.

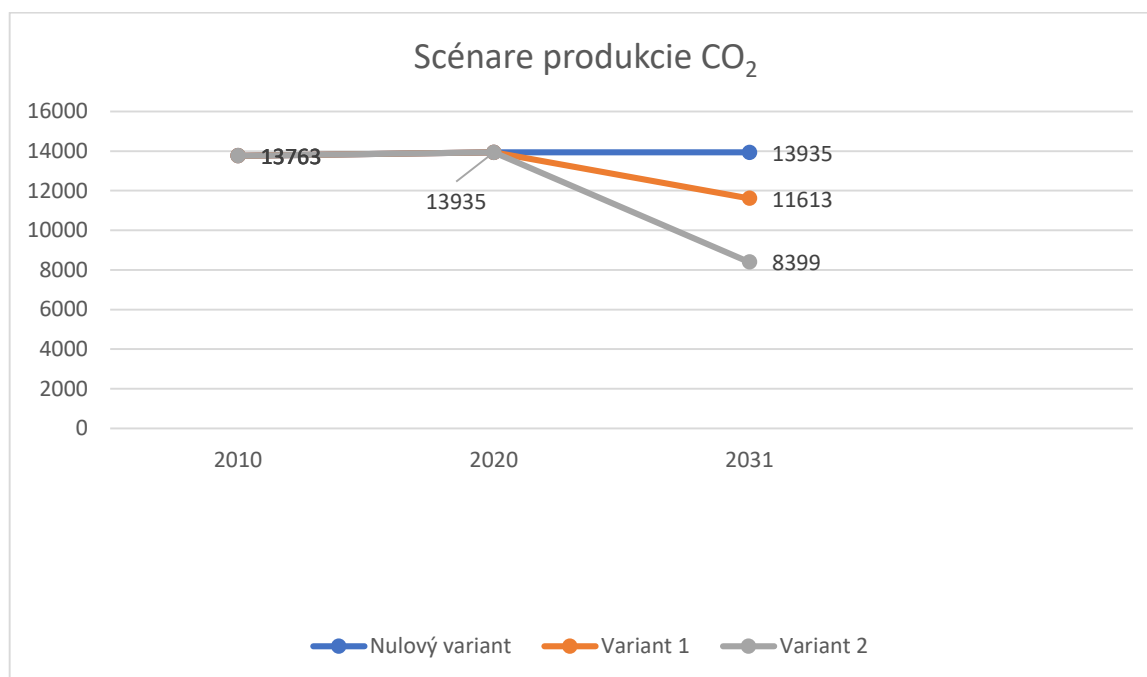
Opatrenie 8		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy					
1	Budovanie plôch so zatravnovacou dlažbou	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
2	Výsadba sídelnej zelene	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
3	Budovanie zelených striech	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
4	Budovanie dažďových záhrad	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
5	Budovanie vertikálnych záhrad a zelených stien	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa

Tabuľka 49 Navrhované opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2021 až 2031



ZÁVER

Na základe predpokladaného vývoja produkcie emisií CO₂ do roku 2031 je možné počítať s tromi scenármi. Nulový scenár predpokladá, že od roku 2021 nebudú realizované žiadne opatrenia navrhované v tejto stratégii. Scenár 1 predpokladá zníženie emisií CO₂ o 20 %. Scenár 2 je považovaný za optimálny a predpokladá zníženie emisií CO₂ o 39 % a predmetom tejto vypracovanej NUS je práve tento scenár (graf 19).



Graf 19 Predikované scenáre produkcie emisií CO₂ v tonách

Vzhľadom na vyššie uvedené informácie je možné jednoznačne konštatovať, že navrhované opatrenia v oblasti NUS, ich implementácia a následné využívanie, bude jednoznačne pozitívne ovplyvňovať nielen lokálnu environmentálnu kvalitu a zdravie obyvateľov v primárnej rovine, ale aj energetickú efektívnosť v meste Trebišov v sekundárnej rovine a v neposlednom rade aj redukovanie dopadov nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy v terciárnej rovine. Pri implementovaní navrhovaných opatrení je možné v meste Trebišov do roku 2031 zredukovať CO₂ o cca 1 192 t CO₂ modernizáciou budov vo vlastníctve samosprávy, ktorá tvorí 22 % z celkového potenciálu úspor, cca 513 t CO₂ modernizáciou budov terciárnej sféry, ktorá tvorí 10 % z celkového potenciálu úspor, cca 2 136 t CO₂ modernizáciou obytných budov, ktorá tvorí 40 % z celkového potenciálu úspor, cca 119 t CO₂ modernizáciou verejného osvetlenia, ktorá tvorí 2 % z celkového potenciálu úspor, cca 1 404 t CO₂ zavádzaním obnoviteľných zdrojov energie, ktorá tvorí 26 % z celkového potenciálu úspor integrovaním navrhovaných opatrení do jednotlivých sektorov v meste Trebišov. Kontinuita samotného obstarávania, implementácie a následného využívania navrhovaných technicko – technologických opatrení priamo prispievajúcich k znižovaniu CO₂, ktorého úspora s výhľadom do

roku 2031 predstavuje až 39 %, zároveň determinuje aj zlepšovanie environmentálnej kvality, hospodárskej atraktivity samotného mesta Trebišov.

Sektor	2010	2031
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	8 809 463	965 037
Budovy terciárneho sektora	4 241 537	1 870 721
Obytné budovy	79 708 216	64 418 530
Verejné osvetlenie	637 922	165 860
Doprava	838 836	838 836
Výroba energie – lokálne zdroje	0	-6 948 255*
Celkom	94 235 974	61 310 728
Úspora energie		32 925 MWh/rok

Tabuľka 50 Spotreba energie východiskového roku BEI a monitorovaného roku MEI 2 podľa sektorov v kWh

* Príspevok výroby energie z lokálnych obnoviteľných zdrojov k zníženiu celkovej konečnej spotreby

Sektor	2010	2031
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	1 339	147
Budovy terciárneho sektora	918	405
Obytné budovy	11 137	9 001
Verejné osvetlenie	161	42
Doprava	208	208
Výroba energie – lokálne zdroje	0	-1 404*
Celkom	13 763	8 399
Úspora emisií CO₂ 2030		5 364 t/rok
Úspora emisií CO₂ 2030		39%

Tabuľka 51 Emisie CO₂ v BEI a MEI 2 rokoch podľa sektorov v t CO₂

* Príspevok výroby energie z lokálnych obnoviteľných zdrojov k zníženiu emisií CO₂



ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- ANTOŠOVÁ, Mária, 2007. Strategický manažment. Košice, 2007. Dostupné na http://www.bergke.netkosice.sk/BERG/skripta_sm.pdf
- DRUCKER, P. F., MENDEK, P. 2000. Výzvy managementu pro 21. století. Praha: Management Press, 2000. ISBN 807261021X.
- EURÓPSKA KOMISIA: Zelená kniha: Rámec pre politiku v oblasti klímy a energetickú politiku do roku 2030, KOM (2013) 169, Brusel 2013.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Európa 2020, KOM(2010) 2020, Brusel 2010.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Európa efektívne využívajúca zdroje – hlavná iniciatíva v rámci stratégie Európa 2020, KOM(2011) 21, Brusel 2011.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie EEnergyia 2020: Stratégia pre konkurencieschopnú, udržateľnú a bezpečnú energetiku, KOM(2010) 639, Brusel 2010.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán pre Európu efektívne využívajúcu zdroje, KOM(2011) 571, Brusel 2011.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán postupu v energetike do roku 2050, KOM(2011) 885, Brusel 2011.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán prechodu na konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo v roku 2050, KOM(2011)112, Brusel 2011.
- HLAVŇOVÁ, B. - PAVOLOVÁ, H. 2017. The present condition of tourist comfort in mining tourism in Slovakia. In: Knowledge for Market Use 2017: People in Economics – Decisions, Behavior and Normative Models. - Olomouc : Palacký University, 2017 P. 421-428. - ISBN 978-80-244-5233-3.
- Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Energetická politika SR. Bratislava: MH SR, 2014.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Konceptia energetickej efektívnosti SR. Bratislava: MH SR, 2007.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Prognóza OZE do roku 2020. Bratislava: MH SR, 2010.
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR, SLOVENSKÁ AGENTÚRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA: Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2015, Banská Bystrica: MŽP SR, SAŽP, 2016.
- Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050.
- PAVOLOVÁ, H. - BAKALÁR, T. - EMHEMED, E. M. A. - HAJDUOVÁ, Z. - PAFČO, M. 2019. Model of sustainable regional development with implementation of brownfield areas.. In: Entrepreneurship and Sustainability Issues : International scientific peer-reviewed journal. - Vilnius (Litva) : Entrepreneurship and sustainability center Roč. 6, č. 3 (2019), s. 1088-1100.
- Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Trebišov na roky 2016 – 2023.
- KITA, J. a kol. 2002. Marketing. Bratislava: IURA EDITION, 2002. ISBN 80-89047-23-8.
- Východiskový návrh priorít SR pre politiku súdržnosti na programové obdobie 2021 – 2027



PRÍLOHY

1. Konceptia rozvoja mesta Trebišov v tepelnej energetike
2. Stanovisko OÚ k strategickému dokumentu





Koncepcia rozvoja mesta Trebišov v oblasti tepelnej energetiky



NOVEMBER, 2021



Obsah

Zoznam obrázkov	4
Zoznam tabuliek	4
Zoznam grafov	8
Úvod	11
1 Analýza súčasného stavu	14
1.1 Analýza územia	14
1.1.1 Demografické podmienky	18
1.1.2 Klimatické podmienky	23
1.2 Analýza existujúceho stavu tepelných zariadení	28
1.2.1 Zariadenia na výrobu a rozvod tepla, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor	28
1.2.1.1 Zdroje tepla - základná technológia v okrskovej a domovej kotolni	32
1.2.1.2 Zariadenia na výrobu tepla pre bytové domy s individuálnym vykurovaním	39
1.2.1.3 Rozvody tepla a veková štruktúra rozvodov tepla	40
1.2.1.4 Prehľad zdrojov podľa inštalovaného výkonu	42
1.2.1.5 Veková štruktúra inštalovaných kotlov	42
1.2.1.6 Vývoj ceny tepla u hlavného výrobcu tepla	44
1.2.2 Individuálna bytová a domová výstavba	44
1.2.3 Vplyv odpájania sa bytových domov od systému CZT	50
1.3 Verejný sektor	51
1.3.1 Školstvo	51
1.3.2 Zdravotníctvo	76
1.3.3 Ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu	76
1.4 Analýza zariadení na spotrebu tepla	91
1.4.1 Základné údaje o bytových objektoch	91
1.4.2 Analýza spotreby tepla na vykurovanie	95
1.4.3 Vývoj merných spotrieb tepla na vykurovanie v bytových objektoch	96
1.4.4 Vývoj merných spotrieb tepla na prípravu TÚV	97
1.5 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na výrobe a dodávke tepla	99
1.5.1 Zásobovanie zemným plynom	99
1.5.2 Zásobovanie elektrickou energiou	100



1.5.3	Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie	101
1.6	Analýza súčasného stavu zabezpečenia výroby tepla s dopadom na životné prostredie...	101
1.6.1	Emisná a imisná situácia na území mesta	102
1.6.2	Produkcia znečisťujúcich látok na území mesta.....	105
1.6.3	Hodnotenie emisií škodlivých látok.....	105
2	Energetická bilancia.....	106
2.1	Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby.....	106
2.1.1	Tepelná izolácia obvodového pláštia a stropu	106
2.1.2	Výmena zdrojov domových kotolní.....	111
2.1.3	Bytové domy - možnosti úspory energie a CO ₂ pri príprave TÚV	113
2.2	Znižovanie spotreby tepla v objektoch - sektor školstva	118
2.3	Znižovanie spotreby tepla v objektoch - ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu.....	120
2.4	Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO ₂ pri príprave TÚV	121
2.5	Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO ₂ pri príprave ÚK	123
2.6	Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT.....	124
2.7	Sumarizácia potenciálu úspor na území mesta.....	126
3	Návrh riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta Trebišov a ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení	127
3.1	Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta	127
3.2	Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie	128
4	Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050	133
4.1	Plánované zníženie emisií a zintenzívnenie odstraňovania do roku 2050	134
4.2	Národný cieľ do roku 2030 a orientačné medzníky do roku 2040 a 2050	136
4.3	Dimenzia dekarbonizácie (OZE) a energetickej efektívnosti	137
4.3.1	Biomasa ako obnoviteľný zdroj	138
4.3.2	Energia prostredia	144
4.3.3	Solárne termické systémy	148
4.4	Zhodnotenie opatrení	150
5	Záver.....	151
	Literatúra a zdroje.....	154



Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Katastrálne územie mesta Trebišov ⁴	14
Obrázok 2 Geomorfologické členenie v okolí mesta Trebišov ^{6,7}	16
Obrázok 3 Priemerný ročný počet vykurovacích dní ²⁴	23
Obrázok 4 Klimatická mapa ²⁵	24
Obrázok 5 Mapa teplotných oblastí SR v zimnom období (STN 73 0540-3).....	25
Obrázok 6 Mapa veterných oblastí SR v zimnom období.....	26
Obrázok 7 Umiestnenie jednotlivých dominantných tepelných zdrojov v meste Trebišov ³⁰	29
Obrázok 8 Priemerné ročné k.....	104
Obrázok 9 Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM ₁₀ [50 µg.m ⁻³] v roku 2020 ⁵⁷	104
Obrázok 10 Priemerné ročné koncentrácie PM _{2,5} [µg.m ⁻³], rok 2020 ⁵⁷	105
Obrázok 11 Životnosť bytových objektov podľa stavebnej sústavy.....	107
Obrázok 12 Intenzita slnečného žiarenia na území SR.....	149
Obrázok 13 Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov.....	150

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Základné údaje v roku 2020 ¹⁶	19
Tabuľka 2 Vývoj počtu trvale obývaných bytov a domov v rokoch 1970-2021 ^{17,19,22}	21
Tabuľka 3 Dlhodobá priemerná teplota vzduchu v °C ²¹	24
Tabuľka 4 Prehľad dennostupňov v hodnotenom období ²³	26
Tabuľka 5 Základná charakteristika hodnoteného výrobcu tepla (za rok 2020).....	32
Tabuľka 6 Základná charakteristika výrobcu tepla CZT (za roky 2018-2020).....	32
Tabuľka 7 Základné údaje o kotolni CEZ na biomasu ²³	33
Tabuľka 8 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne CEZ ²³	33
Tabuľka 9 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie ²³	33
Tabuľka 10 Zoznam hodnotených odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v bilančnom roku 2020.....	35
Tabuľka 11 Základné údaje o kotolni ²³	35
Tabuľka 12 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne.....	36
Tabuľka 13 Spotreba paliva – zemný plyn za obdobie rokov 2018-2020.....	36
Tabuľka 14 Základné údaje o kotolni.....	37
Tabuľka 15 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne.....	37
Tabuľka 16 Spotreba paliva – zemný plyn za obdobie rokov 2018-2020.....	37
Tabuľka 17 Základné údaje o kotolni.....	38
Tabuľka 18 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne v roku 2020.....	39
Tabuľka 19 Základné údaje o kotolni.....	39
Tabuľka 20 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne.....	39
Tabuľka 21 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2020.....	40



Tabuľka 22 Údaje o rozvodoch tepla ³³	40
Tabuľka 23 Prehľad hodnotených zdrojov podľa inštalovaného výkonu - kotolňa.....	42
Tabuľka 24 Veková štruktúra inštalovaných kotlov	42
Tabuľka 25 Prehľad kotlov podľa inštalovaného výkonu	43
Tabuľka 26 Typ a veková štruktúra základnej technológie v zdrojoch tepla.....	43
Tabuľka 27 Zoznam bytových domov s individuálnym bytovým vykurovaním (r. 2020).....	48
Tabuľka 28 Využívané plynné palivo v rodinných domoch v roku 2021	50
Tabuľka 29 Účinnosti zdrojov a výhrevnosti pre plynné palivo.....	50
Tabuľka 30 Prerozdelenie vyrobeného tepla	50
Tabuľka 31 Spotreba energií na MŠ Škultétyho 1031/26 v roku 2020.....	52
Tabuľka 32 Spotreba energií na MŠ Škultétyho Elokované pracovisko na ul. Pri Polícii 2667/2 v rokoch2018- 2020.....	53
Tabuľka 33 Spotreba energií na MŠ Škultétyho Elokované pracovisko na ul. 29. augusta 392/2 v rokoch2018 - 2020.....	53
Tabuľka 34 Spotreba energií na MŠ Hviezdoslavova 422/3 v rokoch 2018 - 2020	54
Tabuľka 35 Spotreba energií na MŠ Hviezdoslavova Elokované pracovisko na ul. 1. decembra 863/1 v rokoch2018 - 2020.....	55
Tabuľka 36 Spotreba energií na MŠ Komenského 1964/11 v rokoch2018 - 2020.....	56
Tabuľka 37 Spotreba energií na ZŠ Komenského 1962/8 v rokoch2018 - 2020	57
Tabuľka 38 Spotreba tepla na ZŠ Komenského 1962/8 v rokoch2018 - 2020	57
Tabuľka 39 Spotreba energií na ZŠ Pribinova 76/34 v rokoch2017 - 2020	58
Tabuľka 40 Spotreba energií na ZŠ M.R.Štefánika 910/51 v rokoch2018 - 2020.....	60
Tabuľka 41 Spotreba zemného plynu ZŠ I. Krasku 342/1 v rokoch2018 - 2020.....	61
Tabuľka 42 Spotreba zemného plynu ZŠ I. Krasku ul. Medická 2447 v rokoch2018 - 2020.....	61
Tabuľka 43 Spotreba elektrickej energie ZŠ I. Krasku spolu v rokoch2018 - 2020.....	62
Tabuľka 44 Spotreba energií v Základnej umeleckej škole v roku 2020	63
Tabuľka 45 Spotreba energií v Centre voľného času v rokoch 2018-2020.....	63
Tabuľka 46 Základné údaje o kotloch danej plynovej kotolne v roku 2020	64
Tabuľka 47 Spotreba energií na Cirkevnej ZŠ s MŠ sv. Juraja v rokoch2018 - 2020.....	65
Tabuľka 48 Základné údaje o kotloch danej plynovej kotolne v roku 2020	67
Tabuľka 49 Spotreba energií na Obchodnej akadémii, Komenského 3425/18 v rokoch2018 - 2020...	68
Tabuľka 50 Spotreba energií v Gymnáziu na ul Komenského 32 v rokoch 2018 - 2020	69
Tabuľka 51 Spotreba energií v Cirkevnom Gymnáziu sv.Jána Krstiteľa na ul M.R.Štefánika 9 v rokoch 2018 - 2020.....	70
Tabuľka 52 Spotreba energií v Súkromnej SOŠ DSA na ul. Komenského 1965/12 v roku 2020	71
Tabuľka 53 Spotreba energií v SŠI Špeciálnej Materskej školy na ul. Gorkého 614/18 v roku 2020	72
Tabuľka 54 Bilancia spotreby palív v školských zariadeniach v meste.....	73
Tabuľka 55 Spotreba energií v Administratívnej budove MsÚ v roku 2020.....	77
Tabuľka 56 Spotreba energií v Spoločenskom centre Milhostov v roku 2020.....	77
Tabuľka 57 Spotreba energií v administratívnej budove Technických služieb v rokoch 2010 a 2020 ..	77
Tabuľka 58 Spotreba energií v Bytovom podniku v roku 2020	78
Tabuľka 59 Spotreba energií na Zimnom štadióne v rokoch 2010 a 2020.....	78
Tabuľka 60 Spotreba energií v Areáli vodných športov v rokoch 2010 a 2020	78
Tabuľka 61 Spotreba energií v budove Športklub v roku 2020	79



Tabuľka 62 Spotreba energií v Športklube Slavoj tribúne v roku 2020.....	79
Tabuľka 63 Spotreba energií Športovej hale v rokoch 2010 a 2020.....	80
Tabuľka 64 Spotreba energií v Spoločenskom centre Milhostov v roku 2020.....	81
Tabuľka 65 Spotreba energií na LUMEN Trebišov, Jilemnického 1707/1 v rokoch 2018-2020.....	82
Tabuľka 66 Spotreba energií na ÚTULOK, J. Jesenského 449/83 v rokoch 2018-2020.....	83
Tabuľka 67 Spotreba energií na ŠZ, SNP 1079/76. v rokoch 2018-2020.....	84
Tabuľka 68 Spotreba energií v Dome smútku.....	85
Tabuľka 69 Spotreba energií v NS Berehovo na ul. M.R.Štefánika v rokoch 2018-2020.....	85
Tabuľka 70 Energetické hodnotenie projektu roku 2015 ²⁶	86
Tabuľka 71 Spotreba energií v Mestskom kultúrnom stredisku na M.R. Štefánika 53 v rokoch 2018-2020.....	87
Tabuľka 72 Spotreba energií v KASS na Škultétyho 1632/37 v rokoch 2018-2020.....	88
Tabuľka 73 Bilancia spotreby paliva v objektoch verejnej správy DSS a subjekty verejného záujmu v roku 2020.....	89
Tabuľka 74 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.....	93
Tabuľka 75 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách v správe OSBD Trebišov.....	94
Tabuľka 76 Priemerná ročná koncentrácia PM ₁₀ [µg.m ⁻³], rok 2020 ⁵⁷	104
Tabuľka 77 Celkové emisie produkované hodnotenými zdrojmi na území mesta.....	105
Tabuľka 78 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – CEZ biomasa.....	105
Tabuľka 79 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – PK-PK3.....	105
Tabuľka 80 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – PK CK.....	106
Tabuľka 81 Emisie produkované zdrojmi domových kotolní – Cintorínska 850 – palivo zemný plyn.....	106
Tabuľka 82 Celkové emisie produkované zdrojmi – Školstvo - palivo zemný plyn.....	106
Tabuľka 83 Celkové emisie produkované zdrojmi – Verejný sektor - palivo zemný plyn.....	106
Tabuľka 84 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou zateplenia.....	108
Tabuľka 85 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2020.....	110
Tabuľka 86 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2030.....	110
Tabuľka 87 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2050.....	110
Tabuľka 88 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	111
Tabuľka 89 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2020.....	112
Tabuľka 90 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2030.....	112
Tabuľka 91 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2050.....	112
Tabuľka 92 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m ² pri sklone panelov α = 30° výpočet podľa PVGIS.....	113
Tabuľka 93 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m ² pri sklone panelov α = 34°.....	114
Tabuľka 94 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou inštalácie solárnych systémov.....	115
Tabuľka 95 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2020.....	117
Tabuľka 96 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2030.....	118



Tabuľka 97 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2050.....	118
Tabuľka 98 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	118
Tabuľka 99 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Sektor školstvo	119
Tabuľka 100 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Sektor školstvo	119
Tabuľka 101 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Sektor školstvo	119
Tabuľka 102 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	120
Tabuľka 103 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Verejný sektor	121
Tabuľka 104 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Verejný sektor	121
Tabuľka 105 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Verejný sektor	121
Tabuľka 106 Parametre pre určenie vhodnosti KVET technológie za rok 2020.....	125
Tabuľka 107 základné parametre KVET technológie.....	125
Tabuľka 108 Analýza aplikácie KVET pre okrskovú kotolňu CEZ - biomasa.....	126
Tabuľka 109 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ	128
Tabuľka 110 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ v sektore školstvo	128
Tabuľka 111 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ vo verejnom sektore	129
Tabuľka 112 Jednotka ceny obnoviteľnej energie pre TČ. pre realizáciu výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	129
Tabuľka 113 Inštalácia KVET - predpokladaná hodnota za vykúpenú elektrickú energiu.....	130
Tabuľka 114 Podpora výroby elektriny z OZE a KVET od 1.1.2020	130
Tabuľka 115 Realizácia inštalácie solárnych systémov	131
Tabuľka 116 Ciele do roku 2030 - EÚ, národné (SR) a ciele použité/výsledné podľa referenčného scenára WEM a scenára WAM	137
Tabuľka 117 Odhadované trajektórie OZE	138
Tabuľka 118 Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha	140
Tabuľka 119 Zásoby dreva v m ³ (r.2019).....	140
Tabuľka 120 Zásoby dreva - Košický kraj v m ³ (r.2019):.....	140
Tabuľka 121 Ťažby realizované v m ³ (r.2019):	141
Tabuľka 122 Ťažby realizované v m ³ – kraje (r.2019):.....	141
Tabuľka 123 Energetická hodnota biomasy a vybraných surovín	143
Tabuľka 124 Ročná úspora energií, ako aj t CO ₂ po realizácii opatrení.....	150



Zoznam grafov

Graf 1 Vývoj počtu obyvateľov v meste Trebišov v rokoch 1993-2021 (1993-2000 ¹⁷ , 2001-2021 ¹⁶) ...	19
Graf 2 Percentuálna zmena počtu obyvateľov v meste Trebišov k priemernej hodnote v rokoch 2001-2021 ¹⁶	20
Graf 3 Prírastok počtu obyvateľov v meste Trebišov v rokoch 2001-2021 ¹⁶	20
Graf 4 Vekové zloženie pre rok 2021, %-né zastúpenie počtu obyvateľov pre vek 0 až 100 rokov ¹⁶ ...	21
Graf 5 Vývoj počtu trvale obývaných bytov a domov v rokoch 1970-2021	22
Graf 6 Dlhodobá priemerná mesačná teplota vzduchu a priemerná teplota vzduchu v okrese Trebišov ²¹	25
Graf 7 Počet mesačných dennostupňov v rokoch 2018-2020 ²³	26
Graf 8 Vývoj priemerných dennostupňov za obdobie 2015 – 2020 ²³	27
Graf 9 Vývoj priemerných dennostupňov pre stanicu Trebišov-Milhostov za obdobie 2010 – 2020 ²⁹	27
Graf 10 Aktuálny palivový mix v okrskových kotolniciach v správe spoločnosti Trebišovská energetická, s.r.o. ³¹	30
Graf 11 Pomery celkovo inštalovaných výkonov okrskových a domových kotolniciach v správe Trebišovská energetická, s.r.o. (TE), KOOR Energie s.r.o. a OSBD Trebišov	31
Graf 12 Pomer celkového vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2018-2020	34
Graf 13 Rozdelenie expedovaného tepla zo zdrojov tepla napojených na CZT v roku 2020	34
Graf 14 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2020	35
Graf 15 Spotreba paliva v plynovej kotolni PK-3 za sledované obdobie 2018-2020	36
Graf 16 Spotreba paliva v plynovej kotolni CK za sledované obdobie 2018-2020	38
Graf 17 Veková štruktúra inštalovaných kotlov	42
Graf 18 Vývoj regulovaný maximálnych cien tepla pre regulovaný subjekt Trebišovská energetická, s.r.o.za sledované obdobie 2013-2021 ³⁶	44
Graf 19 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	53
Graf 20 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	54
Graf 21 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	56
Graf 22 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	57
Graf 23 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	58
Graf 24 Spotreba energií v sledovanom období 2017-2020	59
Graf 25 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	60
Graf 26 Spotreba zemného plynu v sledovanom období 2018-2020 na ul.I.Krasku 342/1 a ul. Medická 2447	62
Graf 27 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	63
Graf 28 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	65
Graf 29 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	68
Graf 30 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	69
Graf 31 Zastúpenie zdrojov tepla v jednotlivých školských zariadeniach	74
Graf 32 Percentuálne zastúpenie celkových inštalovaných výkonov zdrojov tepla v jednotlivých školských zariadeniach	74



Graf 33 Percentuálne zastúpenie celkového vyrobeného/odobraného tepla v jednotlivých školských zariadeniach	75
Graf 34 Vekové zastúpenie kotlov v školských zariadeniach s vlastným zdrojom tepla.....	75
Graf 35 Spotreba energií v sledovanom období rokov 2018-2020	83
Graf 36 Spotreba energií v sledovanom období rokov 2018-2020	84
Graf 37 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	87
Graf 38 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	88
Graf 39 Percentuálne zastúpenie hodnotených objektov na spotrebe energií v roku 2020	89
Graf 40 Percentuálne zastúpenie na spotrebe palív	90
Graf 41 Štruktúra bytových objektov v meste Trebišov podľa roku odovzdania do užívania.....	92
Graf 42 Štruktúra bytových objektov v meste Trebišov podľa realizovaných stavebných sústav	92
Graf 43 Priemerný normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov podľa stavebných sústav v meste Trebišov	93
Graf 44 Spotreba tepla na vykurovanie bytových subjektov v správe BP Trebišov, s.r.o.	95
Graf 45 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy CZT v správe BP Trebišov, s.r.o., rok 2020.....	96
Graf 46 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy CZT v správe OSBD Trebišov, rok 2020	96
Graf 47 Merné spotreby tepla ÚK pre hodnotené obdobie jednotlivé, bytové domy CZT v správe BP Trebišov, s.r.o.	97
Graf 48 Merné spotreby tepla na prípravu TÚV v bytových domoch, v správe BP Trebišov, s.r.o., v roku 2020.....	97
Graf 49 Merné spotreby tepla na prípravu TÚV v bytových domoch, v správe OSBD Trebišov, v roku 2020.....	97
Graf 50 Merná spotreba tepla na prípravu TÚV pre hodnotené obdobie bytových domov v správe BP Trebišov, s.r.o.	98
Graf 51 Spotreba vody v bytových objektoch bytových domov v správe BP Trebišov, s.r.o.	98
Graf 52 Percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia	109
Graf 53 Úspora tCO ₂ pre jednotlivé bytové domy (čiara) a miera úspory kgCO ₂ /rok prepočítaná na bytovú jednotku a osobu.....	110
Graf 54 Predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂ pre hodnotené obdobie 2030, 2050	111
Graf 55 Predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂ pre hodnotené obdobie 2030, 2050	112
Graf 56 Emisie po zateplení a výmene zdrojov	113
Graf 57 Množstvo prijatého žiarenia pri rôznych inklináciách kolektorov.....	114
Graf 58 Miera úspory tCO ₂ /rok pre jednotlivé bytové domy a miera úspory kgCO ₂ /rok prepočítaná na osobu, v správe BP Trebišov, s.r.o.....	117
Graf 59 Miera úspory tCO ₂ /rok pre jednotlivé bytové domy a miera úspory kgCO ₂ /rok prepočítaná na osobu, v správe OSBD Trebišov	117
Graf 60 Sektor školstvo - predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂	119
Graf 61 Verejný sektor - predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂	121
Graf 62 Odhadovaná trajektória znižovania emisií do roku 2050, vrátane historických emisií, ktorá vychádza z domácich projekcií a historických emisií a z expertného odhadu MŽP SR	135
Graf 63 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO ₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO ₂) podľa referenčného scenára WEM do roku 2050	135



Graf 64 Emisie CO ₂ podľa sektorov, referenčný scenár WEM je porovnaný s WAM scenárom (v Mt CO ₂).....	136
Graf 65 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO ₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO ₂).....	136
Graf 66 Rozloha lesných pozemkov na území Slovenska za sledované obdobie 2010-2019.....	142
Graf 67 Predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂	151



Úvod

Vypracovanie NUS koncepcie mesta Trebišov vychádza z potreby tvorby a správy ekonomickej, sociálnej a ekologickej infraštruktúry. Municipality súčasne dozerá na plánovací proces a napomáha pri realizácii nielen regionálnej, ale aj štátnej stratégie udržateľnosti.

Vypracovanie koncepcie rozvoja mesta v tepelnej energetike sa zaoberá niekoľkými všeobecnými oblasťami, v súlade s dlhodobou koncepciou energetickej politiky SR a v rozsahu legislatívneho usmernenia. Koncepcia je vypracovaná v súlade so zákonom č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhláškou Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite, ktorou sa ustanovuje postup pri výkone energetického auditu, obsah písomnej správy a súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie.

Úlohou spracovania koncepcie je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústavy tepelných zariadení na území mesta s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvoze a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia a v súlade so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky a nadväznými legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky.

Z hľadiska budovania energetickej politiky samosprávy je potrebné sa orientovať na procesy znižovania energetickej náročnosti s globálnym cieľom znižovania uhlíkovej stopy ovplyvňujúcej kvalitu životného prostredia. Významným prvkom z hľadiska prijímaných stratégií je podpora takých riešení, ktoré nielen zvyšujú energetickú efektívnosť a prispievajú ku kvalite životného prostredia, ale súčasne znižujú náklady súvisiace s významnými zdrojmi energií v meste. Z pohľadu budovania strategických partnerstiev a plnenia cieľov energetickej politiky samosprávy je významným podporným nástrojom súčasne sa rozvíjajúca legislatíva, ktorá v celej škále právnych predpisov napomáha integrácii strategických riešení v oblasti hospodárneho nakladania s energiami vo vzťahu k nízkouhlíkovej stratégii. Zárukou plnenia prijímaných stratégií a povinností vyplývajúcich z legislatívy je monitoring prevádzkových stavov, ktoré sú posudzované voči prijímaným referenčným úrovniám. Len procesne riadená analýza reálneho prostredia v oblasti zvyšovania energetickej efektívnosti dokáže poskytnúť skutočný obraz o stave nakladania s energiami a definuje potenciál pre ďalšie zlepšovanie sa.



Identifikačné údaje

Objednávateľ

Mesto Trebišov

Adresa sídla: M. R. Štefánika 862/204

PSČ: 075 25

Mesto: Trebišov

Okres: Trebišov

IČO: 00331996

DIČ: 2020773590

Kód mesta: 528099



Postup pri spracovaní koncepcie

Koncepcia bola vypracovaná nasledujúcim spôsobom:

- zber a triedenie informácií všeobecného charakteru súvisiacich s mestom
- zber, analýza a spracovanie údajov o hlavnom výrobcovi tepla v meste
- zber, analýza a spracovanie údajov o bytovom, verejnom a podnikateľskom sektore
- určenie potenciálu úspor na strane výroby tepla v jednotlivých sektoroch
- určenie potenciálu úspor na strane spotreby tepla v jednotlivých sektoroch
- stanovenie energetickej bilancie spotreby palív a tepla
- analýza vplyvu výroby tepla na životné prostredie
- analýza dostupnosti palív na území mesta
- hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energií
- vývoj spotreby tepla
- návrh rozvoja sústav tepelných zariadení na území mesta
- závery a odporúčania v oblasti rozvoja tepelnej energetiky v meste.

Obsahová náplň koncepcie je stanovená metodickým usmernením nasledovne:

- I. analýza súčasného stavu
 - (a) analýza územia
 - (b) analýza existujúcich sústav tepelných zariadení
 - (c) analýza zariadení na spotrebu tepla
 - (d) analýza dostupnosti palív a energií na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla
 - (e) analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie
 - (f) spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor
 - (g) hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie
 - (h) predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta
- II. návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta
 - (a) formulácia alternatív technického riešenia a rozvoja sústav tepelných zariadení
 - (b) vyhodnotenie požiadaviek na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
 - (c) ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
- III. závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

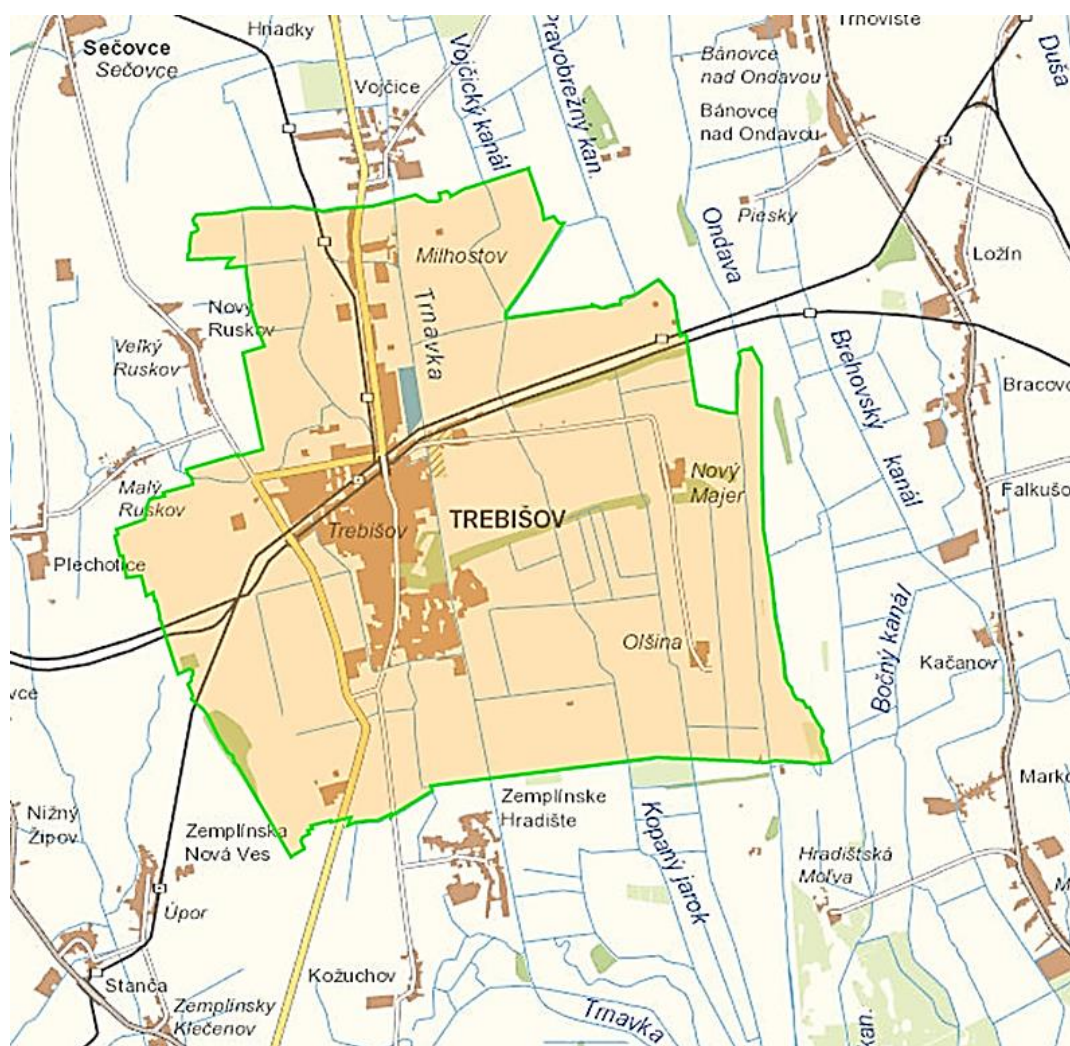


1 Analýza súčasného stavu

1.1 Analýza územia

Mesto Trebišov je samostatný samosprávny územný celok Slovenskej republiky. Je právnickou osobou s majetkom, ktorý je možné použiť na verejné účely, na podnikateľskú činnosť a na výkon samosprávy mesta. Základnou úlohou pri výkone samosprávy je starostlivosť o všestranný rozvoj územia a starostlivosť o potreby obyvateľov.

V zmysle Koncepcie územného rozvoja Slovenska (KÚRS 2011) je mesto Trebišov považovaná za centrum osídlenia patriacej do druhej skupiny a prvej podskupiny ako sídlo okresu a mesto v zásade nadregionálneho až celoštátneho významu, často podporené špecifickými funkciami medzinárodného významu. V rámci osídlenia a sídelných systémov patrí mesto Trebišov do tretej úrovne a druhej skupiny, zaradené do trebišovského ťažiska osídlenia, ktoré je menšieho rozsahu a prejavuje sa tu iba odstredivé pôsobenie centra voči svojmu najbližšiemu okoliu. Nachádza sa v pásme vranovsko-trebišovskej rozvojevej osi tretieho stupňa: Vranov nad Topľou – Sečovce – Trebišov. Územným plánom mesta je Trebišov koncipovaný ako historické, kultúrne, regionálne významné mesto s jeho prirodzene vytvoreným záujmovým územím v urbanizovanom prostredí s prevažne obytným a výrobným charakterom.



Obrázok 1 Katastrálne územie mesta Trebišov⁴



Mesto Trebišov je z hľadiska administratívneho členenia súčasťou okresu Trebišov ako okresné mesto pre 86 obcí a ako región patrí do Košického samosprávneho kraja. Za najstaršiu písomnú zmienku o obci Trebišov a hrade sa považuje listina z roku 1254. Strategická poloha tohto miesta viedla k rozvoju poľnohospodárskej tovarovej výroby, trhov a jarmokov. Trebišov bol miestom významných rokovaní uhorskej šľachty a súčasťou mnohých sociálnych hnutí. K histórii mesta neodmysliteľne patrí nížinný vodný hrad Parič s vodnou priekopou a rybníkom. Jeho výstavbu možno datovať do 12. až 13. storočia a ruiny hradnej lokality možno vidieť v mestskom parku.

Rozloha mesta je 70,16 km² (7016 ha). Poloha mesta je určená zemepisnými súradnicami 48°39' severnej šírky a 21°43' severnej dĺžky.⁵

Trebišov s jeho najbližším okolím sa rozprestiera vo východnej časti Košického kraja, je centrom južného Zemplína. Z geomorfologického členenia patrí kataster mesta Trebišov v rámci Alpsko-himalájskej sústavy do podsústavy Panónskej panvy, provincia Východopanónska panva, subprovincia Veľká Dunajská kotlina a oblasť Východoslovenská nížina. Oblasť Východoslovenskej nížiny sa člení na Východo-slovenskú pahorkatinu a Východoslovenskú rovinu. Z Matransko-slanskej oblasti sem zasahujú Zemplínske vrchy a svojím juhovýchodným okrajom aj Slanské vrchy.

V oblasti Východoslovenskej nížiny prevláda reliéf rovín a nív, zvlnených rovín a reliéf nížinných pahorkatín. Charakteristickou črtou pre toto územie je výskyt eolického reliéfu, ktorý je zastúpený sprašovými pokrovmi a pieskovými dunami, miestami vysokými až 6–10 m. Osobitné postavenie majú plytké terénne znížiny (depresie), ktorých pretrvávanie je podmienené aj súčasným poklesávaním o 1–2 mm za rok.^{8,9}

V rámci oblasti Východoslovenskej nížiny sa mesto Trebišov nachádza v juhozápadnej časti Východoslovenskej roviny na rozhraní Trebišovskej tabule a Ondavskej roviny. Mesto leží na pravom brehu potoka Trnávka, ktorý sa pri obci Hraň vlieva do rieky Ondava. Reliéf terénu je prevažne rovinatého charakteru, miestami mierne zvlnený. Na geologickej stavbe územia Trebišov sa zúčastňujú neogénne a kvartérne sedimenty. Mesto Trebišov leží v nadmorskej výške 107 m. n. m., maximálna výška v hospodárskom obvode dosahuje 150 m a najnižšia 98 m. n. m.. Geografická poloha a takmer rovinatý charakter územia spôsobujú kontinentálny ráz podnebia.¹⁰

Hydrologickú kostru územia okresu Trebišov tvoria rieky Bodrog, Latorica, Ondava, Tisa so svojimi prítokmi a riečnu sieť dopĺňa aj sústava odvodňovacích kanálov, zaústených do vodných tokov. Všetky riečne toky okresu patria k úmoriu Čierneho mora.^{11, 12}

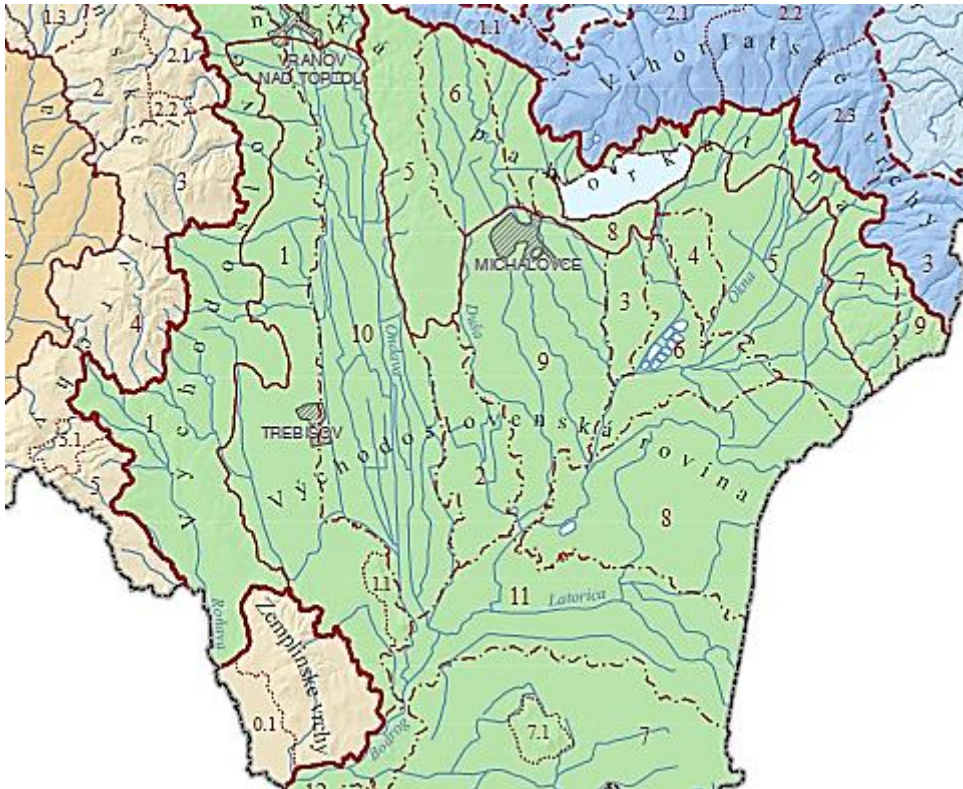
Rieka Ondava preteká územím okresu v severo-južnom smere, ale pramení mimo okresu. Pravostranný prítok Ondavy, rieka Trnávka, pramení v Slanských vrchoch, má celkovú dĺžku 35 km a do Ondavy sa vlieva pri obci Hraň.¹²

Hlavným tokom, ktorý určuje hydrografické a hydrologické pomery v širšom okolí je rieka Ondava, do ktorej sa vlievajú bočné vodné toky a umelo vytvorené kanály. Rieka Ondava patrí do povodia Bodrogu. Vodným tokom, ktorý preteká od severu na juh popri východnom okraji Trebišova je Trnávka. Trnávka je od severu na juh prepojená s Ondavou hustou sieťou kanálov. Vodný tok Trnávka preteká na riešenom území upraveným korytom s obojstrannými hrádzami.¹¹

Východne od toku Trnávka je vybudovaná rozsiahla odvodňovacia sústava Hraň s melioračnými kanálmi Kopaný jarok, Pravobrežný kanál a Andrejský kanál.¹¹



Vodné toky Ondava a Trnávka sú významnými vodohospodárskymi tokmi. Jedná sa o významnú vodohospodársku oblasť „Riečne náplavy Ondavy“.¹¹



Obrázok 2 Geomorfologické členenie v okolí mesta Trebišov^{6,7}

Hydrologickú sieť územia mesta Trebišov tvorí rieka Ondava, vodný tok Trnávka a otvorené hydromeliorizačné kanály odvádzajúce nadbytok vôd z povrchového odtoku a zo spodných vôd, ktoré sú súčasťou odvodňovacej sústavy Hraň a sú v správe Hydromeliorácií š.p.. Hladina spodnej vody je blízko pod povrchom a najmä v juhovýchodnej časti územia vytvára zamokrené miesta.¹⁰

Územie mesta Trebišov sa skladá z dvoch katastrálnych území a to katastrálne územie Trebišov s výmerou 62,50 km² a na severe z katastrálneho územia miestnej časti Milhostov, spolu v rozsahu 70,16 km² (7016 ha), susedí s katastrálnymi územiami okresov Trebišov a Michalovce a to nasledovne:

- k.ú. Vojčice – na severe
- k.ú. Veľký Ruskov, k.ú. Malý Ruskov, k.ú. Plechotice – na severozápade
- k.ú. Čelovce – na západe
- k.ú. Nižný Žipov, k.ú. Zemplínska Nová Ves – na juhozápade
- k.ú. Zemplínske Hradište – na juhu
- k.ú. Hradištská Moľva (MI), k.ú. Markovce (MI), k.ú. Kačanov (MI) - na juhovýchode
- k.ú. Falkušovce (MI), k.ú. Bracovce(MI) – na východe
- k.ú. Bánovce nad Ondavou (MI) – na severovýchode

Mesto Trebišov spolu s mestom Michalovce predstavujú dve najvýznamnejšie mestské centrá osídlenia východnej časti Košického kraja a celého Zemplínskeho regiónu. Susedí s okresom Michalovce, Vranov nad Topľou a Košice okolie. Mesto Trebišov leží na ceste I/79 Vranov nad Topľou – Hriadky – Trebišov – Slovenské Nové Mesto – Kráľovský Chlmec a na železničnej trati celoštátneho významu Košice – Trebišov – Michalovce – Humenné - Poľsko.



Bývalá obec Milhostov je územne a stavebne spojená s mestom Trebišov s jeho výrobným okrskom Sever.

Priemyselná výroba je sústredená do monofunkčných výrobných okrskov:

- výrobný okrsk Sever (bývalý potravinársky kombinát),
- priemyselný park Trebišov,
- výrobný okrsk Západ – reprezentuje ho Vagónka a.s.,
- výrobný okrsk Juh.

Mesto je členené na časti – Nový Majer, Olšina, Nová Koronč, Paričov, Stará Koronč, osady Čeriaky a Sady a mestská časť Milhostov. Vybudované sú sídliská Juh, Sever a Stred.

Z hľadiska dopravnej dostupnosti má mesto Trebišov veľmi výhodnú polohu. Mestom prechádza cesta I. triedy I/79, ktorá spája Vranov nad Topľou - Hriadky - Trebišov - Slovenské Nové Mesto - Kráľovský Chlmec a obec Čierna pri štátnej hranici s Ukrajinou, kde sa končí bez hraničného priechodu. Jej celková dĺžka je 90 km. Na ňu sa pripája sieť ciest II. a III. triedy. V obci Hriadky cestu I. triedy I/79 pretína dôležitá cesta I. triedy medzinárodného významu I/19, ktorá spája Košice - Michalovce - Sobrance a hraničný priechod s Ukrajinou Vyšné Nemecké-Užhorod.

Základný komunikačný systém mesta tvoria nasledovné cesty I. a III. triedy:

- cesta I/79, ktorá prechádza zo severu na juh v trase Cukrovarskej ulice, ulice kpt. Nálepku v pokračovaní obchvatu mesta po jeho západnom okraji.
- cesta III/553 047 – križovatka s I/79 Trebišov – Olšina, križovatka s MK v trase Pribinovej ulice a Sadovskej ulice s vypojením sa na Cukrovarskú ulicu pri mostnom nadjazde.

Hlavnou zbernou komunikáciou mesta je ulica Cukrovarská (cesta I/79), v pokračovaní ul. M.R. Štefánika s napojením sa na cestu III/553 011. Menovaná cesta má charakter mestskej triedy, jedná sa prevažne o štvorpruhovú komunikáciu. Mestskou zbernou komunikáciou je ďalej Dopravná ul. – ul. Československej armády, ktorá prepája cestu I/79 z jestvujúcej mimoúrovňovej križovatky (M-UK Centrum) s ul. M.R.Štefánika.

Mestom Trebišov prechádza železničná trať celoštátneho významu Košice - Trebišov - Michalovce - Humenné - Poľsko. Nadregionálny význam má jednokoľajná širokorozchodná elektrifikovaná trať slúžiaca len na nákladnú dopravu. Na hlavnú železničnú trať nadväzuje jednokoľajná trať Trebišov - Vranov nad Topľou, ktorá v súčasnosti nie je využívaná na osobnú prepravu cestujúcich.

Dostupnosť leteckého spojenia umožňuje medzinárodné letisko v Košiciach, ktoré je od mesta Trebišov vzdialené cca 60 km. Vo východnej časti mesta sa nachádza letisko Trebišov Sady pre letecké práce v poľnohospodárstve, lesnom a vodnom hospodárstve.

V rámci územia mesta Trebišov je na prepravu osôb zriadená mestská hromadná autobusová preprava, ktorú zabezpečuje spoločnosť ARRIVA MICHALOVCE a.s., ako aj prímestské a medzimestské spojenie s okolitými obcami a mestami.

Mesto Trebišov je zásobované pitnou vodou zo skupinového vodovodu Sečovce – Trebišov – Slovenské Nové Mesto, ktorý je pripojený na Východoslovenskú vodárenskú sústavu. Vodným zdrojom sú studne



v Slovenskom Novom Meste a vodárenská nádrž Starina. Rezervným vodným zdrojom sú studne „Kopaný jarok“ a „Andrejka“, ktoré sa nachádzajú vo východnej časti katastrálneho územia Trebišov a sú v súčasnosti mimo prevádzky. Pitná voda je pre obyvateľov mesta zabezpečená prostredníctvom Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti a.s. z vodného zdroja Starina, cez verejný vodovod.^{10, 11}

Akumuláciu vody zabezpečujú vodojemy RUSKOV 2 x 1500 m³ a 2 x 6000 m³.¹¹

K distribúcii pitnej vody je na území mesta k dispozícii 77,59 km DN 500,300,200,150,100 a 80 rôzneho druhu materiálu. Miestna časť Milhostov je zásobovaná z potrubia DN 300, ktorým je zaokruhaná vodovodná sieť mesta.^{10, 11}

V meste Trebišov je vybudovaná verejná kanalizácia s mechanicko – biologickou čistiarňou odpadových vôd. Kanalizačná sieť je jednotná, odvádza splaškové aj dažďové vody. V časti Paričov je vybudovaná tlaková kanalizácia, ktorá odvádza splaškové odpadové vody do kanalizácie na Ul. Dobrovoľníckej. Verejná kanalizácia v meste je v správe VVS, a.s., jej dĺžka je 64,10 km. V meste je vybudovaná čistička odpadových vôd, ktorá sa nachádza v južnej časti mesta, z technologického hľadiska sa jedná o mechanicko – biologickú ČOV kapacity 100 l/s. Recipientom je vodný tok Trnávka.^{10, 11}

1.1.1 Demografické podmienky

Demografický vývoj významne ovplyvňuje fungovanie spoločnosti, preto sa štúdiu demografických procesov venuje veľká pozornosť. Kvalifikované rozhodovanie v oblasti ekonomiky, sociálnych vecí, zamestnanosti, školstva, zdravotníctva, bytovej výstavby sa nemôže zaobiť bez odborných, vhodné štruktúrovaných, variantných a pohotových demografických informácií.

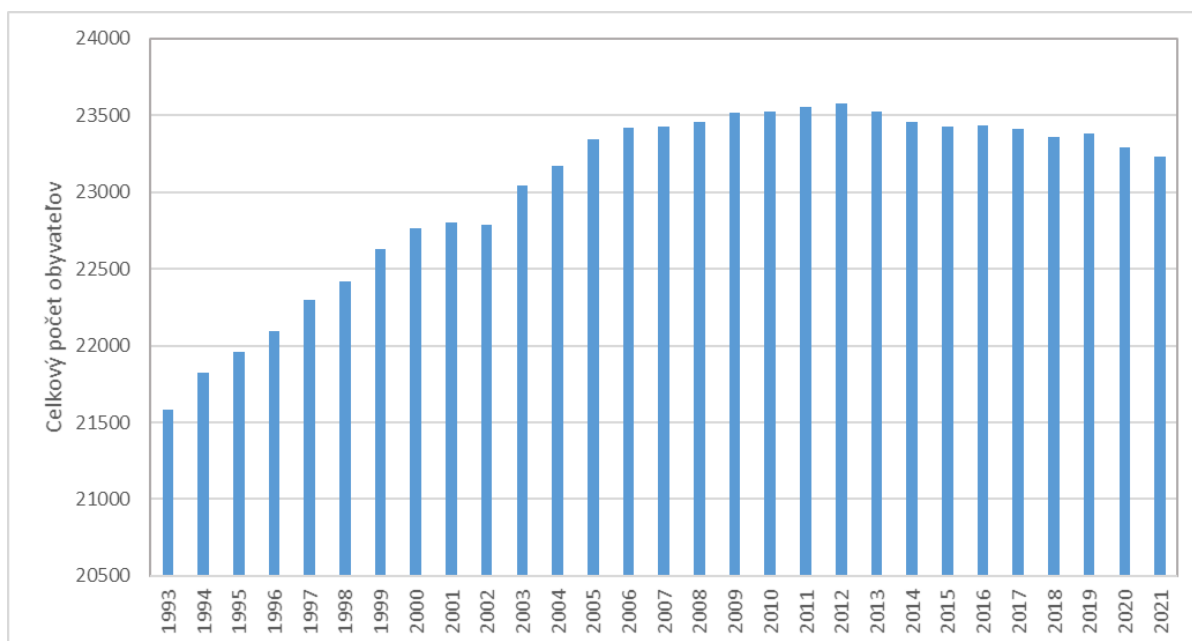
Demografický vývoj je ovplyvnený nepriaznivými populačnými trendmi. Pre SR je miera populačného rastu na 1000 obyvateľov 0,57. Hlavnými črtami vývoja obyvateľstva SR v prvej polovici 21. storočia bude znižovanie prírastku obyvateľstva a starnutie. Intenzita týchto procesov bude bezprostredne závisieť od vývoja plodnosti, úmrtnosti a migrácie, avšak nepriamo ich budú ovplyvňovať aj ďalšie demografické faktory ako aj faktory spoločenské, politické, ekonomické, kultúrne a mnohé ďalšie. Prírastok obyvateľstva bude s najväčšou pravdepodobnosťou ešte nejaké obdobie stagnovať. Len zvýšenie plodnosti na úroveň jednoduchej reprodukcie a kladné migračné saldo vo výške najmenej 10 tisíc osôb ročne by umožnilo zachovať mierny prírastok obyvateľstva až do konca prognózovaného obdobia. Takýto vývoj je však veľmi málo pravdepodobný. Predpokladá sa, že najneskôr v priebehu 15 až 20 rokov začne obdobie trvalejšieho úbytku obyvateľstva, ktorý sa zastaví najskôr ku koncu storočia.

Trebišov je mestom, ktorého rozvoj bol vždy silne viazaný na jeho ekonomickú základňu, a na sídelný i sociálny a ekonomický potenciál mesta a jeho zázemia. Obrazom toho je aj jeho doterajší demografický vývoj, v ktorom sa odrážajú etapy postupného nárastu, kulminácie a mierneho poklesu trvale bývajúcего obyvateľstva. Demografický rozvoj mesta je možné datovať prvou písomnou zmienkou už do 2. polovice 13. storočia spolu s hradom Parič, jeho osídlenie je však staršieho dáta. Na základe archeologických výskumov je možné osídlenie okolia Trebišova datovať už od 9. storočia.⁵

Trebišov ležal pri križovatke krajinských ciest, čo priaznivo ovplyvnilo konanie miestneho trhu od 13. storočia. Trh bol hospodárskym základom nasledujúceho vývoja Trebišova ako mestečka. Od 14. storočia sa tu konali aj jarmoky. Zemepánmi mestečka boli šľachtici z Perína, šľachtici Drugetovci a ich dedičia. Od 14. storočia sa tu konali kongregačné rokovania šľachty Zemplínskej stolice. Trebišov bol od r. 1776 sídlom slúžnovského úradu, od r. 1929 bol sídlom okresu. Má priznaný štatút mesta. Z 13.



storočia pochádzajú najstaršie časti hradu Trebišov, Paričov. Zvyšky hradu sú viditeľné v parku východnej časti mesta. Hrad a mestečko Trebišov boli strediskami panstva. Hrad spíňal svoju funkciu do konca 17. storočia.¹⁸



Graf 1 Vývoj počtu obyvateľov v meste Trebišov v rokoch 1993-2021 (1993-2000¹⁷, 2001-2021¹⁶)

Od 15.storočia malo mesto 4 ulice či štvrte. Jeho obyvatelia aj ako mešťania sa venovali najmä roľníčeniu, menej remeslám a obchodu. V r. 1441 tu hospodárilo okolo 230 domácností. V r. 1600 mal Trebišov vyše 60 domov mešťanov, ev. kostol, faru, školu, zemepanské hostince, mlyny, majerské budovy, kúriu zemanov. Vo východnom susedstve jestvoval hrad Trebišov.¹⁸

Koncom 19.storočia došlo k početným vystahovaleckým vlnám z mesta a okolia. Hospodársky život podporovala tunajšia lokalizácia cukrovaru (1911-1912) a elektrárne (1911). Po 2.svetovej vojne tu ožíva priemysel prostredníctvom potravinárskeho kombinátu.⁵

Tabuľka 1 Základné údaje v roku 2020¹⁶

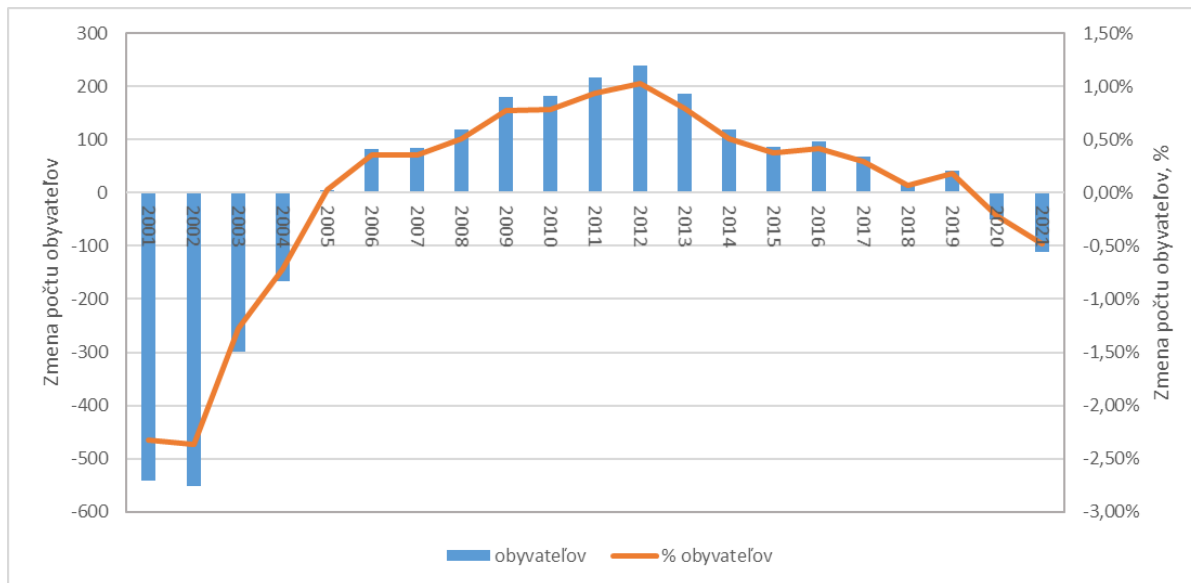
Rozloha mesta [ha]	Počet obyvateľov	Hustota obyvateľstva na km ²	Muži	Ženy
7 015,9532 ¹⁷	23 290*	331,96	11 282	12 008
*Súčasný počet obyvateľov mesta je: 23 204 (stav k 29.07.2021)				

Z vývoja počtu obyvateľov v meste Trebišov (Graf 1) je možné pozorovať nárast počtu obyvateľov v rokoch 1993-2012 o 9,24% čo je 1994 obyvateľov. Po roku 2012 až po súčasnosť sa v meste prejavuje mierny úbytok počtu obyvateľov o 1,49% čo je v konečnom čísle 351 obyvateľov. Uvedený trend demografického vývoja mesta súvisí najmä s množstvom pracovných príležitostí v regióne a migráciou časti obyvateľstva za prácou do iných regiónov.

Z uvedeného vývoja počtu obyvateľov v meste Trebišov je možné pozorovať aj pokles hustoty obyvateľstva na km², ktorý v roku 2020 bol 331,96 obyv./km² a v roku 2021 je už len 331,06 obyv./km². Ako je uvedené v Tabuľke 1 tak aj z Demografického počtu obyvateľov v jednotlivých rokoch je mierna

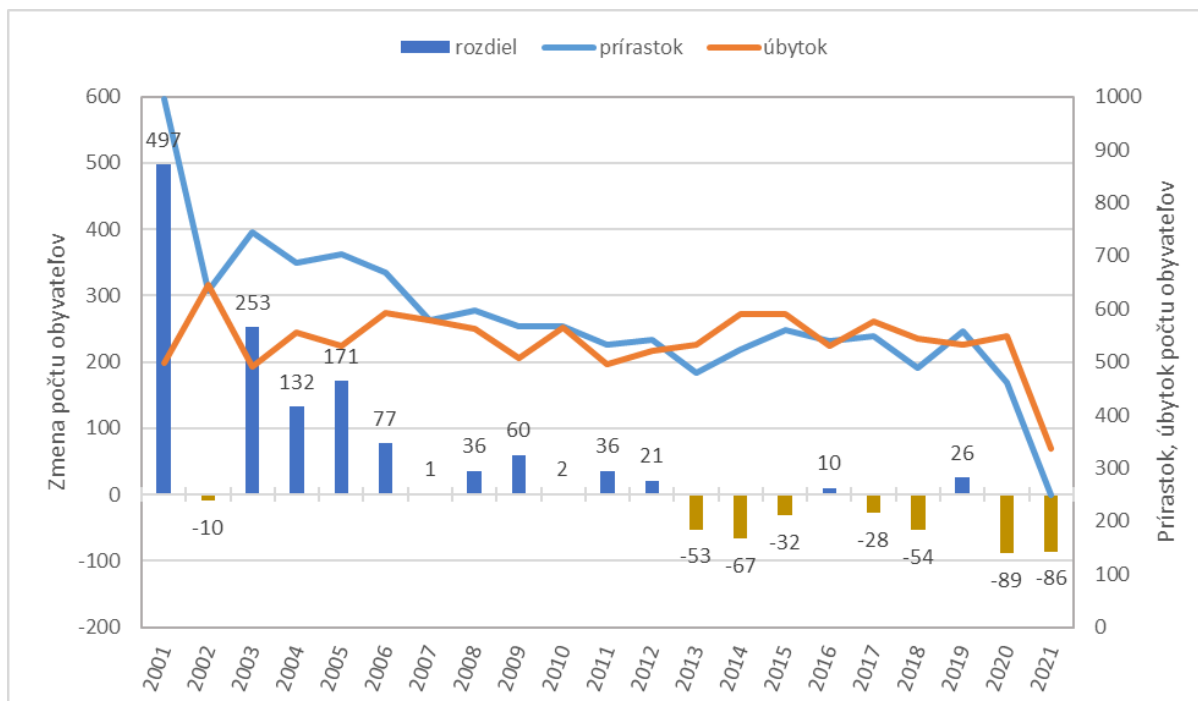


prevaha počtu žien. Za poslednú dekádu je priemerný počet obyvateľov 23421,91. V Grafe 2 sú znázornené zmeny počtu obyvateľov od priemernej hodnoty v sledovanom období v rokoch 2001-2021.



Graf 2 Percentuálna zmena počtu obyvateľov v meste Trebišov k priemernej hodnote v rokoch 2001-2021¹⁶

Z uvedených grafov vyplýva, že demografický rozvoj mesta bol najvýraznejší do roku 2012. V priebehu poslednej dekády sa počty obyvateľov začali znižovať a začal prevládať úbytok nad prírastkom obyvateľstva, o čom svedčí aj nasledujúci Graf 3.

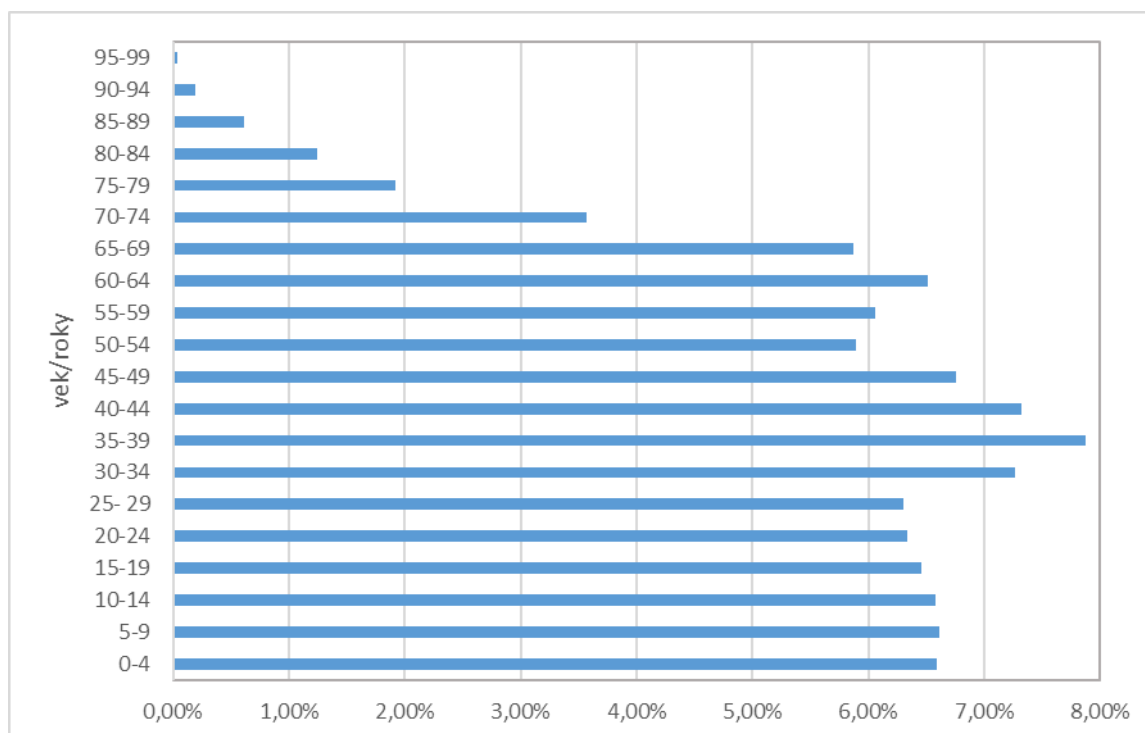


Graf 3 Prírastok počtu obyvateľov v meste Trebišov v rokoch 2001-2021¹⁶

Z uvedených priebehov zmien počtu obyvateľov v meste je možné pozorovať aj zmenu spoločenskej situácie, resp. zmeny boli vyvolané aktuálnou spoločenskou situáciou najmä v posledných rokoch, kedy



dochádzalo k rozvoju priemyselnej výroby najmä v západných regiónoch Slovenska. V súčasnosti dochádza k transformáciám, resp. podpore rozvoju regiónov s najvyššou mierou nezamestnanosti pomocou operačných programov z fondov EÚ.



Graf 4 Vekové zloženie pre rok 2021, %-né zastúpenie počtu obyvateľov pre vek 0 až 100 rokov¹⁶

Z vekového zloženia obyvateľstva mesta Trebišov je možné konštatovať, že v meste je najviac zastúpená veková skupina od 30-49 rokov. Po prepočítaní na väčšie celky vekových skupín je vo vekovej skupine 0-19 rokov 26,25% obyvateľstva, väčšiu skupinu tvorí nasledujúca veková skupina 20-39 rokov, a to 27,78%. Nasledujúca veková skupina 40-59 rokov je síce menšia 26,03%, ale zrovnaním týchto skupín je možné konštatovať rovnomerné zastúpenie týchto väčších celkov vekových skupín, čo môže mať pozitívny vplyv na demografický vývoj mesta.

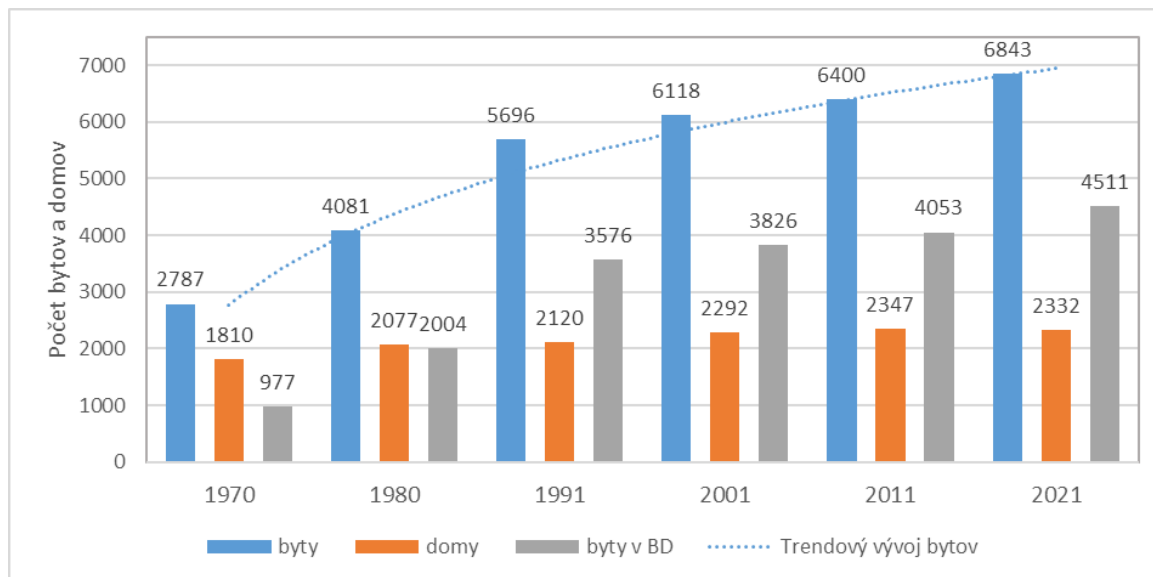
Mesto Trebišov sa intenzívne podieľalo na rozširovaní a zveľaďovaní bytového fondu. Nasledujúca tabuľka prezentuje dynamiku výstavby bytov celkovo v meste Trebišov. Od roku 1970 sa počet novovybudovaných bytov v bytových domoch výrazne zvýšil. Kým v roku 1970 bolo v meste celkovo 2787 bytov (z toho v bytových domoch 977), do roku 2021 stúpol ich celkový počet na 6843 (z toho 4511 v BD), čo predstavuje 145,53% oproti roku 1970. Za poslednú dekádu bol zaznamenaný nárast celkového počtu bytov o 6,92% (443 bytov), pričom nárast bytov v bytových domoch je až 11,3%. Z toho vyplýva, že v meste Trebišov sa výraznejšie rozvíjala najmä výstavba bytových domov.

Tabuľka 2 Vývoj počtu trvale obývaných bytov a domov v rokoch 1970-2021^{17,19,22}

	1970		1980		1991		2001		2011		2021 ²²	
	byty	domy	byty	domy	byty	domy	byty	domy	byty	domy	byty	domy
Trebišov	2787	1810	4081	2077	5696	2120	6118	2292	6400	2347	6843	2332



Stav počtu rodinných domov mal v meste do roku 2011 mierne rastúcu tendenciu a v súčasnosti sa ich počet mierne znížil. Zo sčítania domov v roku 2011 sa z celkového počtu 2347 nachádzalo 143 v mestskej časti Milhostov, 35 v mestskej časti Nový Majer a 2169 domov v mestskej časti Trebišov. Z historických dokumentov z roku 1940 bolo v meste len 1181²⁷ domov, čo predstavuje 50,06% súčasného počtu domov.



Graf 5 Vývoj počtu trvale obývaných bytov a domov v rokoch 1970-2021

Podľa výsledkov sčítania v roku 2021 bolo v meste Trebišov obývaných 6843 bytov a domov, z toho 2332 boli obývané byty v rodinných domoch a 4511 boli obývané byty v bytových domoch.

V súčasnosti je v meste záujem o menšie byty, byty nájomné a sociálne byty nižšej kategórie. V obmedzenom rozsahu sa realizuje nová výstavba rodinných domov.²

ÚPN mesta Trebišov predpokladá postupne vrátiť z celkového počtu 414 neobývaných bytov 400 bytov do bytového fondu po ich rekonštrukcii a modernizácii. Zvýšenie počtu bytov sa uvažuje pri modernizácii formou realizácie podkrovných bytov.²

Mestský bytový podnik Trebišov, s.r.o. má v správe celkovo 1968 bytov z toho je 203 nájomných bytov vo vlastníctve mesta a v osobnom vlastníctve je 2041 bytových jednotiek celkovo v 69 bytových domoch, v ktorých aj vykonávajú správu. Všetky byty sú obývané.²²

Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov má v správe celkovo 1354 bytov v 26 bytových domoch, v ktorých aj vykonáva správu. Všetky byty sú obývané.³⁴

Základným zámerom mesta v oblasti bývania je zabezpečiť rozvoj bývania vo všetkých jeho zložkách. Stratégiu rozvoja bývania je potrebné založiť na usmerňovaní a zosúladení verejných a súkromných aktivít, finančných, územných a ľudských zdrojov. Je nutné pri tom vychádzať zo schváleného Programu rozvoja bývania, Ministerstvom dopravy a výstavby SR vydaných Smerníc na poskytovanie dotácií na obstaranie nájomných bytov, na odstraňovanie systémových porúch bytových domov, zo zákona č. 150/2013 Z.z. o Štátnom fonde rozvoja bývania v znení neskorších predpisov.

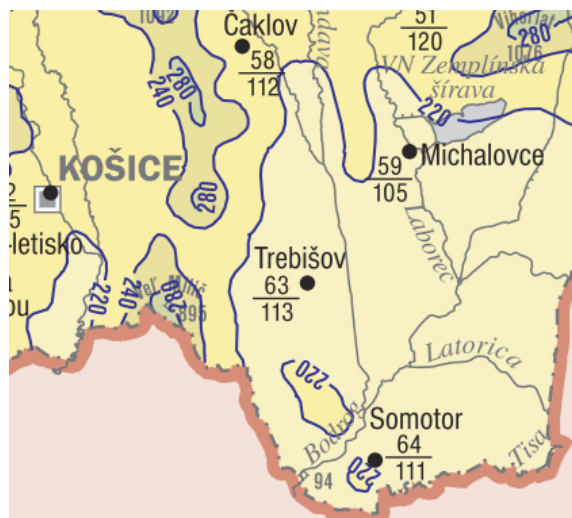


Súčasťou obytných štruktúr je aj občianska vybavenosť, väčšinou jestvujúca. V návrhu sa predpokladá budovanie nových zariadení občianskej vybavenosti. V súvislosti s návrhom novej zástavby sa nepredpokladajú žiadne veľkoplošné asanácie. Strategickým cieľom bytovej výstavby by malo byť dosiahnutie bežného európskeho štandardu. Bývanie pre mladé rodiny, obyvateľov žijúcich pod hranicou sociálneho minima a občanov v dôchodkovom veku by malo byť porovnateľné so sociálnou výstavbou v krajinách EÚ.

Z hľadiska občianskeho vybavenia v meste Trebišov v súčasnosti pôsobia 3 materské školy s 3 elokovanými pracoviskami, 4 základné školy, základná umelecká škola a centrum voľného času v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Trebišov. Ďalej pôsobia v meste Cirkevná ZŠ s MŠ, Gymnázium, Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, Cirkevná Stredná odborná škola sv. Jozafáta, Obchodná akadémia, Súkromná SOŠ DSA a Súkromná MŠ DSA. V oblasti služieb mesto disponuje technickými službami a sociálnymi službami od verejných a neverejných poskytovateľov. V oblasti kultúry pôsobí v meste Turisticko-informačné centrum, Zemplínska knižnica, Múzeum a Kultúrne centrum južného Zemplína. V meste sa nachádza Mestské kultúrne stredisko s estrádnou sálou a divadelnou sálou, ktorá je zároveň kinosálou, pošta, zdravotnícke zariadenia a lekárne. Mesto v starostlivosti o seniorov zriadilo centrum a poskytuje domácu opatrovateľskú službu. Pre seniorov je k dispozícii Domov sociálnych služieb, ktorý prevádzkuje rozpočtová organizácia LUMEN v zriaďovateľskej pôsobnosti Košického samosprávneho kraja. Športovú infraštruktúru v meste tvoria telocvične a športové areály pri základných a stredných školách, futbalový štadión, zimný štadión, športová hala, letné kúpalisko, tenisové kurty, hokejbalové ihrisko, externé fitnesscentrum, skatepark. V meste pôsobia aj bezpečnostné zložky a to Mestská polícia, Okresné riaditeľstvo PZ Trebišov a Hasičský a záchranný zbor.

1.1.2 Klimatické podmienky

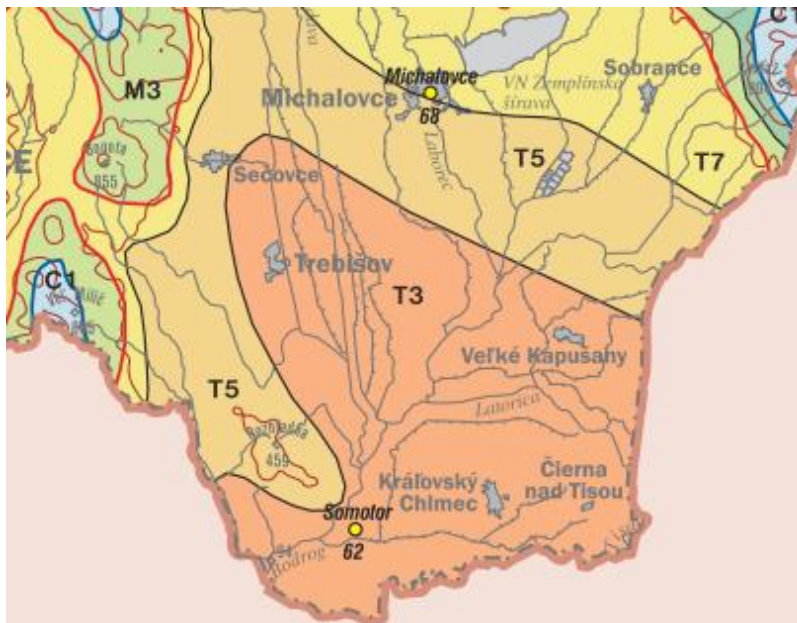
Územie katastra mesta je jeden klimatický región charakterizovaný teplou nížinnou klímou s dlhým, teplým a suchým letom, krátkou, chladnou suchou zimou s krátkym trvaním snehovej pokrývky. Z vlhového hľadiska ide o suchú až mierne suchú podoblasť.¹¹ Priemerný počet vykurovacích dní v sledovanom období rokov 2003-2012 bol 209,8 s priemernou teplotou vo vykurovacom období 3,65°C.²⁶



Obrázok 3 Priemerný ročný počet vykurovacích dní²⁴



Mesto Trebišov sa nachádza v oblasti s počtom priemerných ročných vykurovacích dní do 220, v okolí rieky Ondava s priemerným ročným počtom letných dní 63 a mrazových 113, ako je to znázornené na Obrázku 3.



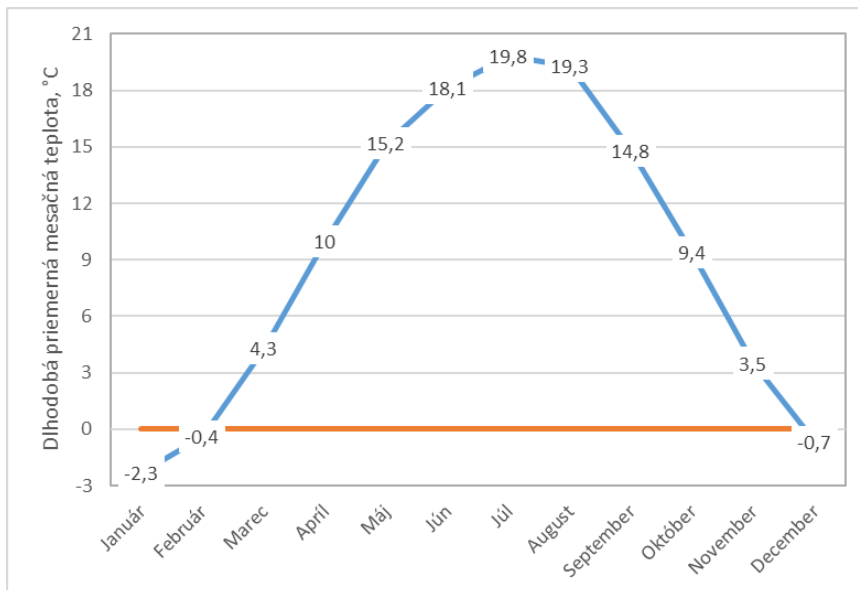
Obrázok 4 Klimatická mapa²⁵

Podľa Klimatickej mapy patrí mesto Trebišov z hľadiska klasifikácie klimatických oblastí do „Teplej klimatickej oblasti“ s priemerne 50 a viac letnými dňami za rok (dni kedy teplota vzduchu dosiahla 25 °C a viac). V rámci teplej klimatickej oblasti patrí dotknuté územie do okrsku T3 - okrsk teplý, suchý s chladnou zimou, pričom teplota v januári môže byť $\leq -3^{\circ}\text{C}$.²⁵

Tabuľka 3 Dlhodobá priemerná teplota vzduchu v °C²¹

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
-2,3	-0,4	4,3	10,0	15,2	18,1	19,8	19,3	14,8	9,4	3,5	-0,7

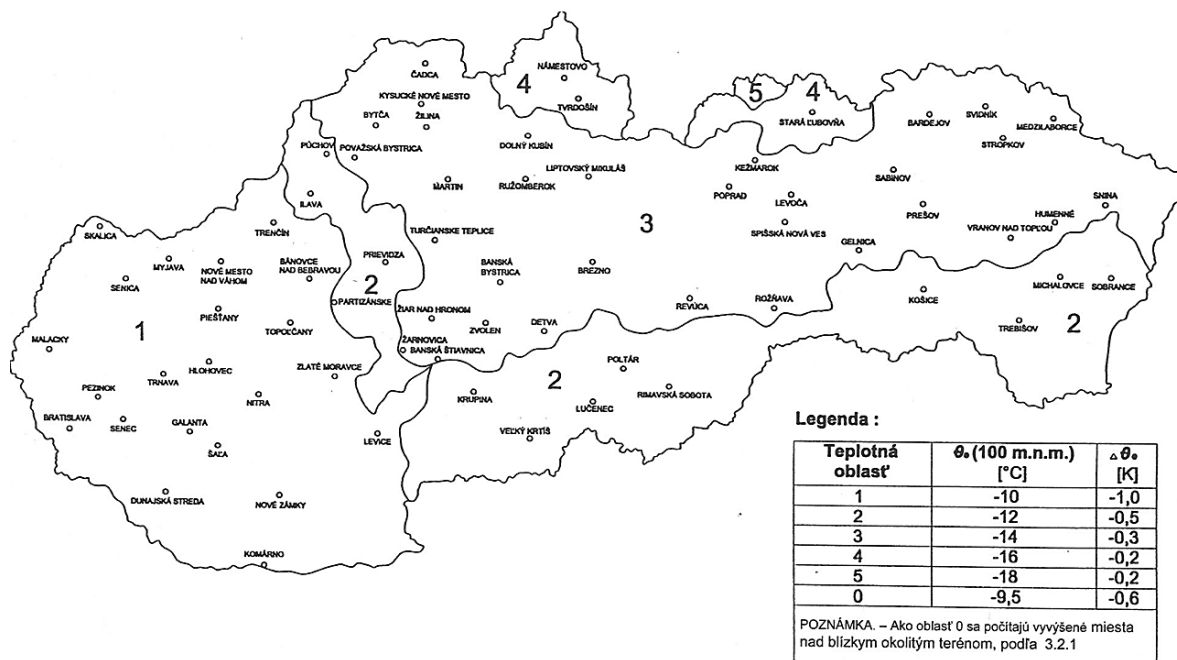
Priemerná ročná teplota vzduchu je 6 – 8°C. Priemerný ročný úhrn atmosférických zrážok je 500 až 600 mm. Snehová pokrývka v meste trvá max. 60 dní v roku.²



Graf 6 Dlhodobá priemerná mesačná teplota vzduchu a priemerná teplota vzduchu v okrese Trebišov²¹

Z dlhodobého hľadiska sa priemerná mesačná teplota pohybuje v rozmedzí teplôt -2,3 až 19,8°C. Najvyššia dosahovaná teplota je v mesiaci júl, s dlhodobou priemernou hodnotou 19,8°C. Najnižšia teplota je v mesiaci január s priemernou mesačnou teplotou vzduchu -2,3°C a s poklesom minimálnej teploty vzduchu na -25 °C.

- Teplotná oblasť 2
- Veterná oblasť 2 (od 2 do 5 m.s⁻¹)
- Výpočtová vonkajšia teplota -13°C



Obrázok 5 Mapa teplotných oblastí SR v zimnom období (STN 73 0540-3)



Obrázok 6 Mapa veterných oblastí SR v zimnom období

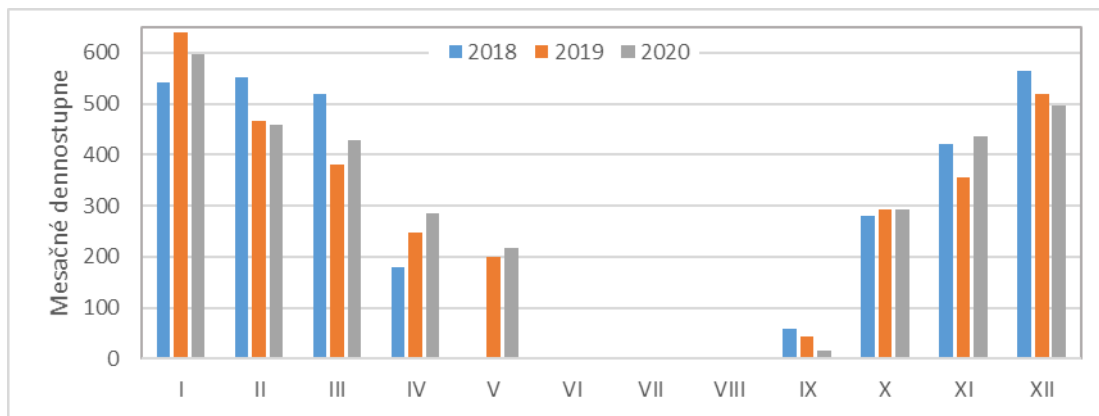
Priemerná rýchlosť vetra za obdobie rokov 1997 – 2008 bola 2,3 až 2,8 m.s⁻¹, najvyššie rýchlosti boli dosahované začiatkom jari (3 až 3,3 m.s⁻¹), najnižšie na jeseň (2,0 až 2,2 m.s⁻¹), prevládajúci smer vetrov je severojužný. Podľa výsledkov meraní v stanici Milhostov je v priemere 31 dní v roku bezvetrie., v stanici Somotor je bezvetrie až 38 dní.¹²

Počet dennostupňov za sledované obdobie r. 2018 – 2020 pre mesto Trebišov (teplota t_i 20°C) je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 4 Prehľad dennostupňov v hodnotenom období²³

Rok	2018	2019	2020
Dennostupne	3117,87	3142,16	3228,26

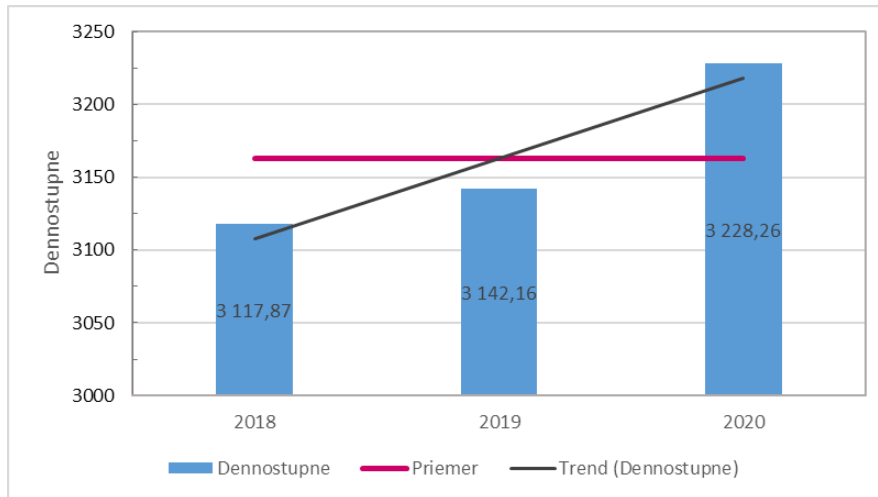
Priemerný počet dennostupňov v sledovanom období rokov 2018-2020 je 3162,763 pričom z tabuľky je viditeľný mierny nárast o 3,54%. V nasledujúcom grafe sú znázornené mesačné prehľady dennostupňov za sledované obdobie.



Graf 7 Počet mesačných dennostupňov v rokoch 2018-2020²³

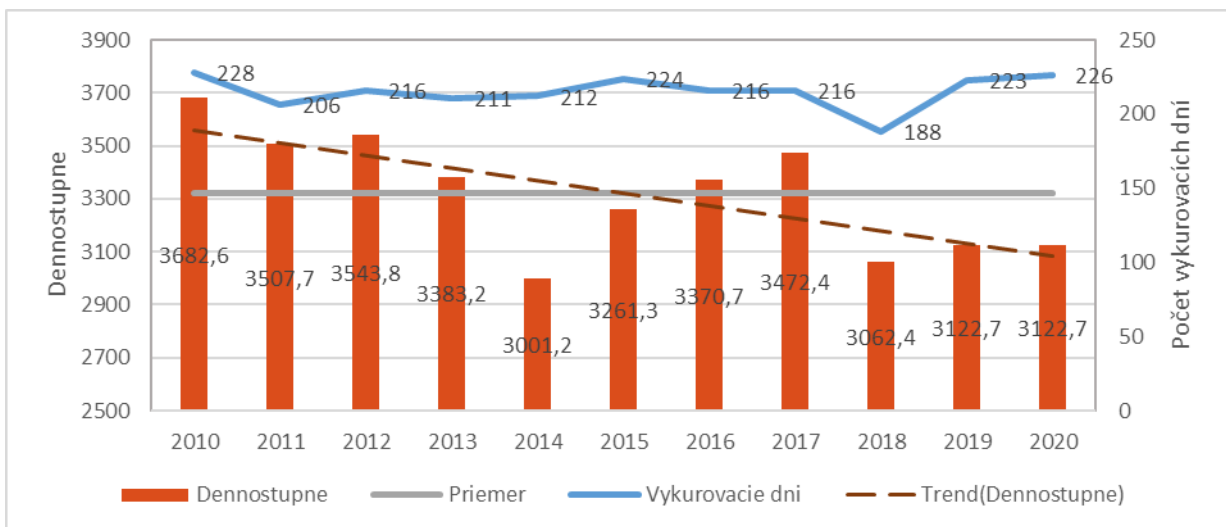


Na nasledujúcom grafe je vývoj dennostupňov za obdobie 2018 – 2020, priemerná hodnota v sledovanom období predstavuje 3162,763 dennostupňov v porovnaní s priemernou hodnotou za obdobie 2003 – 2012²⁶ je to mierny nárast o 0,46%. Názornejšie je to zobrazené na nasledujúcom Grafe 8.



Graf 8 Vývoj priemerných dennostupňov za obdobie 2015 – 2020²³

Z vývoja priemerných dennostupňov v sledovanom období 2018-2020 je možné vidieť, kedy bola potreba predĺžiť vykurovaciu sezónu, s čím súvisela väčšia potreba výroby a dodávky tepla pre odberateľov.



Graf 9 Vývoj priemerných dennostupňov pre stanicu Trebišov-Milhostov za obdobie 2010 – 2020²⁹

Na grafe 9 je znázornený priebeh vypočítaných dennostupňov $D_{20,0}$ na základe počtu vykurovacích dní pre Meteorologickú stanicu Trebišov-Milhostov, 106 m n.m. na základe hydrometeorologických údajov. Z celkového priebehu je za posledných 10 rokov viditeľný trend klesania počtu dennostupňov. Podľa údajov v grafe je vidieť 2 minimá, kedy bolo menej chladných dní a tým pádom aj nižšie nároky na potrebu tepla.

Podľa vyhlášky Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 152/2005 Z.z. o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa, sa vykurovacie obdobie začína 1. septembra príslušného kalendárneho roka a končí sa 31. mája nasledujúceho kalendárneho roka. S dodávkou



tepla na vykurovanie sa však začne až vtedy, ak vonkajšia priemerná denná teplota vzduchu vo vykurovacom období klesne počas dvoch za sebou nasledujúcich dní pod hodnotu + 13°C a podľa predpovede vývoja počasia nemožno očakávať jej zvýšenie v nasledujúcom dni nad túto hodnotu. Vonkajšia priemerná teplota je štvrtina súčtu vonkajších teplôt meraných o 7.00 h., o 14.00 h., a 21.00 h., pričom posledná meraná teplota sa započítava dvakrát. Ak vonkajšia priemerná denná teplota vzduchu vo vykurovacom období vystúpi počas dvoch za sebou nasledujúcich dní nad +13°C a podľa predpovede vývoja počasia nemožno očakávať jej pokles v nasledujúcom dni pod túto hodnotu, dodávateľ tepla preruší vykurovanie.

1.2 Analýza existujúceho stavu tepelných zariadení

Na území mesta sú súčasné tepelné zariadenia umiestnené v nadväznosti na štruktúru zástavby a koncentráciu spotrebičov tepla. Uvažované rozšírenie výstavby, ktoré rieši Územný plán mesta Trebišov je tvorené lokalitami pre IBV, HBV, priemyselné zóny a objekty občianskej vybavenosti. Všetky lokality ležia v blízkosti miestnych plynovodov s predpokladom ich rozšírenia.

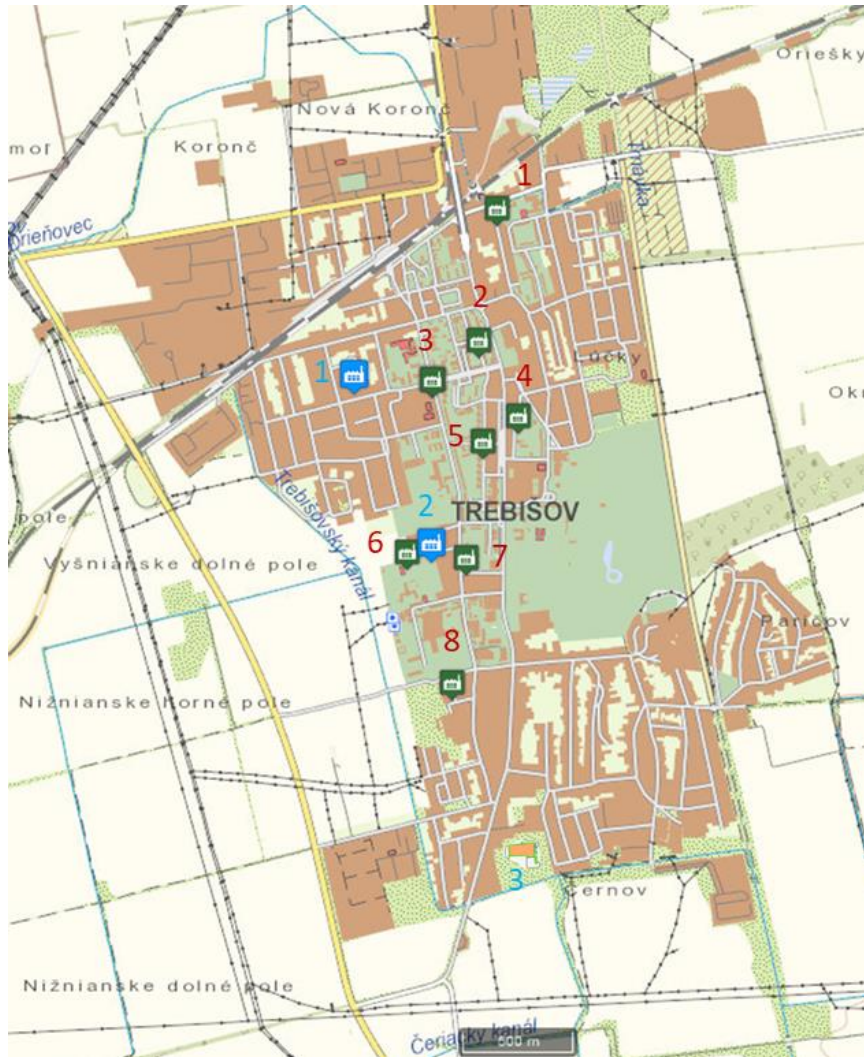
V meste Trebišov je vysoký stupeň centralizovaného zásobovania teplom. Vysoké percento plynifikácie mesta spôsobilo dominantné postavenie využívania zemného plynu na lokálne vykurovanie rodinných domov. Plyn sa stal náhradou za v minulosti využívané pevné fosílné palivá (koks, uhlie) alebo náhradou za využívanie palivového dreva. V hromadnej bytovej zástavbe prevláda zásobovanie teplom z okrskových alebo domových kotolní. Priemyselné podniky v meste majú vlastné tepelné zdroje, ktoré využívajú pre vlastnú potrebu.

1.2.1 Zariadenia na výrobu a rozvod tepla, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor

Pre bytový a verejný sektor je v meste dominantným dodávateľom tepla Trebišovská energetická Trebišov, s.r.o. (TE Trebišov) a v minoritnom zastúpení spoločnosť KOOR Energie s.r.o. Trebišov, Veolia Košice, OSBD Trebišov a SVB odpojených od CZT.

V súčasnosti sa teplo pre bytový a verejný sektor mesta vyrába v:

- okrskových kotolniach (OK), t.j. v zdrojoch tepla pre viac budov s priamou dodávkou tepla tepelným rozvodom do vnútorného zariadenia budovy,
- objektových kotolniach, t.j. domových kotolniach (DK), kde sú zdroje tepla pre jednu budovu (zdroje priamo situované v objekte) a priamo dodávajú teplo pre vnútorné tepelno-technické zariadenie budovy,
- lokálnych zdrojoch tepla (gamatky, bytový kotol s rozvodom a spotrebičmi).



Obrázok 7 Umiestnenie jednotlivých dominantných tepelných zdrojov v meste Trebišov³⁰

Pôvodný stav pred rekonštrukciou - zelená značka:

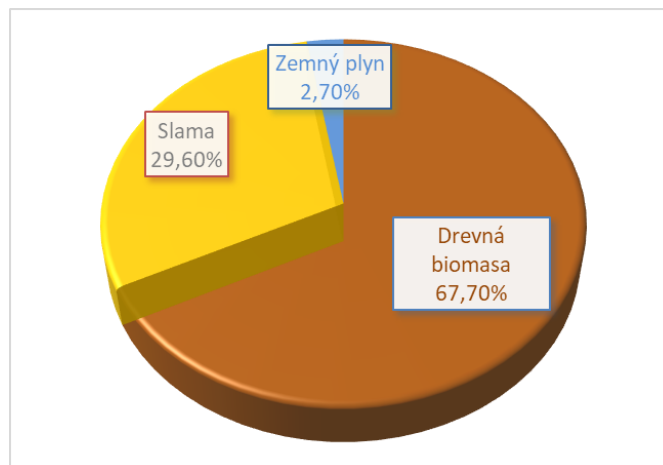
- 1- Okrsková kotolňa PK Sever, Pribinova 2478/30
- 2- Okrsková kotolňa PK 72 b.j., Zimná 2474/31
- 3- Domová kotolňa PK Železnice Slovenskej Republiky, ŽSR Plyn. kotolňa 813 Trebišov MDS
- 4- Okrsková kotolňa PK-Park, Škultétyho 2476/28
- 5- Okrsková kotolňa PK-2, Škultétyho 2476/28
- 6- Okrsková kotolňa PK-3, Poľná 2480/4
- 7- Okrsková kotolňa PK Paričan, Komenského 2475/85
- 8- Okrsková kotolňa PK - Cintorínska (Cintorínska 40)
- 9- Okrsková kotolňa PK-Juh, B. Nemcovej 2477/4

Aktuálny stav po rekonštrukcii

- 1- Okrsková plynová kotolňa CK, Puškinova 277/18 (modrá značka)
- 2- Okrsková plynová kotolňa PK-3, Poľná 2480/4 (modrá značka)
- 3- Okrsková kotolňa Centrálny energetický zdroj (CEZ) na biomasu (modré číslo)



V roku 1991 zákonom o majetku obcí prechádza celé tepelné hospodárstvo zo štátneho majetku do majetku obcí. Pôvodné technologické zariadenia boli zastarané s manuálnym ovládaním, s vysokou poruchovosťou a nízkou hospodárnosťou, nepripravené na prevádzku v trhovách podmienkach. V dôsledku rozvoja plynofikácie miest sa tieto kotolne v rokoch 1991-1992 zmodernizovali a prestavali na plynové kotolne. Mesto Trebišov prevzalo od štátu do vlastníctva 8 plynových kotolní, ktoré zásobovali objekty v meste podľa dostupnosti zdroja alebo pomocou výmeničky. Od 1.1.2013 sa na základe verejnej súťaže stala prevádzkovateľom systému centrálnej výroby a distribúcie tepla v meste spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o.. Podľa informácií z webového sídla spoločnosti Trebišovská energetická a prílohy projektu „Rekonštrukcia sústavy rozvodov tepla v Trebišove“ na rekonštrukciu a modernizáciu tepelných rozvodov v roku 2017 bolo pre 7 okrskových kotolní a výmenníkov tepla 150 odberných miest pomocou KOST (kompaktných odovzdávacích staníc), ktoré zabezpečujú dodávku tepla do vykurovacej sústavy každého domu a zároveň zohrievajú teplú úžitkovú vodu pre pripojených odberateľov. Rekonštrukciou sústavy rozvodov sa dosiahlo prepojenie jednotlivých okruhov okrskových plynových kotolní spojením do jedného s napojením na novovybudovaný centrálny energetický zdroj - kotolňu na biomasu.



Graf 10 Aktuálny palivový mix v okrskových kotolniach v správe spoločnosti Trebišovská energetická, s.r.o.³¹

V systéme rozvodov sa ponechala ako záložný energetický zdroj okrsková plynová kotolňa s označením PK-3 a Plynová kotolňa CK. Aktuálne sa v systéme energetického mixu v týchto kotolniach využíva zemný plyn ako palivo minimálne.

Súčasťou modernizácie centrálnej energetickej sústavy bola v roku 2016 výstavba a spustenie tepelného zdroja s využitím progresívnej technológie na spaľovanie biomasy, t.j. 6,9 MW kotla na drevnú štiepku a 6,5 MW kotla na spaľovanie slamy a súčasne prepoj a centralizácia potrubných rozvodov CZT v intraviláne mesta Trebišov.

Na potrubný rozvod sa pripojili v súčasnosti teplom zásobované objekty bytových domov a občianskej vybavenosti. Súbežne s bezkanálovými rozvodmi sa do spoločného výkopu uložila optická sieť pre prenos dát a informácií do dispečerského strediska v centrálnej kotolni.

Najväčšími odberateľmi tepelnej energie je Bytový podnik Trebišov, s.r.o. (BP Trebišov) ako správca bytových domov, mesto Trebišov a Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov (OSBD Trebišov) ako správca bytových domov, na základe uzatvorených zmlúv o výkone správy. Okrem spomenutých

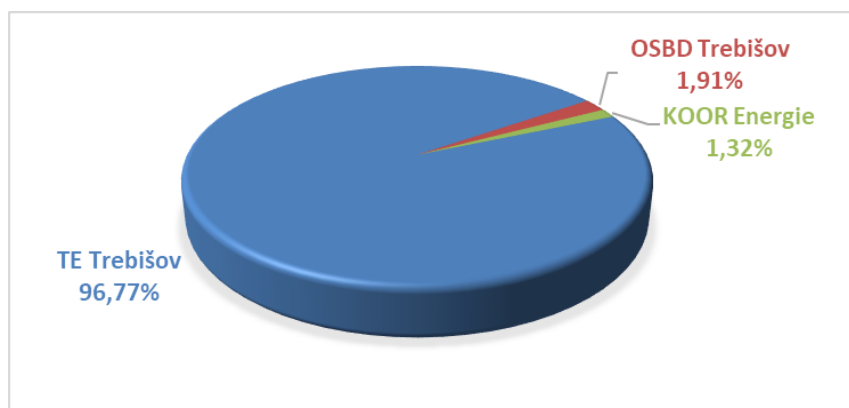


odberateľov tepla sú ďalšími odberateľmi tepla bytové domy (BD), prípadne časť bytového domu (vchody), ktorá je v správe Spoločenstiev vlastníkov bytov (SVB).

V súčasnom období je na centrálné zásobovanie teplom a teplou úžitkovou vodou napojených 1792 bytov obývaných 3931 osobami v 45 bytových domoch v správe BP Trebišov, 176 bytov obývaných 455 osobami v 5 bytových domoch v majetku mesta Trebišov, 1308 bytov obývaných 3020 osobami v 25 bytových domoch v správe OSBD Trebišov a BD prípadne niektoré vchody BD v správe SVB.

Spoločnosť KOOR Energie s.r.o. Trebišov spravuje jednu domovú kotolňu PK ŽSR s celkovým výkonom kotolne 183 kW, na ktorú je napojený 1 samostatný objekt – administratívna budova.

Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov spravuje 1 BD s vlastnou domovou plynovou kotolňou s celkovým inštalovaným výkonom 264 kW, kde je napojených 46 bytov obývaných 94 osobami.



Graf 11 Pomery celkovo inštalovaných výkonov okrskových a domových kotolniach v správe Trebišovská energetická, s.r.o. (TE), KOOR Energie s.r.o. a OSBD Trebišov

Rozhodujúci výrobca a dodávateľ tepla pre bytový sektor a zariadenia Trebišovská energetická, s.r.o. spravuje celkom 2 okrskové plynové kotolne s celkovým inštalovaným výkonom 17,8 MW a jednu okrskovú kotolňu na biomasu s celkovým inštalovaným výkonom 13,4 MW. Okrskové plynové kotolne slúžia ako záložné a podporné zdroje tepla v prípade výpadku alebo odstávky kotlov na biomasu. Celkový počet inštalovaných kotlov v kotolniach dodávateľa tepla Trebišovská energetická, s.r.o. je 9 (2 na biomasu, 7 v plynových kotolniach).

Umiestnenie zdrojov tepla podľa miestnych častí je znázornené na tepelnej mape mesta Trebišov.

Rozvody tepla sú rekonštruované a vedené bezkanálovým spôsobom z predizolovaného potrubného systému do KOST, kde sa privedené teplo využíva pre ÚK a prípravu TÚV.

Hodnotené spoločnosti dodávali v roku 2020 teplo na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre 75 bytových domov s celkovým počtom 3498 bytov, v ktorých v roku 2020 bývalo 7955 osôb. Dodávka tepla na ÚK predstavovala množstvo 14003,6 MWh a TÚV v množstve 94002,6 m³ s tepelným obsahom 7183,77 MWh. Z hodnotených bytových domov dodáva spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o. ÚK a TÚV do 45 bytových domov v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o., 5 bytových domov v správe mesta Trebišov a 25 bytových domov v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov. Bytové domy v správe BP Trebišov v roku 2020 spotrebovali 8207,69 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 52279,8 m³ vody s tepelným obsahom 4038,06 MWh. Bytové domy v správe mesta Trebišov v roku



2020 spotrebovali 878,905 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 347,814 m³ vody s tepelným obsahom 359,714 MWh. Bytové domy v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov v roku 2020 spotrebovali 4917 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 41375 m³ s tepelným obsahom 2786 MWh.

Tabuľka 5 Základná charakteristika hodnoteného výrobcu tepla (za rok 2020)

Dodávateľ tepla	Trebišovská energetická, s.r.o., KOOR Energie, s.r.o., OSBD Trebišov.
Inštalovaný výkon kotlov [kW]	33934
Počet okrskových kotolní	3
Počet domových kotolní	2
Počet kotlov plyn/biomasa	14 / 2
Palivo	biomasa ; zemný plyn; propán
Spotreba paliva – biomasa/zemný plyn/propán [m ³]	46 653/ 127 674,68/- *
Počet objektov dodávaným teplem	77
Počet bytových objektov	76
Počet bytov	3 322
Dodané teplo na vykurovanie – byty [GJ]	71 480,16*
Teplo na prípravu TÚV - byty [GJ]	27 839,76*
Počet nebytových objektov	1
Dodané teplo na vykurovanie – nebytové objekty [MWh]	-*
Teplo na prípravu TÚV – nebytové objekty [MWh]	-*
Celkové dodané teplo [MWh]	27 588,87*
Celkové dodané teplo na vykurovanie [MWh]	19 855,601*
Celkové dodané teplo na prípravu TÚV [MWh]	7 733,27*

*Údaje sú pre kotolne v správe Trebišovská energetická, s.r.o., OSBD Trebišov., údaje pre PK ŽSR neboli dodané.
Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o., KOOR Energie, s.r.o., OSBD Trebišov, MsÚ Trebišov (údaje za rok 2020)

Rozhodujúci výrobca a dodávateľ tepla v oblasti CZT je v meste Trebišov len spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o., ktorá spravuje 3 okrskové kotolne prepojené do jedného primárneho rozvodu tepla. V nasledujúcej tabuľke je charakteristika zdrojov tepla podieľajúcich sa na výrobe a distribúcii tepla do rozvodov CZT v meste Trebišov pre bytové jednotky a nebytovú sféru.

Tabuľka 6 Základná charakteristika výrobcu tepla CZT (za roky 2018-2020)

Rok	Celkový inštalovaný výkon kotlov [kW]	Celkový počet kotlov	Spotreba paliva biomasa [m ³]	Spotreba paliva ZP [m ³]	Vyrobené teplo [GJ]	Predané teplo na ÚK [GJ]	Predané teplo na TÚV [GJ]
2018	31,2	9	43 635	94 698	111 799,26	69 081,79	29 519,48
2019	31,2	9	41 107	144 060	110 859,48	70 727,97	26 512,26
2020	31,2	9	46 653	87 784	108 619,56	70 374,96	27 548,16

1.2.1.1 Zdroje tepla - základná technológia v okrskovej domovej kotolni

Technické údaje o základnej technológii a štruktúre v plynových kotolniach v členení na kotly a rozvody sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách a grafoch.



Charakteristika okrskovej kotolne Centrálny energetický zdroj (CEZ) na biomasu

Kotolňa má celoročné využitie. Samostatne stojaca kotolňa je umiestnená v novo vybudovanom objekte Centrálného energetického zdroja v južnej časti mesta na ul. M.R. Štefánika 4096/171A. Kotolňa CEZ využíva ako palivovú základňu biomasu – slamu, drevnú biomasu. Je zdrojom tepla s vonkajšími rozvodmi tepla, zabezpečujúcimi dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV pre bytové aj nebytové priestory v celom meste. Nahrádza plynové kotolne, ktoré boli umiestnené po sídliskách.

Tabuľka 7 Základné údaje o kotolni CEZ na biomasu²³

Umiestnenie kotolne	Trebišov, M.R. Štefánika 4096/171A
Druh kotolne	teplovodná
Druh Paliva	drevná štiepka, slama
Celkový výkon kotolne	13,4 MW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK + TÚV
Spôsob prípravy TÚV	KOST
Regulačný systém	AMIT
Obsluha kotolne	Dispečerská

Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie biomasy. Zdrojom tepla sú 2 kotly v skladbe Vesko - B s menovitým tepelným výkonom 6900 kW a Vesko – S s menovitým tepelným výkonom 6500 kW. Spôsob prípravy TÚV je prenesený na kompaktné odovzdávacie stanice tepla priamo k odberateľovi.

Tabuľka 8 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne CEZ²³

	K-1	K-2
Výrobca kotla	TTS EKO Třebíč	TTS EKO Třebíč
Druh kotla	teplovodný	teplovodný
Typ kotla	Vesko - B	Vesko - S
Výrobné číslo	TTS - 1614	TTS - 3215
Typ paliva	drevná štiepka	slama
Aktívny	*	*
Záložný	-	-
Rok výroby	2015	2015
Výkon [kW]	6900	6500
Garantovaná účinnosť [%]	85	85
Termokondenzátor	nie	nie
Prevádzkové hodiny kotla	Nesledované	Nesledované

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

Prevádzka kotlov je nepretržitá, emisne jednorežimová. Palivom je biomasa. Regulácia tepelného výkonu sa uskutočňuje zmenou množstva paliva do kotla. Emisie zo spaľovacieho zariadenia – kotol VESKO-B sú vedené do komína o výške 20 m. Emisie zo spaľovacieho zariadenia – kotol VESKO-S sú vedené do samostatného ocelového komína o výške 20 m od zeme.

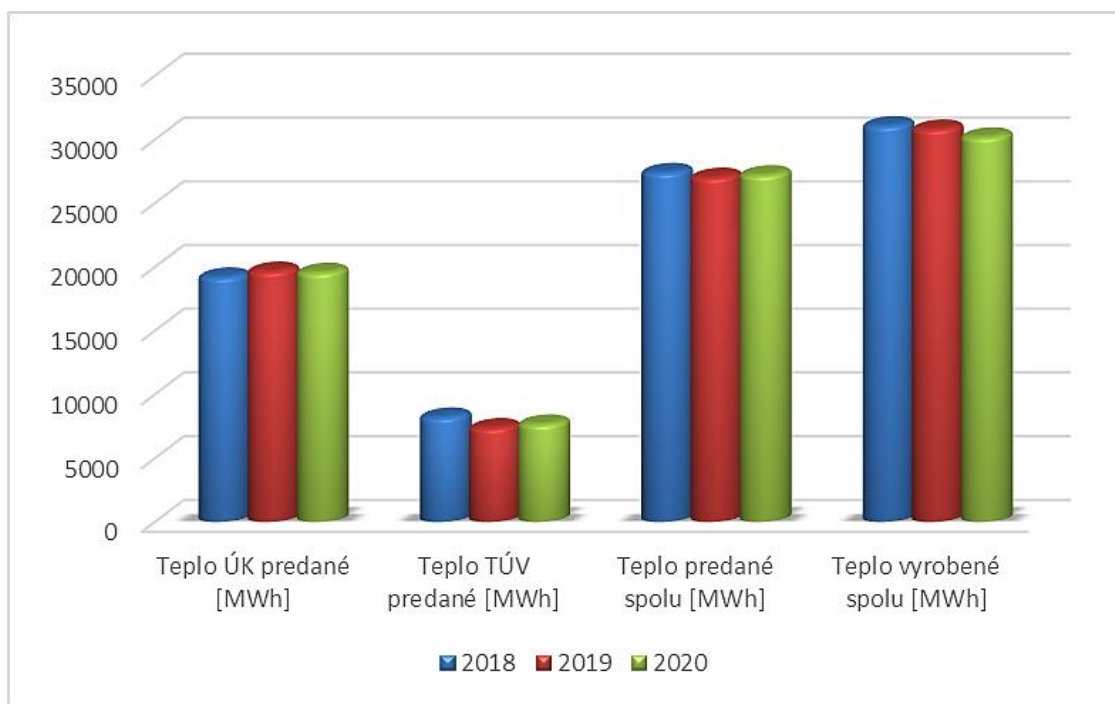
Tabuľka 9 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie ²³

	2018	2019	2020
Spotreba paliva -biomasa [m ³]	43 635	41 107	46 653
Spotreba paliva -zemný plyn [m ³]	94 698	144 060	87 784
Teplo ÚK predané [kWh]	19 189 387	19 646 657	19 548 601
Teplo ÚK vyrobené [kWh]	31 055 350	30 794 300	30 172 100



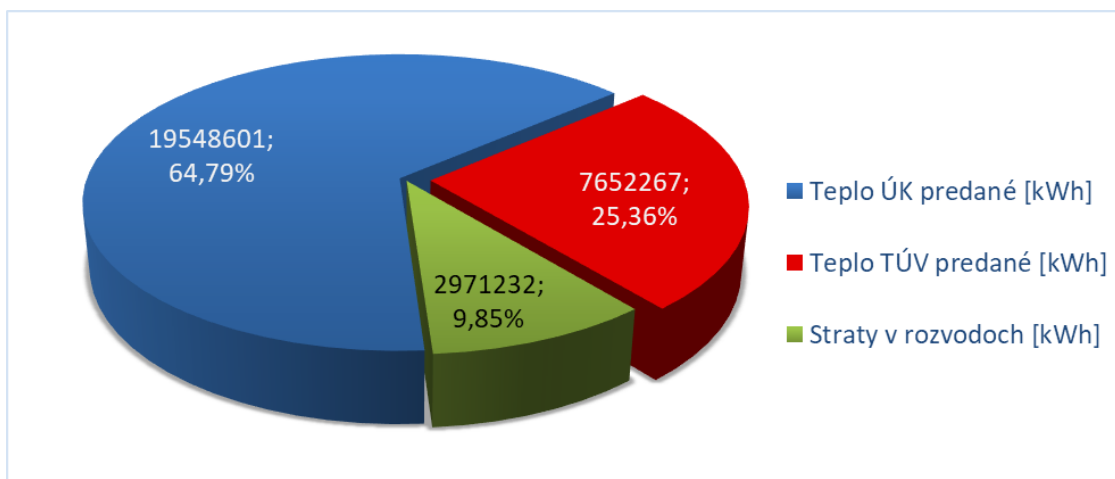
Teplo TÚV predané [kWh]	8 199 856	7 364 518	7 652 267
Teplo predané spolu [kWh]	27 389 243	27 011 175	27 200 868
Teplo vyrobené spolu [kWh]	31 055 350	30 794 300	30 172 100
Účinnosť v rozvodoch normatívna [%]	88	90,1	90,1

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.



Graf 12 Pomer celkového vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2018-2020

Z Grafu 12 je možné pozorovať mierny pokles celkového vyrobeného tepla oproti roku 2018 čo predstavuje 2,84%. Pri porovnaní predaného tepla pre ÚK je naproti tomu pozorovať mierny nárast o 1,87% oproti roku 2018 ale len 0,45% oproti priemernej hodnote za posledné 3 roky. Pri porovnaní spotreby TÚV je trend opäť klesajúci o 6,68% oproti roku 2018.



Graf 13 Rozdelenie expedovaného tepla zo zdrojov tepla napojených na CZT v roku 2020

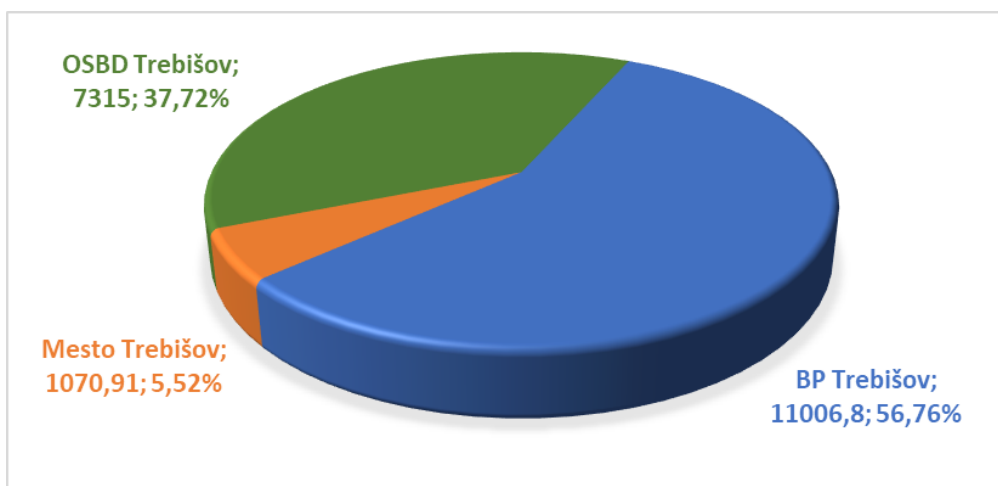
Straty v rozvodoch predstavujú 9,85 %, neprevyšujú maximálne dovolené straty v rozvodoch. Normatívna účinnosť rozvodu bola určená na 0,901.



Tabuľka 10 Zoznam hodnotených odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v bilančnom roku 2020

P.č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [MWh]	TÚV [MWh]	TÚV [m ³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m ³]		ÚK [MWh]	TÚV [MWh]	TÚV [m ³]
1	BP Trebišov	7328,8	3678	51932					7328,8	3678	51932
2	Mesto Trebišov	731,89	339,02	5437					731,89	339,02	5437
3	OSBD Trebišov	4610	2705	40295					4610	2705	40295
	Spolu	12671	6722	97664	0	0	0	0	12670,7	6722,02	97664

Zdroj: BP, Trebišov, MsÚ Trebišov, OSBD Trebišov



Graf 14 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2020

Vyrobené teplo v CEZ je dodávané okrem hodnotených odberateľov aj ďalším správcom bytových domov aj nebytových priestorov. V meste Trebišov spravujú bytové domy aj Spoločenstvá vlastníkov bytov (SVB), ktoré majú v správe bytové domy s vlastnými domovými alebo vchodovými kotolňami.

Z celkového vyrobeného tepla hodnotení odberatelia v roku 2020 odobrali 71,29%. V systéme CZT sú na odberné miesta pripojené aj objekty nebytovej sféry, ktoré sa nehodnotili.

Charakteristika okrskovej plynovej kotolne PK-3

Plynová kotolňa PK-3 využíva ako palivovú základňu zemný plyn. Kotolňa je umiestnená v objekte za športovou halou na ul. Poľná 2480/4. Kotolňa je pôvodná a po rekonštrukcii primárnych rozvodov bola ponechaná ako jeden zo záložných tepelných zdrojov. V priestoroch bola dobudovaná KOST pre distribúciu tepla k odberateľom.

Tabuľka 11 Základné údaje o kotolni²³

Umiestnenie kotolne	Trebišov, Poľná 2480/4
Druh kotolne	Teplovodná, špičkový, záložný zdroj tepla
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	9400 kW
Počet kotlov	4
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK
Spôsob prípravy TÚV	Nevyrába sa TUV
Regulačný systém	AMIT
Obsluha kotolne	Dispečerska



Spaľovacie zariadenia – kotly spaľujúce zemný plyn majú samostatné prieduch vyvedené do dvoch samostatných komínov o výške 16 m.

Tabuľka 12 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K1	K2	K3	K4
Výrobca kotla	ČKD	ČKD	ČKD	ČKD
Druh kotla	Teplovodný	Teplovodný	Teplovodný	Teplovodný
Typ kotla	KDV 250	OW 200	OW 200	OW 200
Výrobné číslo	13935	4473	4471	3988
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	1995	1982	1982	1981
Výkon [kW]	2500	2300	2300	2300
Garantovaná účinnosť [%]	88	88	88	88
Termokondenzátor	nie	Nie	Nie	nie
Prevádzkové hodiny kotla	Nesledované	Nesledované	Nesledované	Nesledované

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

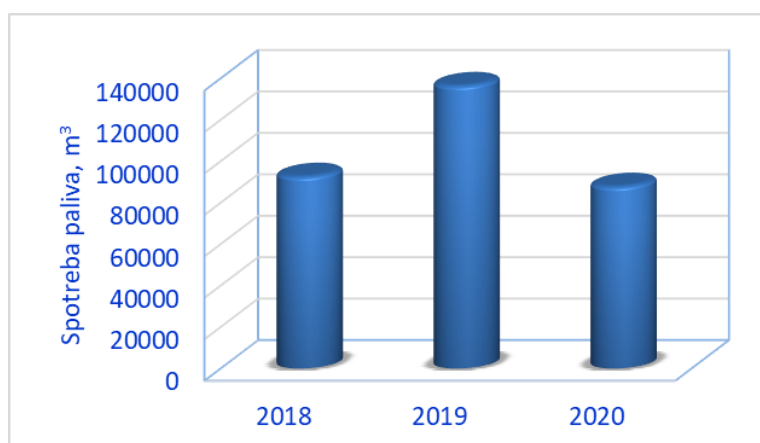
Rekonštrukciou primárnych rozvodov tepla sa ponechala plynová kotolňa ako náhradný zdroj tepla a z toho dôvodu sa využívajú inštalované plynové kotly len minimálne alebo v čase špičkového odberu.

Tabuľka 13 Spotreba paliva – zemný plyn za obdobie rokov 2018-2020

PK – PK3	2018	2019	2020
Spotreba paliva [m ³]	92 488	136 308	87 684

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

Celkové vyrobené teplo vyrobené v zdroji PK-3 bolo dodané do primárnych rozvodov tepla CZT. V kotolni PK-3 bolo vyrobené teplo v čase potreby zálohy centrálného zdroja tepla alebo zvýšenej potreby do primárnych rozvodov tepla. Z uvedeného grafu vyrobeného tepla je možné vidieť zvýšenú spotrebu paliva v kotolni v roku 2019. Z dôvodu vekovej skladby inštalovaných kotlov je potrebné prehodnotiť výmenu plynových kotlov za energeticky efektívnejšie.



Graf 15 Spotreba paliva v plynovej kotolni PK-3 za sledované obdobie 2018-2020



Charakteristika okrskovej Plynovej kotolne CK

Kotolňa CK využíva ako palivovú základňu zemný plyn. Okrsková plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Puškinova 277/18. Kotolňa slúži ako špičkový zdroj tepla s pripojením na primárne rozvody tepla. V kotolni je inštalovaná viacrežimová technológia, ktorá je kontinuálne emisne ustálená.

Tabuľka 14 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Trebišov, Puškinova 277/18
Druh kotolne	Teplovodná, špičkový zdroj tepla
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	8400 kW
Počet kotlov	3
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK
Spôsob prípravy TÚV	Nevyrába sa TÚV
Regulačný systém	nezistené
Obsluha kotolne	Dispečerska

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

Spaľovacie zariadenia – kotly spaľujúce zemný plyn majú samostatné oceľové výduchy s rozptylom emisií vo výške 19 m nad okolitým terénom.

Tabuľka 15 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K3	K4	K5
Výrobca kotla	ČKD	ČKD	ČKD
Druh kotla	Teplovodný	Teplovodný	Teplovodný
Typ kotla	VHP 2800	VHP 2800	VHP 2800
Výrobné číslo	20631	20627	20630
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	1990	1990	1990
Výkon [kW]	2800	2800	2800
Garantovaná účinnosť [%]	89	89	89
Termokondenzátor	nie	Nie	nie
Prevádzkové hodiny kotla	Nesledované	Nesledované	Nesledované

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

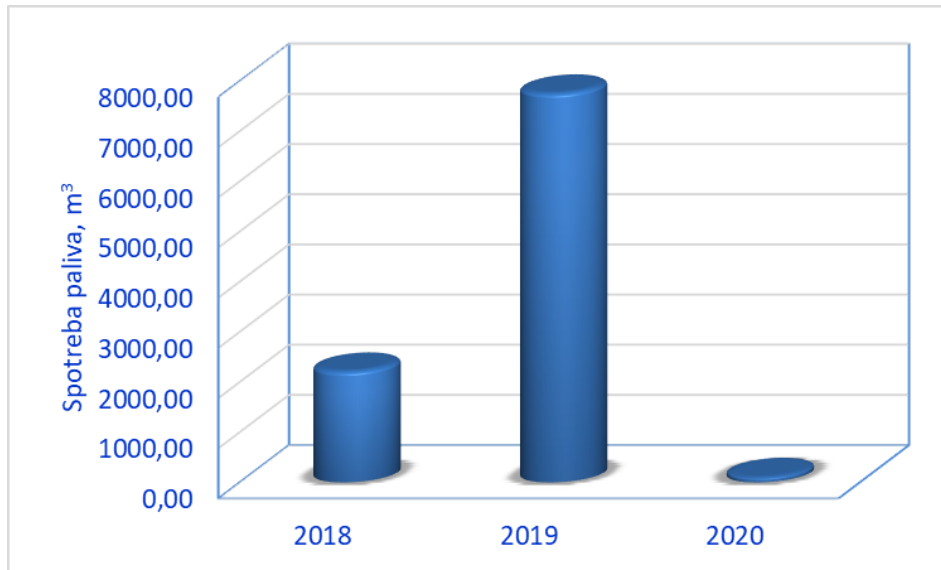
Rekonštrukciou primárnych rozvodov tepla sa ponechala plynová kotolňa ako náhradný zdroj tepla a z toho dôvodu sa využívajú inštalované plynové kotly len minimálne alebo v čase špičkového odberu.

Tabuľka 16 Spotreba paliva – zemný plyn za obdobie rokov 2018-2020

PK - CK	2018	2019	2020
Spotreba paliva [m ³]	2210	7752	100

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

Celkové teplo vyrobené v zdroji PK-CK bolo dodané do primárnych rozvodov tepla. Podľa údajov v tabuľke zo spotreby paliva, ktorá je zobrazená v nasledujúcom grafe je možné hodnotiť, že uvedený zdroj tepla sa v roku 2020 využíval minimálne oproti roku 2019. Z dôvodu vekovej skladby inštalovaných kotlov je vhodné prehodnotiť výmenu plynových kotlov za energeticky efektívnejšie.



Graf 16 Spotreba paliva v plynovej kotolni CK za sledované obdobie 2018-2020

Z dôvodu hospodárnosti rozvodov je potrebné analyzovať celý systém rozvodov a urobiť patričné opatrenia na zvýšenie hospodárnosti rozvodov tepla. Veľké straty tepla v rozvodoch sú spôsobené odpájaním bytov a tým sa naruší prevádzka distribúcie tepla.

Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla. Z hľadiska energetickej účinnosti sú používané zariadenia na výrobu tepla prevádzkované s vyššou účinnosťou ako požaduje vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov.

Základné údaje o domovej kotolni ŽSR Plyn. kotolňa 813

Kotolňa je v správe spoločnosti KOOR Energie, s.r.o. Trebišov. Domová plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Komenského. Je zdrojom tepla bez vonkajších rozvodov tepla, zabezpečujúcimi dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV pre spotrebiteľa. Príprava TÚV je riešená systémom zásobníkového ohrievača s obsahom 2x 360 litrov.

Tabuľka 17 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Trebišov, ul.Komenského
Druh kotolne	Plynová kotolna podľa STN 07 07 03
Druh Paliva	Propán C3H8 – skvapalnený (LPG)
Celkový výkon kotolne	183 kW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚKV + TÚV
Spôsob prípravy TÚV	Combi Val ESSR 400 2ks
Regulačný systém	Regulácia Typu – AMMINI 4 DS + ADIR
Obsluha kotolne	Občasný dozor – vzdialený prístup

Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú 2 kotly v skladbe 2x HOVAL Ultra Gas 90. V súčasnosti sa miesto zemného plynu využíva spaľovanie propánu, ktorý je dodávaný do zásobníka v kvapalnej forme (LPG).



Tabuľka 18 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne v roku 2020

	K-1	K-2
Výrobca kotla	Hoval	Hoval
Druh kotla	Kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Hoval Ultragas 90	Hoval Ultragas 90
Výrobné číslo	602532100678	602532100675
Typ paliva	Propán C3H8 – skvapalnený (LPG)	Propán C3H8 – skvapalnený (LPG)
Aktívny	*	*
Záložný		
Rok výroby	2013	2013
Výkon [kW]	85	85
Garantovaná účinnosť [%]	98	98
Termokondenzátor	-	-
Prevádzkové hodiny	Nesledované	Nesledované

Zdroj: KOOR Energie, s.r.o. Trebišov

Odberateľom je administratívna budova ŽSR v Trebišove na ul. Komenského. Údaje o výrobe a spotrebe tepla neboli poskytnuté, sú predmetom zmluvného vzťahu s odberateľom.

1.2.1.2 Zariadenia na výrobu tepla pre bytové domy s individuálnym vykurovaním

Na území mesta sa okrem bytových domov, ktoré sú zásobované z CZT nachádzajú aj bytové domy s individuálnym vykurovaním pomocou domových kotolní. Prehľad bytových domov s individuálnym vykurovaním podľa príslušnosti k miestnej časti je uvedený v nasledujúcich tabuľkách.

Základné údaje o kotolni PK – Cintorínska 850/1,3

Domová kotolňa je v správe OSBD Trebišov. Plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Cintorínska 850/1,3. Teplo zo zdroja sa využíva len na vykurovanie a prípravu TÚV. V bytovom dome je 46 bytových jednotiek a má zateplený obvodový plášť. Odberateľom tepla sú obyvatelia bytového domu.

Tabuľka 19 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Cintorínska 850/1,3 Trebišov
Druh kotolne	Domová, Teplovodná
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	264 kW
Počet Kotlov	4
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK a TÚV
Regulačný systém	Rýchloohrev
Obsluha kotolne	Automatická

Tabuľka 20 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	K1	K2	K3	K4
Výrobca kotla	Viessman	Viessman	Viessman	Viessman
Druh kotla	Kondenzačný	Kondenzačný	Kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Vitodens 300	Vitodens 300	Vitodens 300	Vitodens 300
Výrobné číslo	717 677 96 0 62 37 103	717 677 96 0 61 73 104	717 677 96 0 61 72 107	717 677 96 0 62 38 100
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn



Aktívny	áno	áno	áno	áno
Záložný	nie	nie	nie	nie
Rok výroby	2006	2006	2006	2006
Výkon [kW]	66	66	66	66
Garantovaná účinnosť [%]	109	109	109	109
Termokondenzátor	nie	nie	nie	nie
Prevádzkové hodiny	2300	2300	2300	2300

Zdroj: OSBD Trebišov

Z dôvodu nehospodárnej prevádzky kotlov boli vymenené pôvodné kotly v roku 2006 za energeticky hospodárnejšie plynové kondenzačné kotly.

Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla. Z hľadiska energetickej účinnosti sú používané zariadenia na výrobu tepla prevádzkované s vyššou účinnosťou ako požaduje vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov.

Tabuľka 21 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2020

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [MWh]	TUV [MWh]	TUV [m ³]	ÚK [kWh]	TUV [kWh]	TUV [m ³]		ÚK [MWh]	TUV [MWh]	TUV [m ³]
1	BD Cintorínska 850/1,3	307	81	1080	0	0	0	0	370	81	1080
Spolu		370	81	1080	0	0	0	0	370	81	1080

V roku 2020 sa v bytovom dome spotrebovalo celkovo 388 MWh tepla, z toho 307 MWh na ÚK a 81 MWh na prípravu TUV. Spotrebu tepla na ÚK a prípravu TUV účtuje správca priamo vlastníkom bytov na základe zmluvy. Dodávateľom zemného plynu je Innogy Slovensko s.r.o.

V meste Trebišov pôsobia Spoločenstvá vlastníkov bytov (SVB), ktoré majú v správe celé bytové domy alebo len časť bytového domu. Niektoré bytové domy prípadne vchody bytových domov sú odpojené od CZT a spravujú si vlastné kotolne, ktoré sú inštalované ako domové alebo vchodové. Informácie o týchto kotolniach neboli zistené. SVB nemajú povinnosť zverejňovať údaje o spotrebe energií. Spotreba energií sa účtuje priamo vlastníkom bytov na základe zmluvy od poskytovateľov pripojenia k médiám.

1.2.1.3 Rozvody tepla a veková štruktúra rozvodov tepla

Primárny rozvod z CEZ na biomasu

Na rozvode je zabezpečené meranie tepla vstupujúceho do rozvodu a meranie dodaného tepla na odbornom mieste. Ukazovateľ energetickej účinnosti pre primárny teplovodný rozvod (vetva V1) predstavuje hodnotu 90,1 %.

Tabuľka 22 Údaje o rozvodoch tepla³³

Názov vetvy:	V1
Spôsob uloženia	Podzemné – bezkanálové



Druh izolácie	predizolovaný rozvod		
Druh rozvodu	primárny teplovodný		
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 32	473	DN 100	1215
DN 40	1562	DN 125	898
DN 50	2039	DN 150	1476
DN 65	1109	DN 200	3352
DN 80	780	DN 250	6086
Celková dĺžka [m]	18 990		

V rozvodoch tepla z kotolní je teplonosnou látkou teplá voda. Celková dĺžka teplovodných rozvodov tepla z kotolne k miestam spotreby je 18 990m. Rozvody tepla sú uložené pod zemou bezkanálovým spôsobom. Teplo je merané na vstupe do rozvodu tepla a taktiež na odberných miestach. V roku 2019 bola uskutočnená rekonštrukcia primárnych rozvodov. Rekonštrukciou sa vybudoval jeden tepelný okruh dvojrúrovňového rozvodu pre prenos tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody v stavebných objektoch bytovej a občianskej výstavby využitím moderných technológií. Súčasťou systému rozvodov je monitorovací systém pre lokalizáciu porúch izolácie podzemného vedenia. Rozvody sú hydraulicky vyregulované. Teplá úžitková voda je pripravovaná domovými kompaktnými odovzdávacími stanicami tepla (KOST) priamo v jednotlivých napojených objektoch. Počet odberných miest je 150 označovaných podľa okruhov pôvodných plynových kotolní a výmenníkov.

Pred rekonštrukciou bolo teplo distribuované do miest spotreby niekoľkými okruhmi teplovodného potrubia, ktoré bolo vybudované vonkajšími štvorrúrovňovými (2xÚK, 2xTÚV) kanálovými rozvodmi. Rozvody boli morálne a fyzicky opotrebované, neekonomické pre značnú stratu tepla s vysokou prevádzkovou náročnosťou.³²

Rekonštrukciou sústavy rozvodov tepla v meste Trebišov sa na základe energetického auditu deklarovala úspora absolútnych strát rozvodov tepla 693,58 MWh.³³

V súčasnosti majú rozvody na inštalovaných miestach KOST celkový inštalovaný príkon 15,622 MW. Najmenší inštalovaný príkon na odbernom mieste je 19,6 kW a maximálny 570,5 kW.

Pri overovaní hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení na výrobu a distribúciu tepla bola dosiahnutá účinnosť distribúcie tepla $\eta_{RTnVI}=0,901$.³³

Sekundárny teplovodný rozvod

Mesto Trebišov má vybudovaný primárny teplovodný okruh s dodávkou tepla pre celé mesto. Na primárny teplovodný rozvod sú napojené kompaktné odovzdávacie stanice tepla (KOST), ktoré tvoria hranicu plnenia dodávok tepla do sekundárnej siete priameho odberateľa s uzatváracími armatúrami sekundárneho vývodu na výstupnom a vratnom potrubí v KOST. Uzatváracie armatúry sú súčasťou KOST a sú zároveň majetkovoprávnou hranicou a hranicou povinnosti vykonávať opravy a údržbu tepelných zariadení, okrem filtračného prvku na sekundárnej sieti na vratnom potrubí, ktorý patrí do starostlivosti dodávateľa.⁵

Údaje o sekundárnych rozvodoch neboli zistené. Sekundárne rozvody sú v správe odberateľov od pripojenia sa na príslušné odberné miesto pomocou KOST.



Veková štruktúra rozvodov z okrskových kotolní sa pohybuje do 5 rokov všetkých primárnych rozvodov. Všetky primárne rozvody boli, v rámci rekonštrukcie rozvodov tepla, vymenené za predizolované a uložené bezkanálovým spôsobom s využitím existujúcich pôvodných rozvodov tepla z plynových kotolní a výmenníkov.

Vzhľadom na vekovú štruktúru rozvodov nie je potrebné realizovať rekonštrukciu jednotlivých vetiev rozvodov. V tomto štádiu je potrebné len monitorovanie vetiev teplovodnej rozvodnej siete.

Z hľadiska vykonaných analýz všetky zrekonštruované rozvody vykazujú podlimitné straty. Straty v rozvodoch vykazujú od roku 2018 straty menej ako 12,3%. Naproti tomu ešte v roku 2020 boli tieto straty len 9,85%. Nárast strát v rozvodoch je spôsobený postupným odpájaním odberateľov v bytových domoch.

1.2.1.4 Prehľad zdrojov podľa inštalovaného výkonu

Pre hodnotenie inštalovaných zdrojov sa posudzovali kotolne v správe spoločností Trebišovská energetická, s.r.o., KOOR Energie s.r.o. a OSBD Trebišov.

Tabuľka 23 Prehľad hodnotených zdrojov podľa inštalovaného výkonu - kotolňa

Výkon kotolne	Počet zdrojov	Podiel (%)
do 0,1 MW	0	0,0
od 0,1 MW do 0,5 MW	2	40,0
od 0,5 MW do 1 MW	0	0,0
od 1 MW do 5 MW	0	0,0
nad 5 MW	3	60,0

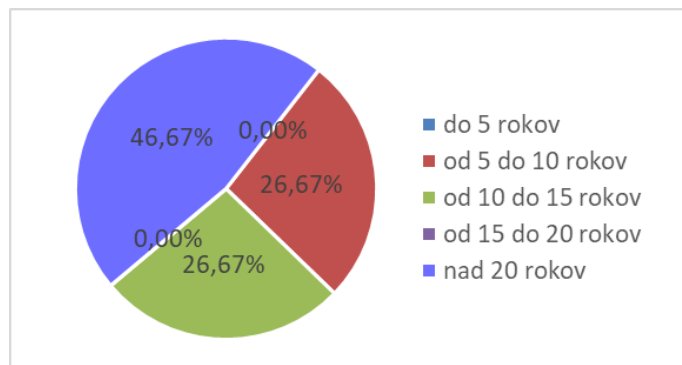
Z prehľadu analyzovaných okrskových a domových zdrojov t.j. hodnotených prevádzkovaných kotolní vyplýva, že v meste Trebišov prevláda vyšší počet zdrojov vyššieho výkonu nad 5 MW, v prepočte 60 %.

1.2.1.5 Veková štruktúra inštalovaných kotlov

Na základe vykonanej analýzy prevažuje veková skladba kotlov nad 20 rokov s podielom 46,67 % čo je aj z dôvodu ponechania pôvodnej technológie ako záložných prípadne špičkových zdrojov tepla, ktoré sa využívajú v čase špičky alebo minimálne. Hlavné energetické zdroje sú vo vekovej skladbe do 10 rokov, ktoré sú novšie a energeticky efektívnejšie. Kotly vo vekovej štruktúre nad 20 rokov sa nachádzajú za hranicou ich predpokladanej technickej životnosti a je potrebné uvažovať nad ich možnou výmenou za novšie technológie.

Tabuľka 24 Veková štruktúra inštalovaných kotlov

Vek kotlov	Počet zdrojov	Podiel (%)
do 5 rokov	0	0,0
od 5 do 10 rokov	4	26,67
od 10 do 15 rokov	4	26,67
od 15 do 20 rokov	0	0,0
nad 20 rokov	7	46,67



Graf 17 Veková štruktúra inštalovaných kotlov



Centrálny energetický zdroj má vo vekovej skladbe do 10 rokov obidva kotly na biomasu, ktoré využívajú okolité dostupné zdroje paliva. Energetická politika EU sa v svojich cieľoch zamerala najmä na znižovanie emisií CO₂ a TZL a preto je tu na mieste aj otázka ďalšieho využívania biomasy v takom rozsahu.

V dôsledku sprísňujúcich sa emisných limitov pre prevádzkovanie takýchto zariadení sa ukazuje potreba modernizácie vekovo pokročilých zdrojov tepla.

Tabuľka 25 Prehľad kotlov podľa inštalovaného výkonu

Výkon kotla	Počet	Podiel (%)
do 0,1 MW	6	40,0
od 0,1 MW do 0,5 MW	0	0,0
od 0,5 MW do 1 MW	0	0,0
od 1 MW do 5 MW	7	46,67
nad 5 MW	2	13,33

Z uvedenej tabuľky vyplýva, že v sledovaných kotolniach je inštalovaných 15 kotlov, z toho sú najpočetnejšie kotly do výkonu od 1-5 MW a to 46,67 %. Druhou najpočetnejšou skupinou sú inštalované kotly výkonu do 0,1 MW a to 40 %. V dôsledku odpájania SVD od CZT sa predpokladá početnejšia skupina kotlov do 0,1 kW. Odpájanie odberateľov v bytových domoch od CZT nepriaznivo pôsobí na hospodárnosť prevádzky rozvodov.

Nasledujúca tabuľka hodnotí štruktúru inštalovaných kotlov v okrskových a domových kotolniach. Hodnotených boli 3 okrskové kotolne a 2 domové kotolne.

Veková štruktúra kotlov inštalovaných v domových kotolniach je odlišná ako v prípade zdrojov CZT. Inštalované kotly v domových kotolniach, sú z hľadiska vekovej skladby novšie, najvýraznejšie zastúpenie majú kotly inštalované do 15 rokov t.j. 2/3 kotlov a tretina kotlov je vekovej štruktúry do 10 rokov. Inštalované kotly v domových kotolniach sú plynové kondenzačné.

Tabuľka 26 Typ a veková štruktúra základnej technológie v zdrojoch tepla

a) Typ inštalovaných kotlov v zdrojoch tepla

P.č.	Zdroj tepla	Typ kotla				
		K1	K2	K3	K4	K5
1	CZE	Vesko - B	Vesko - S			
2	PK-3	KDV 250	OW 200	OW 200	OW 200	
3	PK-CK			VHP 2800	VHP 2800	VHP 2800
P.č.	Zariadenia na výrobu tepla domové kotolne					
1	PK-ŽSR	Hoval UltraGas 800D	Hoval UltraGas 800D			
2	PK-Cintorínská 850/1,3	Vitodens 300	Vitodens 300	Vitodens 300	Vitodens 300	

b) Veková štruktúra inštalovaných kotlov v zdroji tepla

P.č.	Zdroj tepla	Inštalovaný výkon (kW)	Počet kotlov	Rok výroby kotla				
				K1	K2	K3	K4	K5
1	CZE	13400	2	2015	2015			



2	PK-3	9400	4	1995	1982	1982	1981	
5	PK CK	8400	3			1990	1990	1990
P.č.	Zariadenia na výrobu tepla domové kotelne							
1	PK-ŽSZ	170	2	2013	2013			
2	PK- Cintorínská 850/1,3	264	4	2006	2006	2006	2006	

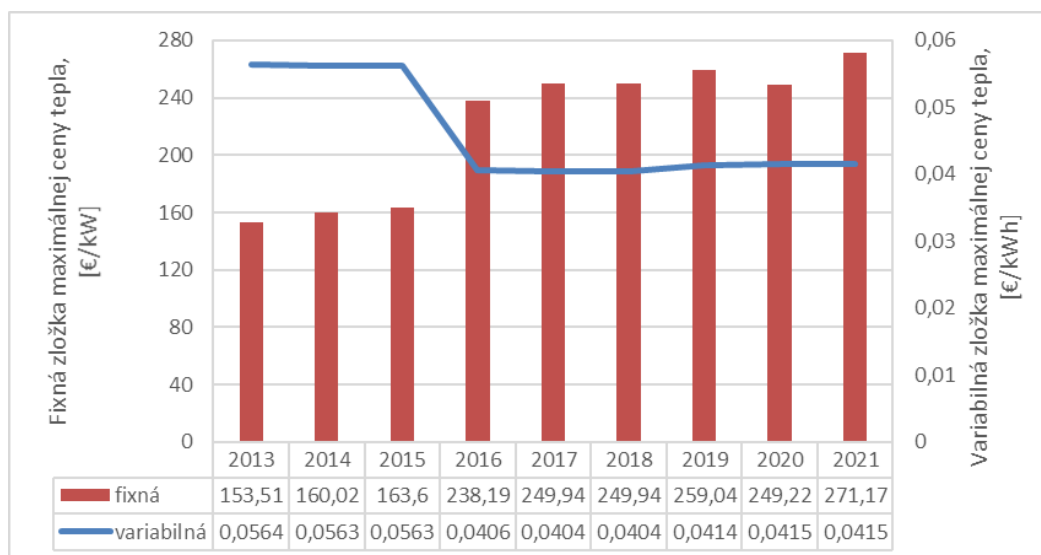
1.2.1.6 Vývoj ceny tepla u hlavného výrobcu tepla

Hlavným výrobcom tepla v meste Trebišov je spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o.. Ako veľký výrobca tepla podlieha cenovej regulácii v tepelnej energetike za výrobu, distribúciu a dodávku tepla.

Cena tepla je stanovená na základe Výnosu Úradu pre reguláciu sieťových odvetví. Tento úrad schvaľuje aj návrh maximálnej ceny tepla, ktorý nadobúda právoplatnosť vydaním Rozhodnutia Úradu pre reguláciu sieťových odvetví. Cena tepla je schvaľovaná na jeden kalendárny rok.

Pre regulačné obdobie sa regulovanému subjektu Trebišovská energetická, s.r.o. rozhodnutím Úradu pre reguláciu sieťových odvetví ustanovuje cena tepla a to variabilná zložka maximálnej ceny tepla a fixná zložka maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom pre odberné miesta v meste Trebišov. Variabilná zložka maximálnej ceny sa uplatňuje za namerané množstvo tepla na odbernom mieste v EUR/kWh odobratého tepla. Fixná zložka maximálnej ceny sa uplatňuje za regulačný príkon odberného zariadenia v EUR/kW regulačného príkonu. Ceny uvedené v tomto rozhodnutí sú bez dane z pridanej hodnoty.

Z vývoja cien tepla v nasledujúcom v grafe je možné pozorovať zmenu variabilnej zložky ceny tepla, ktorá sa zmenou technológie výrazne znížila a tým pádom sa znížila cena tepla za celkové odobraté teplo u odberateľa.



Graf 18 Vývoj regulovaných maximálnych cien tepla pre regulovaný subjekt Trebišovská energetická, s.r.o. za sledované obdobie 2013-2021³⁶

1.2.2 Individuálna bytová a domová výstavba

Vykurovanie sa vo väčšine prípadov realizuje priamo v rodinnom dome. Ide o tzv. lokálne vykurovanie. K zdrojom tepla pri takomto spôsobe vykurovania patria:



- kozuby
- otvorené kozuby alebo kozubové pece
- kachľové pece
- samostatné pece so spaľovaním uhlia, dreva, oleja alebo plynu
- plynové vykurovacie telesá
- elektrické vykurovacie telesá
- elektrické akumulčné kachle.

Všetky tieto spôsoby vykurovania sú v podstate známe a spravidla vyžadujú napojenie na komín alebo elektrické pripojenie.

Teplá voda môže byť pripravovaná z hľadiska prevádzky prietokovým ohrievačom, zásobníkovým ohrievačom a zásobníkom.

Na rozvod tepla vyrobeného v zdroji slúžia vykurovacie sústavy. Tie môžu byť:

- dvojrúrková sústava s dolným rozvodom so zvislými rozvodnými potrubiami,
- dvojrúrková sústava s horným rozvodom so zvislými rozvodnými potrubiami,
- dvojrúrková sústava s horizontálnym rozvodom,
- jednorúrkové sústavy,
- etážové vykurovacie sústavy.

V prevažnej väčšine rodinných domov prevláda ako zdroj tepla plynový kotol. Príprava teplej úžitkovej vody je realizovaná prietokovým alebo zásobníkovým ohrievačom. Rozvodná sústava je dvojrúrková s núteným obehom vykurovacej vody. Výkon kotlov sa pohybuje v rozmedzí 12 - 30 kW. Tento výkon závisí od stavebných a tepelnotechnických vlastností konkrétneho rodinného domu. Účinnosť plynových kotlov sa pohybuje v rozmedzí 75 - 92 %. Výnimkou sú kondenzačné kotly, ktorých celková účinnosť je vyššia ako 99 %. U kotlov na tuhé palivá sa účinnosť pohybuje v rozmedzí 65 – 92 %. Elektrokotly majú účinnosť 93 - 98 %. Účinnosť kotlov závisí od ich roku výroby a druhu použitého paliva. Staršie kotly na plyn a kotly na tuhé palivo majú účinnosť výroby tepla nižšiu.

V súčasnej dobe sa kvôli zvyšujúcim cenám zemného plynu prechádza na iný druh paliva. Týmto palivom zvyčajne býva kusové drevo, pelety alebo drevná štiepka. Toto palivo je lacnejšie ako zemný plyn, ale prináša so sebou zníženie komfortu. Je potrebné zabezpečiť skladovacie priestory na toto palivo, výmenu kotla, dodržiavanie vlhkosti dreva na spaľovanie predpísanej výrobcom kotla, dosahovaná je nižšia účinnosť spaľovania oproti zemnému plynu, zvyšujú sa nároky na obsluhu kotle, znižuje sa možnosť regulácie výkonu kotla.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Tržná 1491/2,4,6

Bytový dom na ul. Tržná 1491/2,4,6 je vo vlastníctve vlastníkov bytov v správe Bytový podnik Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 18 bytových jednotiek. Na budove sú inštalované nové okná, má zateplený obvodový plášť. Strecha je typu valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.



Základné údaje o zdroji tepla v BD Tržná 1492/10,12

Bytový dom na ul. Tržná 1492/10,12 je vo vlastníctve vlastníkov bytov v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Na budove sú inštalované nové okná, má zateplený obvodový plášť. Strecha je typu valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD T.G. Masaryka 1493/1,3,5,7

Bytový dom na ul. T.G. Masaryka 1493/1,3,5,7 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 27 bytových jednotiek. Budova je čiastočne obnovená. Na budove sú inštalované nové okná, má zateplený obvodový plášť aj strechu. Strecha je typu valbová. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Tržná 1063/23

Bytový dom na ul. Tržná 1063/23 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 6 bytových jednotiek. Budova je čiastočne obnovená, má zateplený obvodový plášť a sú inštalované nové okná. Strecha je typu valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Berehovská 1522/23,25,27

Bytový dom na ul. Berehovská 1522/23,25,27 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 21 bytových jednotiek. Budova je čiastočne obnovená, má zateplený obvodový plášť a sú inštalované nové okná. Strecha nie je zateplená a je valbového typu. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD T.G.Masaryka 1523/9,11

Bytový dom na ul. Cintorínska 105/12-14 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Na budove sú inštalované nové okná a obnovená je aj valbová strecha a komíny, má zateplený obvodový plášť. Strecha nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynový kotol. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD SNP 802/79

Bytový dom na ul. SNP 802/79 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Súčasťou bytového domu je aj suterén. Na budove sú inštalované nové okná a obnovená je aj valbová strecha a komíny, má zateplený obvodový plášť. Strecha nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynový kotol. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.



Základné údaje o zdroji tepla v BD SNP 809/83

Bytový dom na ul. c SNP 809/83 je v správe v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova nie je obnovená ani zateplená. Na budove je inštalovaných niekoľko nových okien, niektoré sú staršie. Strecha je pôvodná valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD SNP 812/81

Bytový dom na ul. SNP 812/81 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 4 bytové jednotky. Budova nie je obnovená ani zateplená. Na budove je inštalovaných niekoľko nových okien. Strecha je obnovená, valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD SNP 888/3

Bytový dom na ul. SNP 888/3 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 4 bytové jednotky. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Strecha je obnovená, valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Tržná 1575/5,7,9

Bytový dom na ul. Tržná 1575/5,7,9 v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 26 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Strecha je obnovená valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky, plynový kotol a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Zimná 1584/11,13

Bytový dom na ul. Zimná 1584/11,13 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 18 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Strecha je obnovená valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynové kotly. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Zimná 1585/7,9

Bytový dom na ul. Zimná 1585/7,9 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 18 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Strecha je obnovená valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynové kotly. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.



Základné údaje o zdroji tepla v BD Zimná 1645/1,3,5

Bytový dom na ul. Zimná 1645/1,3,5 je v správe mesta Trebišov. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 27 bytových jednotiek. Budova nie je obnovená ani zateplená. Strecha je valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynové kotly. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1448/20,22

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1448/20,22 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 11 bytových jednotiek. Budova nie je obnovená ani zateplená. Na budove sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1449/24,26

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1449/24,26 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova nie je obnovená ani zateplená a sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a elektrické bojler. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1450/10,12

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1450/10,12 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť a sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a elektrické bojler. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1451/6,8

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1451/6,8 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť a sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a elektrické bojler. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1452/2,4

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1452/2,4 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie dvojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Tabuľka 27 Zoznam bytových domov s individuálnym bytovým vykurovaním (r. 2020)

Ulica a číslo vchodu	Rok kolaudácie	Počet obyvateľov	Počet bytov	Merná plocha	Vykonané opatrenia					
					Zat. Op.	Zat. stropoch	Ekvite roa	HV	TRV	Pome



	Stavebná sústava/ materiál				m ²						
Tržná 1491/2,4,6	T 12	1958	38	18	1453,86	X					
Tržná 1492/10,12	T 12	1957	22	12	921,96	X					
T.G.Masaryka 1493/1,3,5,7	T 12	1958	41	27	2060,64	X	X				
Tržná 1063/23	T 12	1954	7	6	450,63	X					
Berehovská 1522/23,25,27	T 12	1959	42	21	1622,06	X					
T.G.Masaryka 1523/9,11	T 12	1959	34	12	931,12	X					
SNP 802/79	T 12	1956	17	12	450,96	X					
SNP 809/83	T 12	1956	20	12	930,23						
SNP 812/81	T 12	1958	6	4	930,23						
SNP 888/3	T 12	1958	6	4	450,96	X					
Tržná 1575/5,7,9	T01 B	1964	75	26	1813,16	X					
Zimná 1584/11,13	T01 B	1962	43	18	1189,89	X					
Zimná 1585/7,9	T01 B	1961	42	18	1208,77	X					
Zimná 1645/1,3,5	T01 B	1963	121	27	1815,20						
Kpt.Nálepku 1448/20,22	T 13	1952	21	11	1206,78						
Kpt.Nálepku 1449/24,26	T 13	1952	24	12	1206,78						
Kpt.Nálepku 1450/10,12	T 13	1956	24	12	1206,78	X					
Kpt.Nálepku 1451/6,8	T 13	1956	21	12	1206,78	X					
Kpt.Nálepku 1452/2,4	T 13	1956	24	12	1208,56	X					

ITZ-individuálne tepelné zdroje

Domová výstavba

Na Slovensku je v súčasnosti splynofikovaných 77 % obcí, v ktorých žije viac ako 94 % obyvateľov. Z pohľadu dosiahnutej úrovne plynofikácie obcí sa už nevyžaduje ďalší rozvoj distribučnej siete, avšak vzhľadom k značnému rozvoju výstavby obytných lokalít už viac rokov realizujeme priebežné pripájanie týchto lokalít do plynárenskej distribučnej siete. Predmetné obytné lokality sú spravidla situované v už splynofikovaných obciach, takže ide o zahusťovanie existujúcej distribučnej siete.³⁸

Počet plynofikovaných obcí v okrese Trebišov v roku 2001 bol 75, čo tvorilo 91% celkového počtu obcí čo svedčí o vysokom stupni plynofikácie z hľadiska celoslovenského priemeru.

Priemerná spotreba tepla v roku 2001 predstavovala 38 304 kWh na rok. Súčasná priemerná spotreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody rodinného domu predstavuje nižšiu hodnotu a to 21 200 kWh.

Zemný plyn na území mesta Trebišov je používaný v rodinných domoch na vykurovanie, ohrev TÚV a varenie. Podľa údajov SPP plynné palivo v tarife D3 a D4 používalo v meste na vykurovanie 1384 rodinných domov, čo predstavuje 59,4% všetkých bytov v rodinných domoch. V tarifnom pásme D3 a D4 je 23,17 % bytov v rodinných domoch z celkového počtu odberných miest evidovaných v SPP v tarifných pásmach D1 – D4.



Tabuľka 28 Využívané plynné palivo v rodinných domoch v roku 2021

Využívané palivo v rodinných domoch	Počet rodinných domov*	% odberných miest D3 a D4(ÚK+TÚV) v RD	Odhadované množstvo vyrobeného tepla [MWh]	Odhadovaná spotreba paliva
Zemný plyn, 2021	2332*	59,4*	29 340,8*	2 722 033,6 m ³

*Údaje z SPP a kvalifikovaným odhadom

Od roku 2011 sa znížila výstavba nových rodinných domov, u ktorých je potreba tepla nižšia a niektoré mohli byť napojené na existujúce rozvody plynu v meste. Prevažovala obnova existujúceho domového fondu na území mesta. Vysoký podiel plynifikácie mesta sa odzrkadlil v Územnom pláne mesta a v nových častiach mesta sa uvažuje s ďalším využívaním už existujúcich rozvodov a dostavbou nových plynových rozvodov pre návrh novobudovaných rodinných aj bytových domov. V týchto častiach sa navrhuje dobudovanie nových regulačných staníc prípadne zokruhovanie už existujúcich STL plynovodov. Týka sa to lokalít s obytným súborom „Trebišov Západ“, „IBV Západ pri cintoríne“, „Milhostov Sever“, sídlisko „Juh“. Podľa ÚPN mesta Trebišov sa výhľadovo predpokladá potreba zemného plynu pre 600 bytov v bytových domoch, 80 rodinných domov a v občianskej vybavenosti pre vykurovanie, varenie a prípravu TÚV. V navrhovaných lokalitách sa predpokladá rentabilná dodávka plynu pre distribučné spoločnosti. Z toho dôvodu je predpoklad, že sa podiel plynifikovaných rodinných domov zvýši. Pre výpočet vyrobeného množstva tepla a spotreby paliva sa použili nasledujúce hodnoty:

Tabuľka 29 Účinnosti zdrojov a výhrevnosti pre plynné palivo

Palivo	Účinnosť zdroja	Výhrevnosť
Zemný plyn	86 %	34,34 MJ / m ³

Celkové vyrobené teplo v rodinných domoch predstavuje 29 340,8 MWh za rok. Toto teplo sa prerozdeleno na vykurovanie (83 %) a teplú úžitkovú vodu (17 %). Veľkosť jednotlivých spotrieb je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 30 Prerozdelenie vyrobeného tepla

Rodinné domy	Celkové vyrobené teplo	
	29 340,8 MWh	
	Vykurovanie [MWh]	Príprava TÚV [MWh]
2021	24 352,864	4 987,936

1.2.3 Vplyv odpájania sa bytových domov od systému CZT

V posledných rokoch dochádza k postupnému znižovaniu počtu odberných miest, do ktorých je zabezpečená dodávka tepelnej energie zo systému CZT. Je tomu tak z dôvodu postupného prechodu na individuálny spôsob zásobovania teplom (IZT), hlavne v bytovom sektore.

V nasledujúcom texte budú uvedené tri základné negatívne dopady na prevádzku kotolní systému CZT vplyvom znižovania počtu odberateľskej základne:

- Zvýšenie podielu strát v rozvodoch tepla pre ostatných odberateľov



Vo všeobecnosti možno povedať, že odpojením celého bytového domu alebo jednotlivých bytov od existujúceho systému tepelnorozvodnej siete dôjde k zvýšeniu tepelných strát v zostávajúcej časti rozvodov. V konečnom dôsledku sa to prejaví vo zvýšení strát na každú MWh dodaného tepla pre odberateľov ďalej napojených na systém CZT.

Tu je potrebné upozorniť na fakt, že každý prípad odpájania sa je osobitý, tak ako aj jeho vplyv na zvýšenie strát v zostávajúcich rozvodoch.

Možno očakávať, že iba v prípade dlhých prípojok s malým prenášaným výkonom odpojenie objektu nebude mať negatívny vplyv na zväčšenie tepelnej straty rozvodov na dodaný GJ tepla pre zostávajúcich odberateľov. Naopak u objektov s krátkymi prípojkami a väčším výkonom je možno s určitosťou očakávať veľmi negatívny dopad odpojenia objektu na zostávajúcich odberateľov.

b) Znižovanie výkonu sústavy

Postupným odpájaním sa bytových domov alebo jednotlivých bytov dochádza k zvyšovaniu podielu fixných nákladov (prevádzka tepelného hospodárstva, opravy, údržba) na každý GJ dodaného tepla pre ostatných odberateľov. U zdroja tepla po odpojení odberov náklady na jednotku z prevádzky a údržby zdroja rastú úmerne s poklesom dodávaného tepla.

c) Znižovanie účinnosti zdroja tepla

Odpájanie objektov od sústavy existujúcich rozvodov má negatívny vplyv na účinnosť zdroja tepla z dôvodu poklesu skutočne potrebného príkonu vzhľadom na inštalovaný výkon zdroja. Pri výraznejšom poklese potreby tepla na strane spotreby a pri obmedzenej možnosti zdroja tepla pružne reagovať na túto zmenu je zdroj tepla následne predimenzovaný a dochádza k podstatnému zníženiu efektívnosti pri premene tepla obsiahnutého v primárnom palive (zemnom plyne) na tepelnú energiu.

1.3 Verejný sektor

Táto kapitola pojednáva o zariadeniach na výrobu tepla vo verejnom sektore a stanovení potenciálu úspor pri výrobe tepla v týchto zdrojoch. Objekty verejného sektora sú v nasledujúcom riešení rozdelené na školy a ostatné budovy verejného sektora. Do verejného sektora sú zahrnuté objekty zdravotníckych zariadení, ďalej školy a školské zariadenia, objekty služieb a sociálne zariadenia a objekty inštitúcií.

1.3.1 Školstvo

Na základe zákona č. 416/2001 Z. z. o prechode niektorých pôsobností z orgánov štátnej správy na mestá a na vyššie územné celky s účinnosťou od 1. 7. 2002 prešli materské školy, základné školy a základné umelecké školy do zriaďovateľskej pôsobnosti obcí a miest. V súčasnosti sa spoločenské a sociálne zmeny odzrkadlili aj v potrebách kapacít, ako aj racionalizačných opatreniach vzhľadom k ekonomike prevádzkovania týchto zariadení.

V meste Trebišov pôsobia v súčasnosti v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Trebišov 3 materské školy a 3 elokované pracoviská, 4 základné školy, základná umelecká škola a centrum voľného času. V meste pôsobia aj ďalšie školské zariadenia a to Cirkevná škola s Materskou školou na Gorkého 55, Cirkevná stredná odborná škola sv.Jozafáta, Cirkevné Gymnázium sv.Jána Krstiteľa, Obchodná akadémia, Gymnázium Trebišov, Súkromná Stredná odborná škola DSA.



Materské školy

Výchovu a vzdelávanie pre najmenšie detí v meste zabezpečuje viacero materských škôl s elokovanými pracoviskami v pôsobnosti mesta Trebišov aj súkromné a cirkevné školy. Materské školy poskytujú celodennú výchovu a vzdelávanie deťom od dvoch do šesť rokov a deťom s odloženou povinnou školskou dochádzkou. Cieľom predprimárneho vzdelávania je dosiahnuť optimálnu perceptive – motorickú, poznávaciu a citovo – sociálnu úroveň, ako základ pripravenosti na školské vzdelávanie a život v spoločnosti.

Materská škola MŠ Škultétyho 1031/26

Materská škola na Škultétyho ulici 1031/26 v Trebišove je v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Trebišov. Zariadenie je materskou škôlkou s dvoma elokovanými pracoviskami na ul. Pri Polícii 2667 a na ul.29.augusta 392/2. Na týchto pracoviskách sa vyučuje v 12 triedach, v ktorých zabezpečuje výchovu a starostlivosť o deti od 2 do 6 rokov. K 30.6.2020 navštevovalo školu 253 detí. Škôlka má vo svojich priestoroch okrem učební aj jedáleň, šatne, vestibul, okolie je vhodné na hry a deti tu majú mnohé možnosti na aktivity či už vo vnútri alebo vonku. Nachádzajú sa v príjemnom pokojnom prostredí a poskytujú komplexnú celodennú starostlivosť.³⁵

Budova MŠ Škultétyho 1031/26 sa skladá z jedno a dvojpodlažnej časti, ktoré sú navzájom prepojené, je zateplená. V zariadení je umiestnených 5 tried z celkového počtu, ktoré v roku 2019/2020 navštevovalo 109 detí. Celková podlahová plocha budovy je 1349 m². Rekonštrukcia sa uskutočnila v roku 2013 vrátane obnovenia strechy a výmeny okien. V triedach sa realizovala rekonštrukcia elektrických rozvodov. Strecha je plochá a nezateplená. Budova školy je napojená na CZT. Rozvody tepla sú oceľové. Vykurovacie telesá sú radiátory – rebrové oceľové a liatinové v kombinácii s panelovými radiátormi. Nie je inštalovaná rekuperácia vzduchu.

Tabuľka 31 Spotreba energií na MŠ Škultétyho 1031/26 v roku 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
MŠ Škultétyho 1031/26	-	-	4435
2018	-	-	4435
2019	-	-	3055
2020	-	-	3534

Zdroj: MsÚ Trebišov

Spotreba elektrickej energie za posledné 3 roky vykazuje pokles. Naproti tomu spotreba elektrickej energie v roku 2020 narástla oproti roku 2019 o 15.68 %. V roku 2020 bola spotreba tepla v zariadení 126113 kWh.

MŠ Škultétyho, Elokované pracovisko na ul. Pri Polícii 2667/2

Zariadenie MŠ Škultétyho Elokované pracovisko so školskou jedálňou na ul. Pri Polícii 2667/2 sa skladá z členitej dvojpodlažnej budovy, podlažia sú navzájom prepojené. Celková podlahová plocha budovy je 1946 m².

Budova školy prešla rekonštrukciou, ktorá sa uskutočnila v rokoch 2019-2020. V rámci projektu mesta a nenávratnému finančnému príspevku z Operačného programu Kvalita životného prostredia sa podarila komplexná rekonštrukcia budovy materskej školy. Zrealizovalo sa zateplenie obvodového plášťa, oprava vonkajšej fasády, zateplenie strechy, výmena okien za plastové s izolačným trojsklom a



rekuperáciou. Obnovené boli elektroinštalácie a zdravotníctvo. Okrem iného sa nahradili aj pôvodné radiátory a osvetlenie vo všetkých miestnostiach a triedach. Z rozpočtu mesta boli kompletne zrekonštruované sociálne zariadenia. Budova materskej školy je zaradená, v súlade s platnou legislatívou, do energetickej triedy A0.

V zariadení je umiestnených 5 tried z celkového počtu, ktoré v roku 2019/2020 navštevovalo 102 detí. Celková podlahová plocha pôdorysu budovy je 973 m². V zariadení je nainštalovaná individuálna rekuperácia vzduchu. Strecha je plochá a zateplená v rámci rekonštrukcie v roku 2020. Budova školy je napojená na CZT. Rozvody tepla sú oceľové.

Tabuľka 32 Spotreba energií na MŠ Škultétyho Elokované pracovisko na ul. Pri Polícii 2667/2 v rokoch 2018- 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
MŠ Škultétyho, El.pracovisko ul. Pri Polícii 2664	-	-	3517
2018	-	-	3517
2019	-	-	2981
2020	-	-	2897

Zdroj: MsÚ Trebišov

MŠ Škultétyho, Elokované pracovisko na ul. 29. augusta 392/2

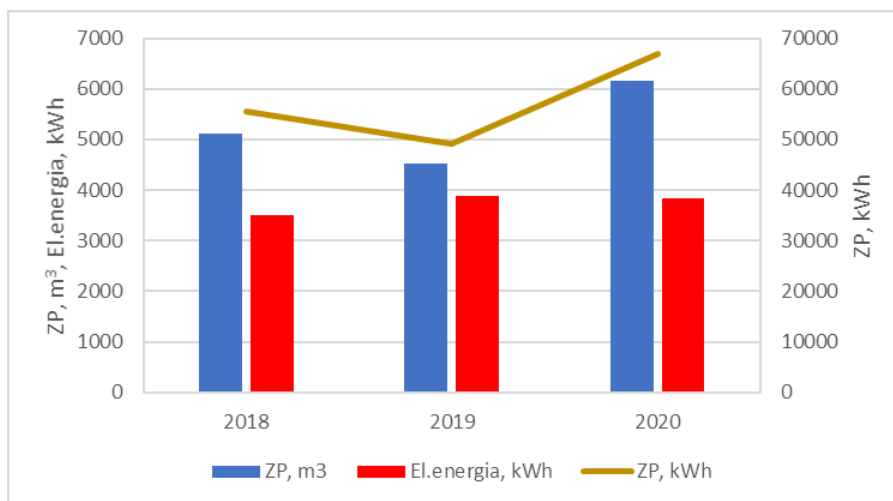
Zariadenie MŠ Škultétyho Elokované pracovisko s výdajnou jedálňou na ul. 29. augusta 392/2 je jednopodlažná budova. Strecha je typu valbová a nie je zateplená. Celková podlahová plocha budovy je 332 m². V zariadení sú umiestnené 2 triedy z celkového počtu tried, ktoré v roku 2019/2020 navštevovalo 42 detí.

V roku 2014 sa iba zo severnej strany budovy uskutočnilo zateplenie obvodového pláštia a výmena okien. Zvyšná časť budovy nie je rekonštruovaná, je plánovaná jej celková rekonštrukcia.

Tabuľka 33 Spotreba energií na MŠ Škultétyho Elokované pracovisko na ul. 29. augusta 392/2 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
MŠ Škultétyho, El.pracovisko ul. 29. augusta 392/2	5124	55668,41	3496
2018	5124	55668,41	3496
2019	4525	49203,33	3883
2020	6154	67037,92	3838

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 19 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020



Ako zdroj tepla sa v budove využívajú gamatky na zemný plyn. Za sledované obdobie rokov 2018-2020 je nárast spotreby zemného plynu oproti roku 2018 o 20,42%. V spotrebe elektrickej energie je taktiež vidieť nárast spotreby energie.

Materská škola Hviezdoslavova 422/3

Materská škola Hviezdoslavova 422/3 je škola s právnou subjektivitou, ktorej zriaďovateľom je mesto Trebišov. Pod riadenie školy patria dve budovy a to na ul. Hviezdoslavova 422/3 a Elokované pracovisko na ul. 1. decembra 863/1. V materskej škole bolo v školskom roku 2019/2020 v 10 triedach zaradených 197 detí. Materská škola s celodennou výchovou a vzdelávaním poskytovala predprimárne vzdelávanie deťom vo veku od dvoch do šesť rokov a deťom s odloženou povinnou školskou dochádzkou.³⁸

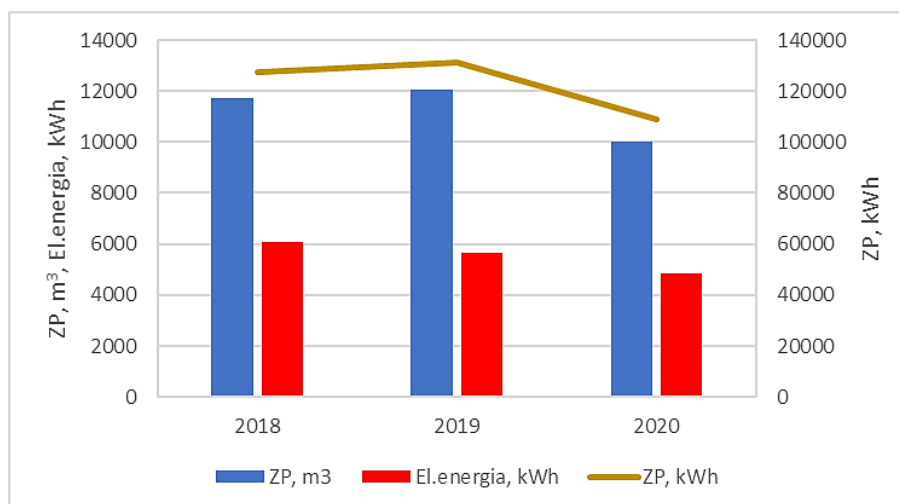
Školské stravovanie na Ul. Hviezdoslavovej a na Ul. 1. decembra je zabezpečené školskou kuchyňou. Školské kuchyne boli priebežne dopĺňané strojovým zariadením a kuchynským vybavením. Sú modernizované a dopĺňané materiálom z rozpočtu školy a finančných prostriedkov rodičovského združenia.³⁸

MŠ na ul. Hviezdoslavova 422/3 je umiestnená v účelovej budove. Pozostáva z troch pavilónových častí. V dvoch pavilónoch sú umiestnené štyri triedy z celkového počtu tried, ktorú navštevovalo 41,1 % detí z celkového počtu. Dva pavilóny sú dvojpodlažné a jeden jednopodlažný. Všetky pavilóny sú navzájom prepojené cez vstupnú halu. Celková podlahová plocha na vykurovanie je 1429 m². Pavilóny majú rovnú strechu. V rámci rekonštrukcie bola v roku 2017 realizovaná výmena okien a dverí za plastové z izolačného trojskla a zateplenie strechy. V roku 2022 mesto plánuje inštaláciu dvoch tepelných čerpadiel. Rozvody tepla sú v pavilónoch oceľové a na vykurovanie slúžia rebrové liatinové radiátory.

Tabuľka 34 Spotreba energií na MŠ Hviezdoslavova 422/3 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
MŠ Hviezdoslavova 422/3 Trebišov			
2018	11720	127329	6097
2019	12063	131169	5636
2020	9999	108923	4851

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 20 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020



Zariadenie má vlastnú plynovú kotolňu s kotlom FEROMAT GBFN3 85Z s inštalovaným výkonom 85 kW. Kotel bol inštalovaný v roku 2006 a v roku 2020 vyrobil 108923 kWh tepla. Ako palivo slúži zemný plyn. Z priebehu spotrieb energií v hodnotenom období je vidieť klesajúcu tendenciu. Zníženie spotreby energií v roku 2020 môže byť spôsobené aj aktuálnou epidemiologickou situáciou.

V roku 2022 mesto plánuje inštaláciu dvoch tepelných čerpadel.

MŠ Hviezdoslavova Elokované pracovisko Ul.1. decembra 863/1

Elokované pracovisko MŠ so školskou jedálňou na ul.1. decembra 863/1 je umiestnené v účelovej budove, ktorá je v sídliskovej časti v strede mesta. V troch pavilónoch prevádzkuje šesť tried z celkového počtu tried, ktorú navštevovalo 59,9% detí z celkového počtu. Dva pavilóny sú dvojpodlažné a jeden jednopodlažný. Všetky pavilóny sú navzájom prepojené. Celková podlahová plocha na vykurovanie je 1846 m². Pavilóny majú rovnú strechu, ktorá bola v rámci rekonštrukcie v roku 2018 zateplená. V rámci rekonštrukcie v roku 2020 bolo realizované aj zateplenie obvodového plášťa kontaktným zatepľovacím systémom a v rokoch 2018-2019 sa realizovala aj výmena okien. Rozvody tepla sú v pavilónoch oceľové a na vykurovanie slúžia rebrové radiátory.

Tabuľka 35 Spotreba energií na MŠ Hviezdoslavova Elokované pracovisko na ul. 1. decembra 863/1 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
MŠ Hviezdoslavova El. pracovisko 1. decembra 863/1	m ³	kWh	kWh
2018	-	-	4014
2019	-	-	4890
2020	-	-	4127

Zdroj: MsÚ Trebišov

Budova školy je napojená na CZT. V roku 2020 sa spotrebovalo teplo na vykurovanie a prípravu TUV 177055 kWh. V roku 2019 bol zvýšený odber elektrickej energie oproti predchádzajúcemu 21,82 % a nasledujúcemu roku o 15,6% v hodnotenom období. Zvýšená spotreba mohla súvisieť s prebiehajúcou rekonštrukciou budovy.

Materská škola, Komenského 1964/11

Materská škola na ul. Komenského 1964/11 je škola s právnou subjektivitou, ktorej zriaďovateľom je mesto Trebišov. Materská škola je 6 – triedna. Poskytuje deťom celodennú a poldennú výchovnú starostlivosť vo veku od 2 – 6 rokov a deťom s odloženou školskou dochádzkou. Nachádza sa na rozhraní sídliska s mladými rodinami a rodinnými domami, v blízkosti autobusovej a železničnej stanice, svetelnej križovatky a rôznych nákupných centier. V bezprostrednej blízkosti materskej školy je i základná škola, s ktorou veľmi dobre spolupracuje pri príprave detí na povinnú školskú dochádzku.³⁹

Materská škola je umiestnená v účelovej budove. Je rozdelená do dvoch pavilónov, ktoré sú spojené presklenými krytými chodbami, medzi ktorými je účelovo zriadená kuchyňa, pracovňa a miestnosť pre údržbára. Prvý pavilón tvoria 4 triedy s príslušnými miestnosťami a 3 kancelárie. V jednej miestnosti na poschodí je umiestnená riaditeľňa spolu s knižnicou.³⁹

V druhom pavilóne na prízemí sú dve triedy mladších detí. Na prvom poschodí je trieda, ktorá je vybavená interaktívnou tabuľou, ale aj cvičebným náradím na pohybové aktivity detí. Patrí k nej aj terasa, ktorá slúži aj ako herňa. Celá terasa je plná zelene, je krytá a umožňuje deťom pobyt vonku aj keď je nepriaznivé počasie. Na poschodí je jedna kancelária.³⁹

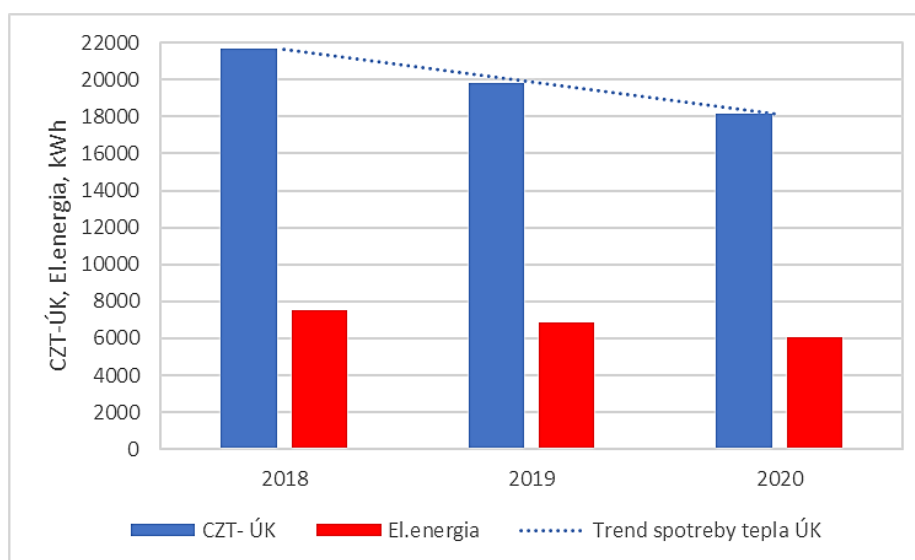


Budova školy je zateplená od roku 2014, súčasne boli v rámci rekonštrukcie vymenené okná. Strecha na pavilónoch je plochá a v roku 2021 sa realizovalo zateplenie strechy. V dvoch triedach a kuchynských skladoch je inštalovaná klimatizácia. Vykurovanie pavilónov je realizované pomocou rozvodov ústredného kúrenia, ktoré sú pôvodné z roku 1963. Vykurovacie telesá sú rebrové liatinové radiátory. Celková podlahová plocha budovy je 1714 m².

Tabuľka 36 Spotreba energií na MŠ Komenského 1964/11 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	ÚK – Mesto Trebišov	Spotreba elektrickej energie
Materská škola, Komenského 1964/11	kWh	kWh
2018	21 695,60	7 544,24
2019	19 793,86	6 842,89
2020	18 184,86	6 029,62

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 21 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Budova školy je napojená na CZT a spotrebované teplo je len v systéme vykurovania. V roku 2020 sa spotrebovalo teplo na vykurovanie 18184,86 kWh. Na prípravu TÚV sa využívajú elektrické prietokové a zásobníkové ohrievače.

V hodnotenom období má spotreba tepla na ÚK klesajúcu tendenciu. Oproti roku 2018 poklesla spotreba tepla o 16,18%. Spotreba elektrickej energie v hodnotenom období má podobný klesajúci trend. Pokles spotreby elektrickej energie za hodnotené obdobie je až 20,07%.

Základná škola Komenského 1962/8

Zriaďovateľom Základnej školy na ul. Komenského 1962/8 je mesto Trebišov. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo 783 žiakov spolu vo všetkých ročníkoch rozdelených do 35 tried, v ktorých prebiehalo pravidelné vyučovanie.⁴⁰

Základná škola sa skladá z piatich budov, a to: pavilón ročníkov 1. – 4. a pavilón ročníkov 5. – 9., ktoré sú navzájom prepojené.⁴⁰

Na škole sú zriadené špecializované učebne pre výuku humanitných a technických predmetov, jazykové laboratórium, školská knižnica, telocvičňa I., externá telocvičňa II. na ul. T. G. Masaryka, malá



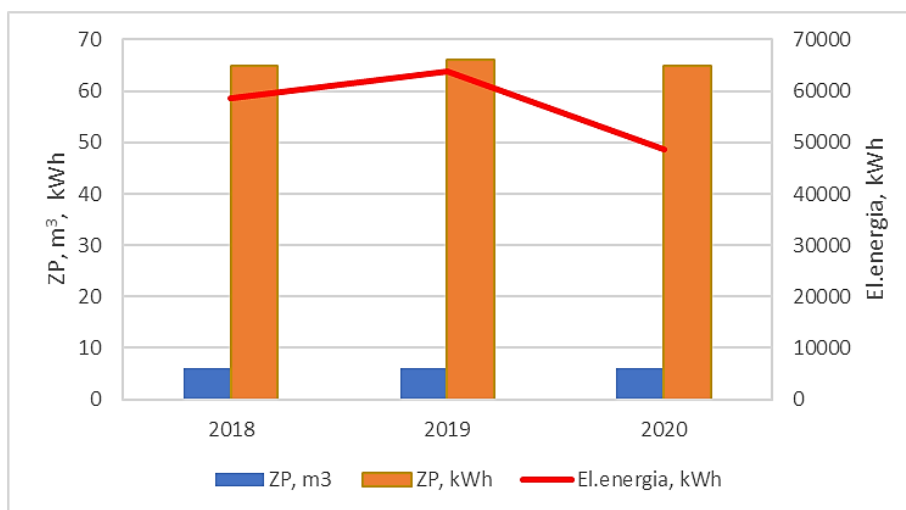
telocvičňa, posilňovňa, multifunkčné ihrisko, atletický ovál, 1 tenisový kurt, ihrisko s umelou trávou, lezecká stena. Vybrané učebne sú vybavené IKT technikou. Ďalej sa v pavilónoch nachádzajú kabinety pre učiteľov školy, kancelárske priestory vedenia školy, administratívy a ekonomického oddelenia, školská jedáleň.⁴⁰

Základná škola nemá vlastný zdroj tepla. Teplo na vykurovanie a TUV dodáva Trebišovská energetická, s.r.o. z CEZ kotolne na biomasu cez primárne rozvody a KOST. Celková podlahová plocha budovy je 10 294 m².

Tabuľka 37 Spotreba energií na ZŠ Komenského 1962/8 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba elektrickej energie
	m ³	kWh	kWh
Základná škola, Komenského 1962/8			
2018	5,98	65	58650
2019	5,98	66	63741
2020	5,97	65	48535

Zdroj: MsÚ Trebišov



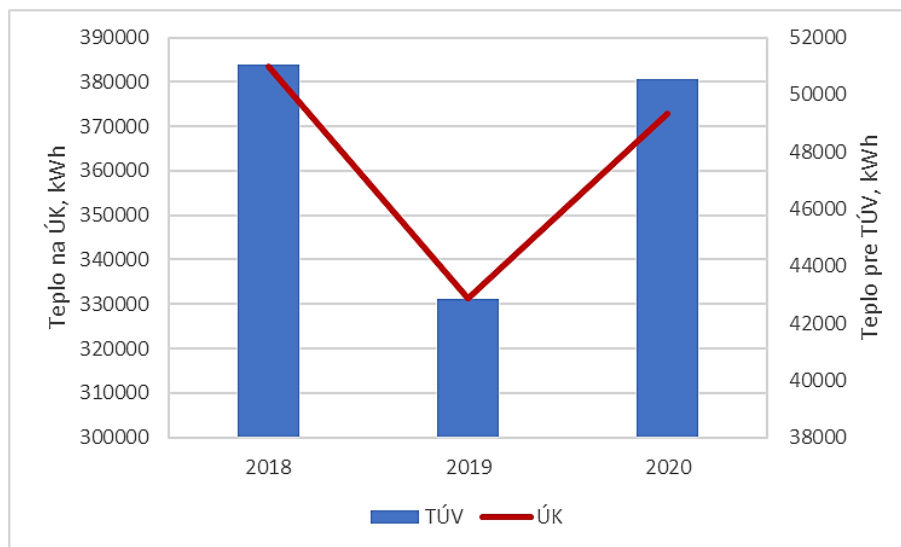
Graf 22 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Dodávateľom plynu je spoločnosť INNOGY Slovensko s.r.o., Mlynská 31, 042 91 Košice. Plyn sa spotreboval len v malom množstve v školskej kuchyni. Dodávateľom elektrickej energie je spoločnosť VSE Košice. Spotreba elektrickej energie v sledovanom období v roku 2019 stúpila o 8,7% a v nasledujúcom roku poklesla až o 23,86%. Pokles spotreby v roku 2020 súvisí s opatreniami prijatými na Slovensku ohľadom núdzového stavu.

Tabuľka 38 Spotreba tepla na ZŠ Komenského 1962/8 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	CZT		
	TUV kWh	UK kWh	Spolu kWh
Základná škola, Komenského 1962/8			
2018	51 071	383 589	434 660
2019	42 864	331 254	374 118
2020	50 532	372 950	423 482

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 23 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Budova školy je vynovená a na pavilónoch je plochá strecha. Pavilóny sú dvoj a trojpodlažné. Na pavilónoch sú plastové okná. Ako vykurovacie telesá na ÚK slúžia v učebniach rebrové liatinové radiátory, v jednej telocvični sú inštalované panelové radiátory, rozvody tepla sú oceľové.

Základná škola, Pribinova 34, Trebišov

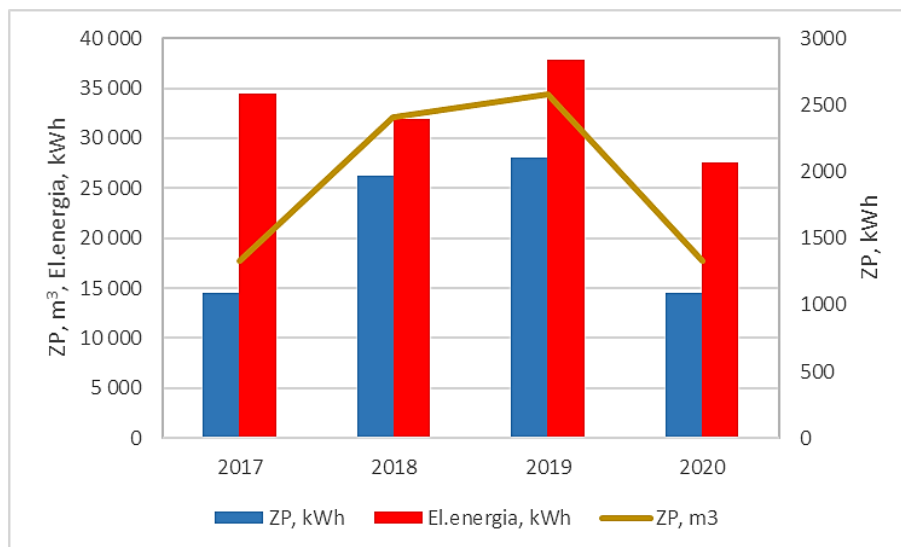
5. októbra 1992 sa mesto Trebišov obohatilo o novú základnú školu na sídlisku Sever. Zriaďovateľom Základnej školy na ul. Pribinova 76/34 je mesto Trebišov. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo 294 žiakov spolu vo všetkých ročníkoch rozdelených do 17 tried, v ktorých prebiehalo pravidelné vyučovanie a 4 samostatné ŠKD. Okrem týchto tried má škola odborné učebne na výtvarnú výchovu, spoločnú učebňu na chémiu, biológiu a fyziku, 2 učebne na informatiku, 2 učebne cudzích jazykov, 2 multimediálne učebne a učebňu technickej výchovy. Škola disponuje aj nasledovnými priestormi a to veľká telocvična, kabinety pre učiteľov, školská knižnica, kancelárske priestory vedenia školy, administratívne a ekonomické oddelenie a školská jedáleň.⁴¹

Budova je dvojpodlažná a má zateplený obvodový plášť a to kontaktným zateplovacím systémom. Celková podlahová plocha budovy je 7218 m². Strecha je plochá a nezateplená. Okná a dvere sú vymenené za plastové. Škola je napojená na systém vykurovania CZT pomocou odberného miesta. V škole sú oceľové rozvody a ako vykurovacie telesá rebrové liatinové radiátory.

Tabuľka 39 Spotreba energií na ZŠ Pribinova 76/34 v rokoch 2017 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba elektrickej energie
	m ³	kWh	kWh
Základná škola Pribinova 76/34			
2017	1 328	14 472	34 442
2018	2 412	26 273	31 923
2019	2 580	28 099	37 842
2020	1 328	14 472	27 573

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 24 Spotreba energií v sledovanom období 2017-2020

Spotreba zemného plynu aj elektrickej energie má do roku 2019 rastúcu tendenciu. Naproti tomu je v roku 2020 zaznamenaný pokles v spotrebe energií. Znížená spotreba energií v roku 2020 je z dôvodu pandemickej situácie a dištančného vzdelávania. Zemný plyn sa využíva na varenie v školskej kuchyni, ktorá slúži aj pre stravníkov na ZŠ I.Krasku.

Základná škola, M. R. Štefánika 910/51

Základná škola na Ulici M. R. Štefánika 51 v Trebišove je plno-organizovaná a otvorená výchovno-vzdelávacia inštitúcia. Zriaďovateľom školy je mesto Trebišov. Výchovno-vzdelávaciu činnosť zameriava na žiaka tak, aby sa každému dieťaťu poskytla rovnaká príležitosť prebudiť jeho prirodzenú zvedavosť, záujem o získanie nových poznatkov, aktivitu ale aj snahu o presadenie sa.⁴²

Počtom žiakov a rozlohou sa škola radí medzi veľké školy. Súčasný demografický vývoj na jednej strane spôsobuje pomalý úbytok žiakov, na strane druhej poskytuje nové možnosti pre vytvorenie jedinečných podmienok, špecifických pre školu. Kvalitný tím odborníkov, schopných tvoriť a meniť klasické formy vyučovania na netradičné, ochotných na seba pracovať, spolu s postupne modernizovanými priestormi a vybavením školy dáva záruku dobrej konkurencieschopnosti školy.⁴²

Pedagógovia pracujú aj so žiakmi so zdravotným znevýhodnením, ktorí potrebujú zo strany pedagógov individuálny prístup rešpektujúci ich špecifické potreby. Žiaci so zdravotným znevýhodnením sú integrovaní do bežných tried, pričom majú vypracovaný individuálny výchovno-vzdelávací program.⁴²

V školskom roku 2019/2020 navštevovalo školu 680 žiakov. Škola má 29 tried a 9 oddelení školského klubu detí. K vybaveniu školy patrí 11 odborných učební, dve telocvične a veľký školský areál. Škola má zriadené odborné učebne biológie, chémie, fyziky, výtvarnej výchovy, techniky, 2 učebne informatiky, učebňu náboženskej výchovy, hudobnej výchovy, školskú kuchynku a jazykovú učebňu. Na škole pracuje školská knižnica s 3660 knižnými titulmi. Škola je dobre vybavená učebnými pomôckami, didaktickou a výpočtovou technikou. Škola má pripojenie na internet zdarma.⁴²

Na prípravu TÚV a ÚK používajú vlastné zdroje tepla. Ako zdroj tepla slúžia 2 plynové kotly typu HOVAL UNO 3 s výkonom 389 kW. Celkový inštalovaný výkon kotolne je 778 kW. V roku 2020 sa v kotolni

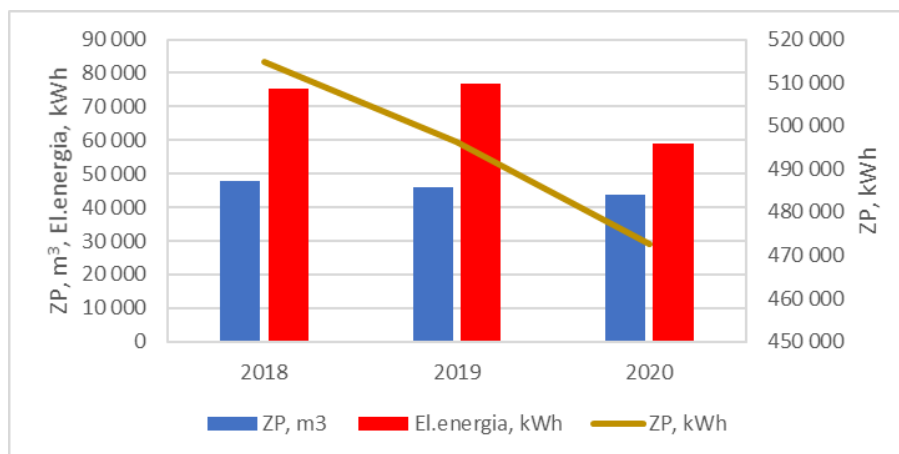


vyrobilo 472 476 kWh tepla. Rozvody sú ocelové a ako zdroj tepla slúžia rebrové radiátory. Celková podlahová plocha budovy je 6 649 m².

Tabuľka 40 Spotreba energií na ZŠ M.R.Štefánika 910/51 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
Základná škola M.R.Štefánika 910/51	m ³	kWh	kWh
2018	47 911	514 789	75 232
2019	46 132	496 195	76 912
2020	43 833	472 476	59 088

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 25 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Okná sú drevené. Budova sa skladá z viacerých pavilónov, ktoré sú prepojené presklenými prechodmi. Samostatný pavilón je časť budovy s plynovou kotolňou a telocvičňou. Strecha budovy je sedlová zateplená a prekrytá plechovou krytinou. Obvodový plášť budovy je zateplený kontaktným zatepľovacím systémom. Spotreba zemného plynu v sledovanom období klesla o 8,5% a spotreba elektrickej energie až o 21,45%. Aj v tomto prípade je to spôsobené zmenou režimu prevádzky školy v dôsledku dištančného vzdelávania a pandemickej situácie.

Základná škola, Ivana Krasku 342/1

Zriaďovateľom Základnej školy Ivana Krasku je mesto Trebišov. Základná škola je situovaná v intraviláne marginalizovanej rómskej osady. Školu navštevovalo v školskom roku 2019/2020 994 žiakov zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia. Vyučovanie prebiehalo v dvojzmennej prevádzke v 48 triedach a troch odborných učebniach na informatiku a práce s počítačom. Škola nemá školskú telocvičňu, ani priestory vhodné k vyučovaniu telesnej výchovy.⁴³

V škole prevládajú žiaci zo sociálne znevýhodneného prostredia, spádová oblasť sú ulice rómskej osady. Od školského roku 2012/2013 sú v škole zriadené špeciálne triedy pre žiakov so zdravotným znevýhodnením, ktorým sa venujú učiteľia s odborným vzdelaním v tejto oblasti.⁴³

Cieľom, formulovaným v koncepcii rozvoja Základnej školy na ul. I. Krasku, je prispôsobiť obsah a proces výchovy a vzdelávania novým spoločenským potrebám a podmienkam s cieľom pripraviť žiakov školy na život v znalostnej (informačnej, učiacej sa) spoločnosti.⁴³



Budova na ul. I.Krasku 342/1 bola postavená v roku 2010 a patrí medzi najmladšie postavené školy v meste. Nová časť budovy nie je zateplená, staršia časť budovy je zateplená. Celková podlahová plocha budovy je 3338 m². Budova má sedlovú zateplenú strechu. Inštalované sú plastové okná a dvere. Na prípravu TÚV a ÚK používajú vlastné zdroje tepla. Ako zdroj tepla slúžia 2 plynové kotly typu HOVAL UltraGas 250D o výkone 2x 125 kW. Rozvody sú vymenené, vykurovacie telesá sú panelové radiátory. V roku 2020 sa spotrebovalo 297 450 kWh tepla viazané v palive pre potreby budovy.

Tabuľka 41 Spotreba zemného plynu ZŠ I. Krasku 342/1 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu	
	m ³	kWh
Základná škola, I. Krasku 342/1		
2018	33 289	361 591
2019	21 223	230 673
2020	27 298	297 450

Zdroj: MsÚ Trebišov

Budova na ul. Medická 2447 je dvoj podlažná a bola prerobená z budovy, ktorá slúžila na iné účely. Základná škola pre účely výuky využíva len jedno podlažie. Druhé podlažie využíva Cirkevná stredná odborná škola sv. Jozafáta. Celková podlahová plocha budovy je 2930 m². Budova je zateplená má rovnú zateplenú strechu s hydroizoláciou. Na budove sú inštalované plastové okná a dvere. Na prípravu TÚV a ÚK používajú vlastné zdroje tepla. Ako zdroj tepla slúžia 2 plynové kotly typu ATAG XL 105 s celkovým inštalovaným výkonom 210 kW. V roku 2020 sa spotrebovalo 165 817 kWh tepla viazané v palive pre potreby budovy.

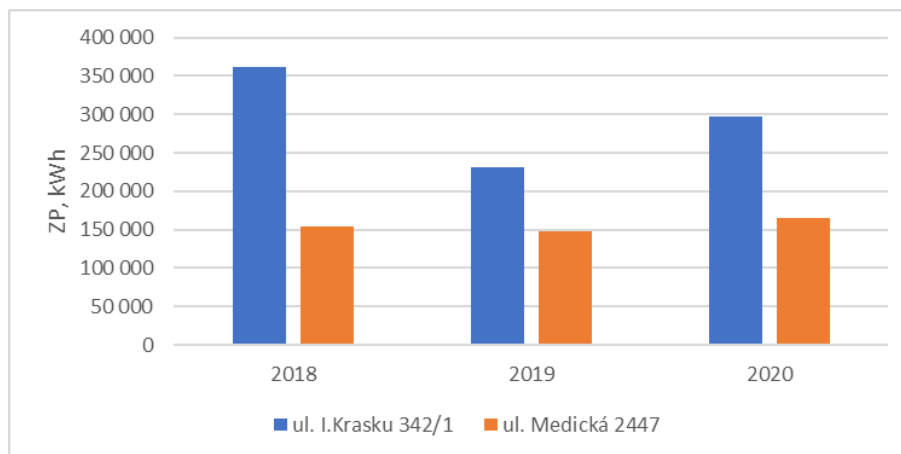
Tabuľka 42 Spotreba zemného plynu ZŠ I. Krasku ul. Medická 2447 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu	
	m ³	kWh
Základná škola, I. Krasku, ul. Medická 2447		
2018	14 207	154 318
2019	13 540	147 271
2020	15 216	165 817

Zdroj: MsÚ Trebišov

Spotreba zemného plynu na ul. Medická 2447 v roku 2020 stúpla oproti predchádzajúcim rokom v sledovanom období čo bolo spôsobené zmenou režimu školy v čase mimoriadnej situácie.

Pri porovnaní spotrieb zemného plynu v obidvoch budovách (Graf 26) je vidieť, že v budove na ul. I. Krasku 342/1 tendenčne klesla spotreba, ale oproti roku 2019 tiež v roku 2020 stúpla spotreba o 28,95%. Aj tu sa musí konštatovať, že tieto výkyvy spotrieb sú spôsobené režimom prevádzky daných zariadení.



Graf 26 Spotreba zemného plynu v sledovanom období 2018-2020 na ul. I. Krasku 342/1 a ul. Medická 2447

Tabuľka 43 Spotreba elektrickej energie ZŠ I. Krasku spolu v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba elektrickej energie
Základná škola, I. Krasku 342/1, ul. Medická 2447	kWh
2018	6 748
2019	4 833
2020	4 254

Zdroj: MsÚ Trebišov

Spotreba elektrickej energie sa účtuje spolu za obidve budovy. Sumárne je oproti roku 2018 vidieť celkový pokles spotreby elektrickej energie v prevádzkovaných budovách. Za sledované obdobie je to v roku 2019 o 28,4 % a v roku 2020 až 36,96 %.

Základná umelecká škola Trebišov

Základná umelecká škola sídli v priestoroch historickej budovy niekdajšieho kláštora Pavlínov v centre mesta na Mariánskom námestí 252/5. Vyučovanie na škole je sústredené v jednej budove, kde Základná umelecká škola disponuje 25 miestnosťami, z toho je 18 tried hudobného odboru, 2 učebne a dielňa pre výtvarný odbor, 1 tanečná sála, koncertná sála, sekretariát a kuchynka.⁴⁴

V roku 2016 sa realizovala rekonštrukcia vo vnútorných priestoroch a izolácia obvodového muriva nopovou fóliou z dôvodu zamokania obvodových múrov budovy. Budova nie je zateplená. Celková podlahová plocha budovy je 1252 m².

Škola má zriadené 4 umelecké odbory a to hudobný, tanečný, výtvarný a literárno-dramatický. Školu navštevujú žiaci hlavne z mesta Trebišov a z rôznych častí spádových oblastí mesta, ako aj okolitých obcí. Škola okrem žiakov s požadovanými umeleckými schopnosťami vychováva mnoho nadaných aj výrazne talentovaných žiakov, o čom svedčia dlhodobé vynikajúce výsledky školy na rôznych podujatiach a súťažiach. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo školu 559 žiakov.⁴⁴

Budova školy je dvojpodlažná a obnovená s valbovou strechou do L prepojená s farským úradom a rímskokatolíckym kostolom Navštívenia Panny Márie. Objekt je postavený z kamenného muriva v kombinácii s tehloú a má vymenené okná. V budove sú inštalované samostatné vykurovacie zdroje tepla gamatky.



Tabuľka 44 Spotreba energií v Základnej umeleckej škole v roku 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba elektrickej energie
ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	m ³	kWh	kWh
2020	6 766	73 733	8 997

Zdroj: ZUŠ Trebišov

Centrum voľného času Trebišov

Centrum voľného času Trebišov na ul. T.G. Masaryka 2229/36 patrí do siete školských zariadení mesta. Budova sa skladá z jednopodlažnej a dvojpodlažnej časti s rovnou strechou. V budove sa nachádza 6 učební, 1 klubovňa, 1 posilňovňa a 3 sklady. Celková podlahová plocha je 2038 m². Budova nemá samostatnú kotolňu, je napojená na CZT z centrálnej kotolne na biomasu.

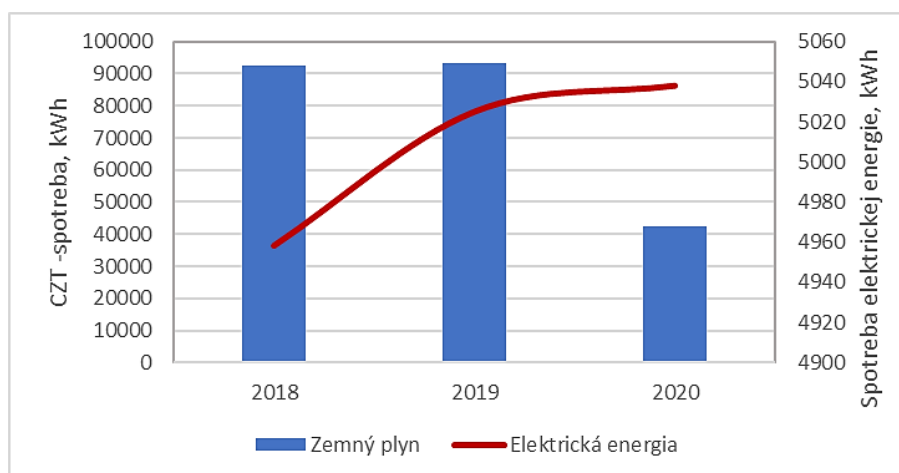
Centrum voľného času je výchovno-vzdelávacie zariadenie pre deti a mládež do 26 rokov s celoročnou prevádzkou vrátane školských prázdnin. Organizuje výchovno-vzdelávaciu, záujmovú, rekreačnú a športovú činnosť pre deti a mládež mimo vyučovania. Vytvára podmienky pre relaxáciu a aktívne trávenie voľného času, pre rozvoj a zdokonaľovanie praktických zručností, podieľa sa na formovaní návykov užitočného využívania voľného času a na rozvíjanie talentu, špecifických schopností a tvorivosti detí a mládeže. Dôraz sa kladie na realizáciu programov a projektov orientovaných na prevenciu a ochranu detí a mládeže pred sociálno-patologickými javmi a potláčanie ich vplyvov.

Centrum voľného času pri zabezpečovaní poslania a cieľov činnosti spolupracuje s detskými a mládežníckymi organizáciami, predškolskými zariadeniami, základnými a strednými školami, organizátormi aktivít voľného času, hospodárskymi a spoločenskými organizáciami, podnikateľmi a fyzickými osobami.

Tabuľka 45 Spotreba energií v Centre voľného času v rokoch 2018-2020

Školské zariadenie	CZT - Spotreba tepla	Spotreba elektrickej energie
Centrum voľného času, T. G. Masaryka 2229/36	kWh	kWh
2018	92373	4958
2019	93277	5025
2020	42372	5038

Zdroj: CVČ Trebišov



Graf 27 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020



Potreba tepla, v sledovanom období, na ÚK v roku 2019 mierne narástla (0,98%), avšak v roku 2020 poklesla až o 54,1% oproti roku 2018. Spotreba elektrickej energie mala mierny nárast v roku 2019 – len 1,35% a v roku 2020 1,61% oproti roku 2018. Potreby energií odzrkadľovali upravený režim zariadenia počas mimoriadnej situácie na Slovensku a opatrení s tým súvisiacich.

Cirkevná ZŠ s MŠ sv.Juraja, Gorkého 55

Cirkevná Základná škola s Materskou školou sv.Juraja sídli na ul. Gorkého 2212/55. Zriaďovateľom je Gréckokatolícka eparchia Košice. V škole je 12 tried, v ktorých sa v školskom roku 2020/2021 učilo 218 žiakov.^{46,47}

Budova školy prešla rekonštrukciou, ktorá sa uskutočnila v rokoch 2019-2020. V rámci projektu mesta a nenávratnému finančnému príspevku z Operačného programu Kvalita životného prostredia sa podarila komplexná rekonštrukcia budovy školy. Počas 15 mesiacov sa realizovalo zateplenie obvodového pláštia, oprava vonkajšej fasády, zateplenie strechy, obnova plechovej krytiny i výmena okien za plastové s izolačným trojsklom. Zrenovovali aj nevyhovujúce obvodové presklené steny spojovacej chodby. Obnovené boli elektroinštalácie, zdravotníctvo a vzduchotechnika. Okrem iného sa nahradili aj pôvodné radiátory a osvetlenie vo všetkých miestnostiach a triedach 1. a 2. stupňa primárneho vzdelávania.⁴⁷

Budova Cirkevnej základnej školy s materskou školou sv. Juraja je zaradená, v súlade s platnou legislatívou, do energetickej triedy A1. Spotreba energie sa zníži na úroveň ultranízkoenergetických budov.⁴⁷

Hlavná budova je členitá dvojpodlažná s valbovou strechou prepojená s druhou budovou, ktorá má rovnú strechu. Celková podlahová plocha budovy je 8611 m².

Plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Gorkého 2212/55. Je zdrojom tepla pre Cirkevnú Základnú školu s Materskou školou sv.Juraja na ul. Gorkého 2212/55, zabezpečuje dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá slúžia panelové radiátory. Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú dva plynové kondenzačné kotly v skladbe 1x HOVAL UltraGas AM-C (450) a 1x Hoval UltraGas (300) s celkovým inštalovaným výkonom 750 kW.

Tabuľka 46 Základné údaje o kotloch danej plynovej kotolne v roku 2020

	K-1	K-2
Výrobca kotla	Hoval	Hoval
Druh kotla	Kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Hoval UltraGas AM-C (450)	Hoval UltraGas (300)
Výrobné číslo	000000600544500321	000000601783900170
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Aktívny	*	*
Záložný		
Rok výroby	2004	2008
Výkon [kW]	450	300
Garantovaná účinnosť [%]	107,7/97	107,7/97
Prevádzkové hodiny	Nesledované	Nesledované

Zdroj: CZŠsMŠ sv.Juraja

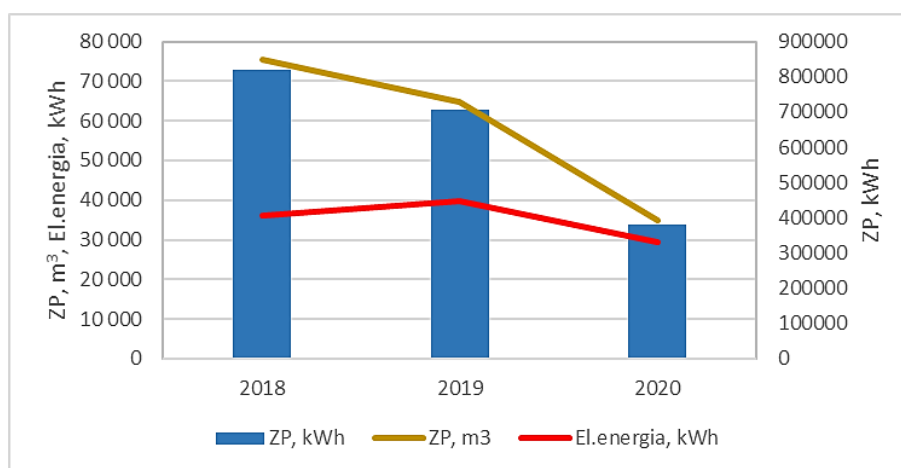


Namiesto pôvodných neekonomických kotlov boli v kotolni inštalované nové, s vyššou energetickou účinnosťou. Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla.

Tabuľka 47 Spotreba energií na Cirkevnej ZŠ s MŠ sv. Juraja v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
CZŠ s MŠ sv. Juraja, Gorkého 55	m ³	kWh	kWh
2018	75 333	818 280,4	36 166
2019	64 850	704 855,3	39 708
2020	34 856	379 805,0	29 242

Zdroj: Cirkevná ZŠ s MŠ sv. Juraja, Trebišov



Graf 28 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Spotreba energie má klesajúcu tendenciu, ktorá je spôsobená uskutočnenou rekonštrukciou a zateplením budovy a v druhom rade mimoriadnou situáciou v roku 2020, kedy školy prešli na dištančné vzdelávanie. Spotreba zemného plynu klesla v roku 2019 o 14% a v roku 2020 až o 53,7% oproti roku 2018. Spotreba elektrickej energie v roku 2019 mierne stúpla o 9,7% ale v roku 2020 klesla o 19,1% oproti roku 2018.

Stredná odborná škola služieb a priemyslu sv. Jozafáta

Stredná odborná škola služieb a priemyslu sv. Jozafáta vznikla v školskom roku 2003/2004 zlúčením a transformáciou SOU strojárskej, Dievčenskej odbornej školy a Hotelovej akadémie na Cirkevnú združenú strednú školu sv. Jozafáta a zriaďovateľom školy sa stáva Gréckokatolícky apoštolský exarchát v Košiciach. 1.9.2004 zaradilo MŠ SR školu do siete škôl a školských zariadení SR. Od 1.9.2008 sa na základe školského zákona č.245/2008 Z.z. o výchove a vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov vo veci úpravy názvu škôl a zariadení zmenil názov školy na Cirkevnú strednú odbornú školu sv. Jozafáta v Trebišove. Od 1.9.2020 sa mení názov školy na Stredná odborná škola služieb a priemyslu sv. Jozafáta.

Stredná odborná škola služieb a priemyslu sv. Jozafáta je neziskovou organizáciou s právnou subjektivitou od 1.9.2004 a sídli na ul. Komenského 1963/10. Zriaďovateľom je Gréckokatolícka eparchia Košice. Hlavným predmetom činnosti SOŠSP sv. Jozafáta je teoretická a praktická príprava mládeže na rôzne povolania. Podnikateľskú činnosť SOŠSP nevykonáva.



Hlavnou činnosťou školy je vykonávať praktickú prípravu so žiakmi v týchto odboroch: autoopravár mechanik, strojní mechanik, kaderník, hostinský - hostinská - „Reštaurácia“ - s obsluhou, cukrár, výroba konfekcie, praktická žena, stavebná výroba, hotelová akadémia, školská jedáleň.

Vyučovanie na škole sa realizuje v kmeňových triedach, v odborných učebniach, na odborných školských pracoviskách a v dielňach. Odborné učebne sú vybavené učebnými pomôckami a didaktickou technikou v závislosti od ich zamerania. Výchovno-vzdelávací proces pre teoretické a praktické vyučovanie sa uskutočňuje v nasledovných školských priestoroch:

Pavilón č. 1 - administratívna časť budovy, odborné učebne pre predmet odborný výcvik - kuchynka, salónik, konferenčná miestnosť, pracovisko praktického vyučovania - Mladosť - poskytovanie stravovacích služieb pre žiakov, zamestnancov a verejnosť, archív.

Pavilón č. 2 - zborovňa, kancelária zástupcov RŠ, dve jazykové učebne, učebňa predmetu informatika a administratíva a korešpondencia.

Pavilón č. 3 - telocvičňa, kabinet telesnej výchovy.

Pavilón č. 4 - kaplnka, 2 kmeňové učebne, jedna odborná učebňa vybavená interaktívnou tabuľou.

Pavilón č. 5 - 3 kmeňové učebne, 3 odborné učebne vybavené IKT a internetom, z toho 2 učebne sú vybavené aj interaktívnou tabuľou, školský bufet.

Pavilón č. 6 - 1 odborná učebňa predmetu odborný výcvik pre odbor hotelová akadémia, odborná učebňa informatiky a administratívy a korešpondencie, školská knižnica, pracovisko praktického vyučovania - kaderníctvo, 1 odborná učebňa - kuchynka predmetu odborný výcvik pre odbor hostinský, hostinská, 5 klasických učební, odborná učebňa odborných predmetov.

Pre teoretické vyučovanie majú naši žiaci vybavené odborné učebne v závislosti od ich zamerania a to:

- dve učebne predmetov informatika a administratíva a korešpondencia,
- učebňa pre vyučovanie odborných predmetov - v odboroch strojní mechanik, autoopravár, technické kreslenie,
- učebňa predmetu odborný výcvik pre hotelovú akadémiu, náuka o nápojoch a technika obsluhy,
- učebňa predmetu odborný výcvik pre HOA,
- odborná učebňa ekonomických predmetov,
- 2 jazykové učebne,
- 1 jazyková učebňa vybavená počítačmi a pripojením na internet.

Vybavenie kmeňových a odborných učební a kabinetov učiteľov sa podľa aktuálnej potreby priebežne dopĺňa a skvalitňuje. 31.1.2020 sa posviackou v rámci Dňa učiteľov uviedlo do prevádzky Átrium medzi pavilónmi 1 a 2. Možnosti využitia Átria sú viacúčelové: spojovacia chodba dvoch pavilónov, priestor pre stretnutia učiteľov a rodičov, výukový priestor pre predmet technika obsluhy a ďalšie predmety a priestor pre akcie reštaurácie.

Budovy školy sú viacpodlažné, po rekonštrukcii a modernizácii. Strechy na budovách sú typu valbová, okná a dvere sú plastové. Kotelňa je v správe spoločnosti KOOR Energie, s.r.o. Trebišov. Plynová kotelňa je umiestnená v objekte na ul. Komenského 1963/10. Je zdrojom tepla pre Strednú odbornú školu služieb a priemyslu sv. Jozafáta, zabezpečuje dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV. Príprava TÚV je riešená systémom vysoko účinných zásobníkových ohrievačov vody typu Reflex Storatherm Aqua Heat Pump AH 500/1.Cw objemu 469 litrov. Pre riadenie je inštalovaný regulačný systém AD – CPUW2. Cez vzdialený prístup sa obsluhou vykonáva občasný dozor. Odberateľom tepla je školská



budova Strednej odbornej školy služieb a priemyslu sv. Jozafáta na ul. Komenského 1963/10. Údaje o výrobe a spotrebe tepla neboli poskytnuté, sú predmetom zmluvného vzťahu s odberateľom. Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú 2 kotly v skladbe 2x Hoval UltraGas 800D s výkonom 2x400kW. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá slúžia rebrové a panelové radiátory. Na panelových radiátoroch sú osadené termostatické hlavice.

Tabuľka 48 Základné údaje o kotloch danej plynovej kotolne v roku 2020

	K1	K2
Výrobca kotla	Hoval UltraGas	Hoval UltraGas
Druh kotla	Kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Hoval UltraGas 800D	Hoval UltraGas 800D
Výrobné číslo	604700800002	604700800003
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2018	2018
Výkon [kW]	400	400
Garantovaná účinnosť [%]	97	97
Termokondenzátor	-	-
Prevádzkové hodiny	Nesledované	Nesledované

Zdroj: KOOR Energie, s.r.o. Trebišov

Kotly boli v kotolni inštalované v roku 2018 s vyššou energetickou účinnosťou za pôvodné nehospodárne. Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla.

Obchodná akadémia, Komenského 3425/18

Budova školy sa nachádza na ul. Komenského 3428/18, zriaďovateľom školy je Košický samosprávny kraj. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo školu spolu 156 žiakov rozdelených do 8 tried. Škola je vybudovaná ako účelové školské zariadenie, má vyhovujúce materiálne, priestorové, technické a hygienické vybavenie. V budove školy na Komenského 3425/18 sú umiestnené triedy 1. – 4. ročníka OA. Táto budova má dve podlažia. Na prízemí sa nachádza vrátnica, vestibul, výťah, bufet, päť tried, dve jazykové učebne vybavené interaktívnymi tabuľami a audiovizuálnou technikou, učebňa SJL s 10 PC, sekretariát, zborovňa, riaditeľňa, kancelária zástupkyne riaditeľky školy, kancelárie účtovníčky a hospodárky školy, školský rozhlas, jazykový kabinet, vestibul na voľno-časové aktivity žiakov, sklad učebníc, sklad kancelárskych a hygienických potrieb, školská knižnica, šatne a hygienické zariadenia. Vstup do telocvične je na prízemí prepojený chodbou s hlavnou budovou. V telocvični sú dva kabinety pre pedagógov TŠV, sprchovací kút, štyri šatne, hygienické zariadenia a sprchy zvlášť pre dievčatá a zvlášť pre chlapcov. Cvičebná plocha má 534 m². V telocvični sa nachádzajú dve miestnosti pre zdravotnú telesnú výchovu pre dievčatá a chlapcov a sklad pre upratovačky. Škola disponuje základným telocvičným vybavením na výučbu športových hier (volejbal, basketbal, florbal, futsal) a náradím na výučbu športovej gymnastiky.⁴⁹

Na prvom poschodí sa nachádza sedem tried, päť odborných učební vybavených 74 PC, interaktívnymi tabuľami, tlačiarňami, skenerom, účtovným programom KROS a programom pre ADK, učebňa pre ekonomické predmety vybavená premietacou technikou, učebňa aplikovanej ekonómie, kabinet školského psychológa, konzultačná miestnosť pre návštevy rodičov, deväť kabinetov pre pedagógov zariadených vkusným nábytkom a notebookmi a hygienické zariadenia.⁴⁹



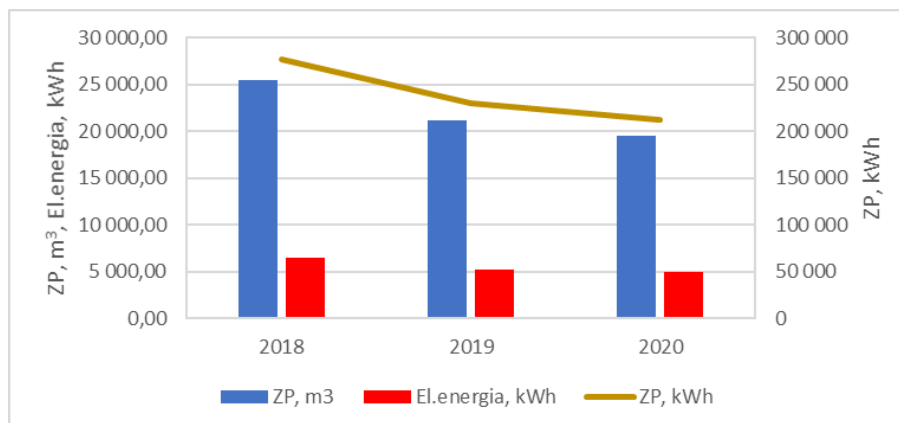
Na druhom poschodí sú dve triedy, archív, sklad učebných pomôcok, sklad CO, miestnosť pre školníka a hygienické zariadenia.⁴⁹

Škola sa skladá z viacerých prepojených budov. Hlavná budova je trojpodlažná a bočné lode sú dvojpodlažné s rovnou strechou. Druhá budova je dvojpodlažná so sedlovou strechou. Budova školy má celkovú vykurovanú plochu 3528 m², má vlastnú plynovú kotolňu. Kotolňa je v správe spoločnosti Veolia Košice. Plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Komenského 3425/18. Je zdrojom tepla pre školskú budovu a zabezpečuje dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV. Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú 3 kotly v skladbe 3x Ferromat GN240 – 13 s výkonom 265 kW s rokom výroby 2000. Celkový inštalovaný výkon kotlov je 795 kW. Garantovaná účinnosť kotlov je 93%. Odberateľom tepla je len školská budova Obchodnej akadémie na ul. Komenského 3425/18. Kotly boli v kotolni inštalované s vyššou energetickou účinnosťou za pôvodné nehospodárne. Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla.

Tabuľka 49 Spotreba energií na Obchodnej akadémii, Komenského 3425/18 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
OA, Komenského 3425/18	m ³	kWh	kWh
2018	25 496,36	276 946	6 446
2019	21 157,68	229 963	5 221
2020	19 489,83	212 369	5 049

Zdroj: OA, Komenského 3425/18



Graf 29 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Spotreba zemného plynu klesla v sledovanom období v roku 2019 o 17% a v roku 2020 o 23,56% oproti roku 2018. Spotreba elektrickej energie podobne tendenčne ako zemný plyn v roku 2019 klesla o 19% a v roku 2020 o 21,67%. Aj tu sa prejavil režim školy počas mimoriadnej situácie a prechodom na dištančné vzdelávanie.

Gymnázium, Komenského 32

Gymnázium sa nachádza na ul. Komenského 1278/32, zriaďovateľom školy je Košický samosprávny kraj. Patrí medzi najstaršie vzdelávacie inštitúcie v regióne Zemplín. Gymnázium bolo založené 12.septembra 1949. V súčasnosti patrí medzi stabilné vzdelávacie centrá regiónu. V školskom roku 2019/2020 študovalo v dennej forme v 14 triedach celkovo 304 žiakov.



V rámci Regionálneho operačného programu – infraštruktúra školstva prebiehala v rokoch 2009 – 2011 rekonštrukcia školy, v rámci rekonštrukcie boli zmodernizované:

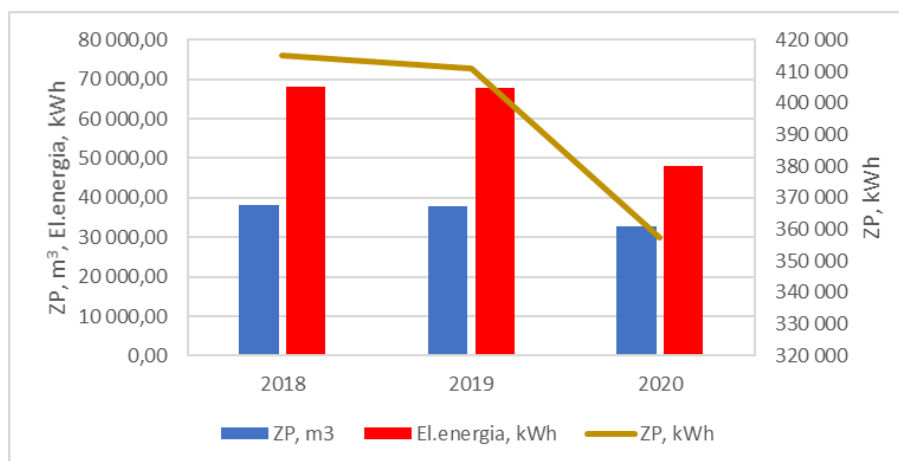
- podlahy, elektrické rozvody , internetové rozvody,
- učebne pre prírodovedné predmety (chémia, fyzika a biológia)- boli vybavené špeciálnymi stolmi, nábytkom a doplnené novými učebnými pomôckami,
- učebne sú vybavené interaktívnymi tabuľami alebo interaktívnymi dataprojektormi,
- pre vyučovanie anglického jazyka boli zrekonštruované učebne v zadnej budove a vytvorili sa nové učebne v nadstavbe školy,
- pre vyučovanie nemeckého a ruského jazyka boli zrekonštruované učebne na najvyššom poschodí,
- bol zateplený celý skelet školy a fasáda školy dostala novú farbu,
- na streche boli umiestnené slnečné kolektory na ohrev teplej vody v hlavnej budove školy.

V roku 2019 bola realizovaná v priestoroch suterénu školy izolácia základov budovy a výmena ležatej kanalizácie. Na budove školy sú strechy ploché, šikmé a sedlové. Sedlová strecha bola vytvorená v rámci rekonštrukcie na nadstavbe v roku 2010. Plochú strechu na prístavbe sa zrekonštruovala v roku 2021. V prípade potreby sa šikmé strechy opravujú priebežne. Okná na škole sú plastové. Výmena prebiehala v troch etapách a posledná výmena okien bola pri rekonštrukcii v rokoch 2009 – 2011. Realizácia projektu odstránila najväčšie problémy školy. Touto rekonštrukciou sa čiastočne vyriešili aj priestorové problémy školy. Zrekonštruovali sa laboratória fyziky, chémie, biológie, pribudli učebne a kabinety. Zároveň sa premostili budovy školy. Priestory školy sa zväčšili, lebo pribudli nové učebne a kabinety.⁵⁰

Tabuľka 50 Spotreba energií v Gymnáziu na ul Komenského 32 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
Gymnázium, Komenského 32	m ³	kWh	kWh
2018	38 213,1	415 075	68 001
2019	37 780,9	410 933	67 665
2020	32 781,9	357 205	48 070,5

Zdroj: Gymnázium Trebišov



Graf 30 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Budova školy má celkovú vykurovanú plochu 5478 m², má vlastnú plynovú kotolňu. Ako zdroje tepla sú v kotolni inštalované 2 plynové atmosferické kotle Buderus 434, menovitého výkonu kotlov 250 a



320 kW pre prípravu TÚV a vykurovanie. Celkový výkon kotolne je 570 kW. Rozvody na vykurovanie sú oceľové. Ako vykurovacie telesá sú inštalované radiátory a to rebrové liatinové, panelové a podľa potreby prebieha ich výmena. Spotreba energií v sledovanom období má klesajúci trend ako pri zemnom plyne(13,94%) tak aj pri spotrebe elektrickej energie(29,61%). Aj tu sa v roku 2020 prejavila mimoriadna situácia a dištančné vzdelávanie na škole – poklesla potreba energií pre upravený režim správy školy.

Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa

Cirkevné gymnázium sv. Jána Krstiteľa sídli na ul. M. R. Štefánika 1175/9, je nezisková jednotka s právnou subjektivitou. Je napojená na rozpočet zriaďovateľa. Zriaďovateľom je Gréckokatolícka Eparchia Košice. Škola nevyberá príspevok na úhradu nákladov na výchovu a vzdelanie od rodičov alebo iných osôb, ktoré majú voči dieťaťu vyživovaciu povinnosť. Cirkevné gymnázium je alternatívou štátnej školy. Je školou s ekumenickým zameraním, je otvorená žiakom všetkých vierovyznaní. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo 100 žiakov v piatich triedach.

Škola disponuje multimedialnou učebňou, 6 kmeňovými učebňami a 6 odbornými učebňami (fyziky, chémie, biológie, informatiky a cudzích jazykov). Odborné učebne sú vybavené pomôckami a potrebnou didaktickou IKT technikou podľa zamerania predmetu. Škola disponuje aj systémom VERNIER.

Sväté liturgie sa slúžia v priestoroch spoločenskej miestnosti školy, v ojedinelých prípadoch (v letnom období) vo vonkajších priestoroch školy (oddychová zóna medzi pavilónmi školy) a v Gréckokatolíckom chráme Zosnutia Presvätej Bohorodičky v Trebišove.

Časť hodín telesnej a športovej výchovy prebieha aj na asfaltovom ihrisku v areáli školy, ktorý je určený na realizovanie loptových hier a atletických disciplín, ostatné hodiny prebiehajú v telocvični blízkej Základnej školy, Pribinova 34, Trebišov.

Žiakom je k dispozícii školská knižnica s odbornou literatúrou a beletriou.

Interiér i exteriér školy sa pravidelne renovuje v čase hlavných školských prázdnin. Školský areál s trávnatou plochou poskytuje dostatok priestoru na odpočinok v čase prestávok. Na občerstvenie slúži malý školský bufet. Škola je plne internetizovaná, v triedach, učebniach, kabinetoch je internet s bezdrôtovou lokálnou sieťou WiFi. Stravovanie študentov sa realizuje v priestoroch školskej jedálne.

Budova je členitá, dvojpodlažná vo vlastníctve mesta (škola má uzavretú zmluvu o dlhodobom prenájme). Celková podlahová plocha budovy je 1850 m². V rámci rekonštrukcie sa realizovalo zateplenie obvodového plášťa a strechy súčasne sa realizovala výmena okien a dverí za plastové. Strecha budovy je typu valbová. Vykurovanie sa uskutočňuje vlastnými zdrojmi tepla. Ako zdroje tepla sú inštalované 2 plynové kotly typu Viessmann Vitogas 100 s merným výkonom 155 kW, ktoré sa vymenili za pôvodné nehospodárne v roku 2008. Rozvody tepla sú pôvodné oceľové a v miestnostiach sú osadené rebrové radiátory. Technický stav budovy zodpovedá veku.

Tabuľka 51 Spotreba energií v Cirkevnom Gymnázii sv. Jána Krstiteľa na ul. M.R.Štefánika 9 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
Cirkevné Gymnázium sv. J.Krstiteľa, M.R.Štefánika 9	m ³	kWh	kWh
2020	6503	70861	4 889,8

Zdroj: Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, Trebišov



Spotreba energií v roku 2020 je oproti predchádzajúcim rokom nižšia v dôsledku mimoriadnej situácie a dištančného vzdelávania. V dôsledku rekonštrukcie a zateplenia budovy a strechy sa znížila potreba energie na vykurovanie.

Súkromná stredná odborná škola DSA, Komenského 1965/12

V meste Trebišov pôsobí Súkromná stredná odborná škola DSA, ktorá sídli na ul. Komenského 1965/12, zriaďovateľom je spoločnosť Deutsch - Slowakische Akademien, a. s., Školská 136/5, 977 01 Brezno. V školskom roku 2019/2020 tu študovalo spolu 406 žiakov.

Na škole sa vyučuje v štyroch študijných odboroch denného štúdia a jednom odbore pomaturitného štúdia, ktorých absolventi získajú úplné stredné odborné vzdelanie ukončené maturitnou skúškou v odbore technik, vodár, vodohospodár aj výučným listom a rovnako aj pri 2-ročnom štúdiu výučným listom.

Študijné odbory: učiteľstvo pre MŠ a vychovávateľstvo (ŠkVP – Zlatý kľúčik), biotechnológia a farmakológia (ŠkVP - BIOFARM), technik vodár vodohospodár (ŠkVP VODÁR), stavebná výroba, učiteľstvo pre MŠ a vychovávateľstvo – pomaturitné štúdium.

Budova školy je členitá, z väčšej časti jednopodlažná a hlavná budova je trojpodlažná, nie je zateplená. Na hlavnej budove sa realizovala oprava fasády. Súčasťou školy je aj internát, ktorý je 7 poschodový s rovnou strechou. V internáte sa postupne rekonštruujú horné poschodia. V roku 2020 sa realizovala rekonštrukcia jedálne, kde sa prerobila elektroinštalácia a inštalovala sa nová vzduchotechnika. Učebne sa postupne vynovujú a vybavujú novým nábytkom.

Školský internát je samostatné výchovné - vzdelávacie zariadenie v zriaďovateľskej pôsobnosti Deutsch Slowakische Akademien, ktoré poskytuje ubytovanie, celodenné stravovanie a výchovno-vzdelávaciu činnosť žiakom, ktorí študujú na niektorej zo stredných škôl na území mesta Trebišov.

V rokoch 2016-2018 sa realizovala čiastočná výmena okien za plastové. Celková podlahová plocha budov je 10 787 m² s objemom vykurovaných priestorov 33 056 m³. Zdrojom tepla na vykurovanie je odberné miesto s napojením na CZT mesta Trebišov. Rozvody na vykurovanie sú pôvodné, oceľové. Vykurovacie telesá sú liatinové rebrové radiátory. Strecha je plochá. Čiastočné zateplenie strechy internátu školy bolo realizované v roku 2020.

Tabuľka 52 Spotreba energií v Súkromnej SOŠ DSA na ul. Komenského 1965/12 v roku 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
Súkromná SOŠ DSA, Komenského 1965/12	m ³	kWh	kWh
2020	-	-	69 423

Zdroj: Súkromná stredná odborná škola DSA, Trebišov

V škole bolo vybudované moderné Centrum excelentnosti DSA pre vodárenské profesie, ktoré je komplexne vybavené. V tejto časti školy sú rozvody tepla vymenené a osadené sú nové vykurovacie telesá panelové radiátory s termostatickou hlavicou.



Spojená škola internátna, Poľná 1469/1

Spojená škola internátna v Trebišove patrí medzi špeciálne školy, ktorá prešla od roku 1996 mnohými transformáciami z Odborného učilišťa pre telesne postihnutú mládež až do dnešnej podoby so sídlom na ul. Poľná 1469/1 za Mestskou športovou halou. Zriaďovateľom školy je Okresný úrad Košice, Zádielska 1 v Košiciach.

Spojená škola internátna má tieto organizačné zložky: Odborné učilište internátne, Špeciálna základná škola internátna, Praktická škola internátna, Špeciálna materská škola. Ďalšie súčasti školy sú Školský klub detí, Školská jedáleň, Školský internát, Centrum špeciálno-pedagogického poradenstva. K 31.8.2020 študovalo na Spojenej škole internátnej 110 žiakov.

Na OUI a PŠI sú zriadené učebné odbory: Poľnohospodárska výroba - záhradníctvo, Keramická výroba, Krajčírka, Opatrovateľská starostlivosť v zariadeniach sociálnej starostlivosti, Obchodná prevádzka - prevádzka práca pri príprave jedál, Strojárska výroba – ručné spracúvanie kovov, Praktická škola. Učebné odbory sú v dennej forme a sú 3 ročné.

Budova školy je 5 podlažná s celkovou podlahovou plochou 5169 m² zateplená kontaktným zatepľovacím systémom. Komplexná rekonštrukcia sa realizovala v rokoch 2016-2020 na základe projektu „Zníženie energetickej náročnosti budovy SŠI v Trebišove“ s cieľom zníženia spotreby energie pri prevádzke verejných budov. Projekt bol spolufinancovaný Európskou úniou v rámci operačného programu Kvalita životného prostredia.

V rámci komplexnej rekonštrukcie sa súčasne zateplila strecha, ktorá je plochá, vymenili sa vykurovacie telesá za panelové s termostatickou hlavicou, vymenili sa okná za plastové, inštalovala sa vzduchotechnika. Vymenilo sa staré osvetlenie za LED osvetlenie s nižšou spotrebou elektrickej energie. Ako zdroj tepla pre TÚV a ÚK slúži napojenie zariadenia na CZT cez KOST, rozvody tepla sú oceľové.

Pred rekonštrukciou bola spotreba energie v budove 377,222 MWh/rok. Po komplexnej rekonštrukcii sa ako cieľová hodnota spotreby tepla zvažuje 90 400 kWh/rok. Pre budovu sa uvažuje cieľová hodnota zníženia produkcie emisií NO_x na 40,07 kg/rok, PM₁₀ na 2,98 kg/rok a SO₂ na 6,69 kg/rok.

Ako súčasť Spojenej školy internátnej bola po rekonštrukcii vnútorných priestorov v roku 2018 uvedená do prevádzky budova **Špeciálnej Materskej školy na Gorkého 614/18**. Výchovný a vyučovací proces je prispôsobený individuálnym potrebám, možnostiam a schopnostiam detí vyplývajúcim z ich zdravotného znevýhodnenia. V materskej škole sú deti so špeciálno-výchovnými potrebami, deti so zdravotným znevýhodnením (mentálne postihnutie, telesné postihnutie, autizmus, narušená komunikačná schopnosť, viacnásobné postihnutie), deti zdravotne oslabené, deti s poruchami správania.⁵³

Zariadenie má zriadené 2 triedy, šatňu detí, výdajňu školských jedál a sociálne zariadenie. V školskom roku 2020/2021 školu navštevovalo 12 detí.

Tabuľka 53 Spotreba energií v SŠI Špeciálnej Materskej školy na ul. Gorkého 614/18 v roku 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu	Spotreba el.energie
SŠI, ŠMŠ Gorkého 614/18	m ³	kWh
2020	1 710	18 634
		nezistené

Zdroj: MsÚ, Trebišov

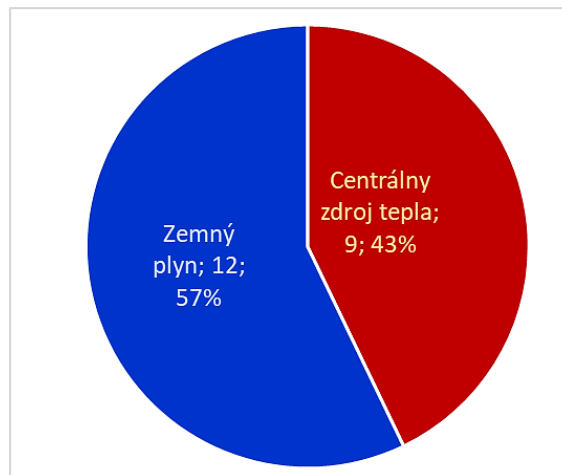


Budova je jednopodlažná s celkovou podlahovou plochou 129 m², obnovená so sedlovou a šikmou strechou na ktorej je pôvodná eternitová krytina. Má vlastný prívod plynu a elektrickej energie. Rozvody tepla sú oceľové, rebrové radiátory. Ako zdroj tepla slúži plynový kotol s inštalovaným výkonom 23 kW.

Tabuľka 54 Bilancia spotreby palív v školských zariadeniach v meste

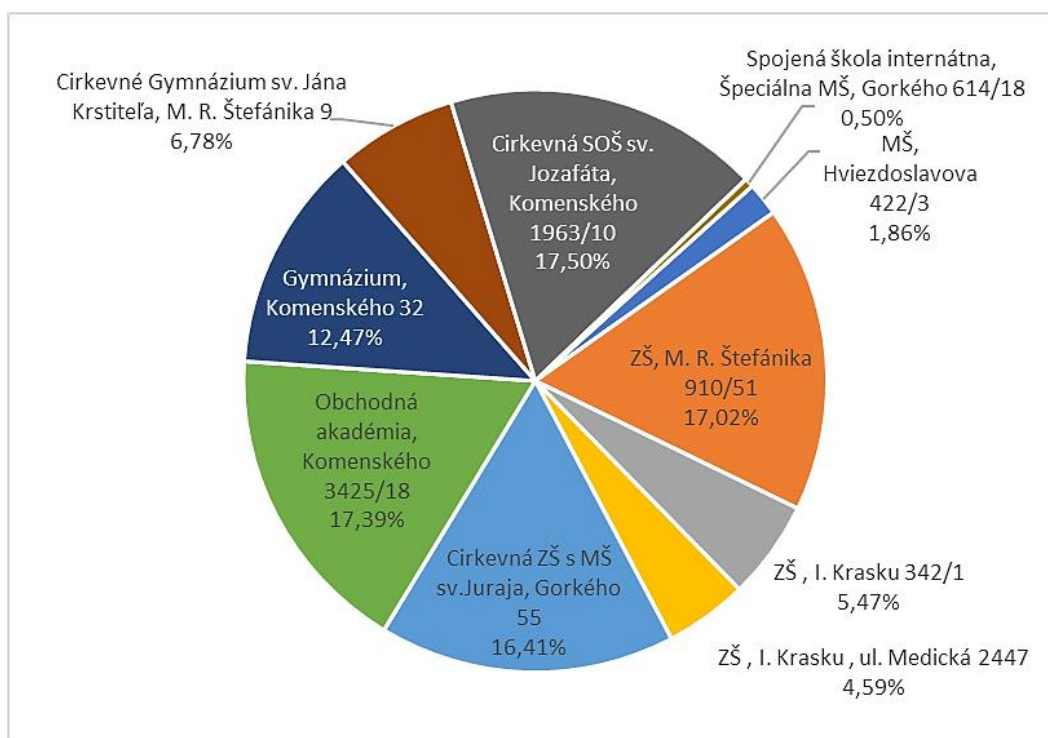
Školské zariadenie	Vlastné zdroje tepla	Celkový inštalovaný výkon kW	Palivo	Rok inštalovania	Vyrobené/odobraté teplo kWh
MŠ, Škultétyho 1031/26	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	1978	126113
MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. Pri Polícii 2667	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	1992	162662
MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. 29. augusta 392	gamatky	Nezistené	Zemný plyn	Nezistené	67037,92
MŠ, Hviezdoslavova 422/3	FEROMAT GBFN3 85Z	85	Zemný plyn	2006	108923
MŠ, Hviezdoslavova, Elok.prac., ul.1.decembra 863/1	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	1981	177055
MŠ, Komenského 1964/11	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	18 184,86
ZŠ, Komenského 1962/8	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	423482
ZŠ, Pribinova 34	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	14 472
ZŠ, M. R. Štefánika 910/51	Hoval UNO 3 2x389kW	778	Zemný plyn	2007	472 476
ZŠ, I. Krasku 342/1	Hoval UltraGas 250 D – 2x125	250	Zemný plyn	2010	297 450
ZŠ, I. Krasku, ul. Medická 2447	2xATAG XL 105 105 kW	210	Zemný plyn	2016	165 817
ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	gamatky	Nezistené	Zemný plyn	Nezistené	73 733
CVČ, T. G. Masaryka 2229/36	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	-	42 372
Cirkevná ZŠ s MŠ sv. Juraja, Gorkého 55	Hoval UltraGas® AM-C 450kW UltraGas® 300kW	750	Zemný plyn	2004, 2008	405 018
Cirkevná SOŠ sv. Jozafáta, Komenského 1963/10	2x Hoval Ultragas 800D 400 kW	800	Zemný plyn	2018	Nezistené
Obchodná akadémia, Komenského 3425/18	Ferromat GN240 – 13 3x265	795	Zemný plyn	2000	212 369
Gymnázium, Komenského 32	2xBuderus 434 250kW, 320kW	570	Zemný plyn	2003	357 205
Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, M. R. Štefánika 9	Viessmann Vittogas 100 2x155 kW	310	Zemný plyn	2008	70 861
Súkromná SOŠ DSA, Komenského 12	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	808 000
Spojená škola internátna, Poľná 1	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	90 400*
Spojená škola internátna, Špeciálna MŠ, Gorkého 614/18	Plynový kotol	23	Zemný plyn	2018	18634
Spolu		4 571			4 112 264,78

*Hodnota stanovená cieľom rekonštrukcie z projektu v roku 2020



Graf 31 Zastúpenie zdrojov tepla v jednotlivých školských zariadeniach

Ako zdroje tepla v školských zariadeniach slúžili tepelné zariadenia na zemný plyn a to celkovo 57% z hodnotených zariadení. 47% školských zariadení bolo pripojených na Centrálny zdroj tepla mesta Trebišov – kotolňu na biomasu. V dvoch zariadeniach sa ako zdroj tepla použili plynové gamatky.

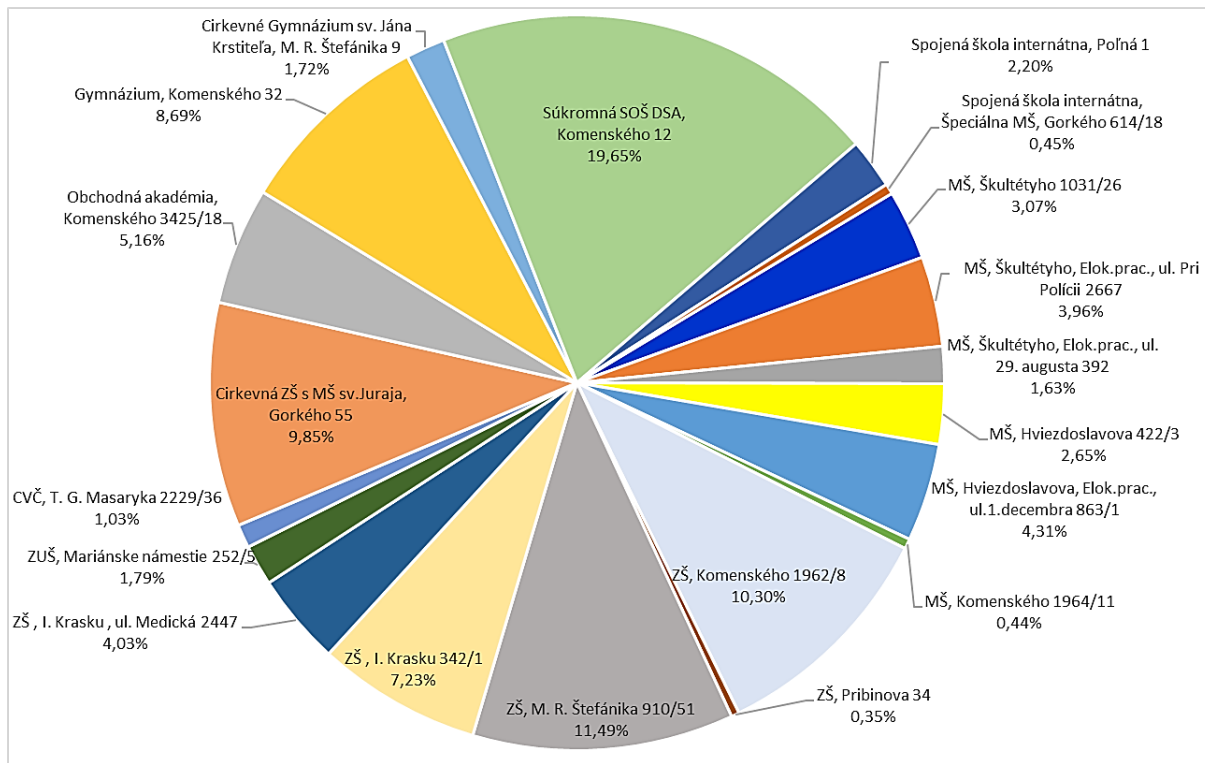


Graf 32 Percentuálne zastúpenie celkových inštalovaných výkonov zdrojov tepla v jednotlivých školských zariadeniach

Z analýzy hodnotených zariadení s inštalovaným vlastným zdrojom tepla je možné identifikovať 5 zariadení s vyšším tepelným výkonom nad 570 kW, čo činí 80,79 % všetkých inštalovaných zdrojov tepla pre prípravu TÚV a ÚK. Patria sem Cirkevná SOŠ sv. Jozafáta, Komenského 1963/10 (17,50%), Obchodná akadémia, Komenského 3425/18 (17,39%), ZŠ, M. R. Štefánika 910/51 (17,02%), Cirkevná ZŠ s MŠ sv. Juraja, Gorkého 55 (16,41%) a Gymnázium, Komenského 32 (12,47%). Z uvedeného porovnania je možné konštatovať diametrálne rozdiely medzi inštalovaným výkonom v zdroji a vyrobeným teplom pre daný objekt. V tomto hodnotení nie sú zohľadnené gamatky.

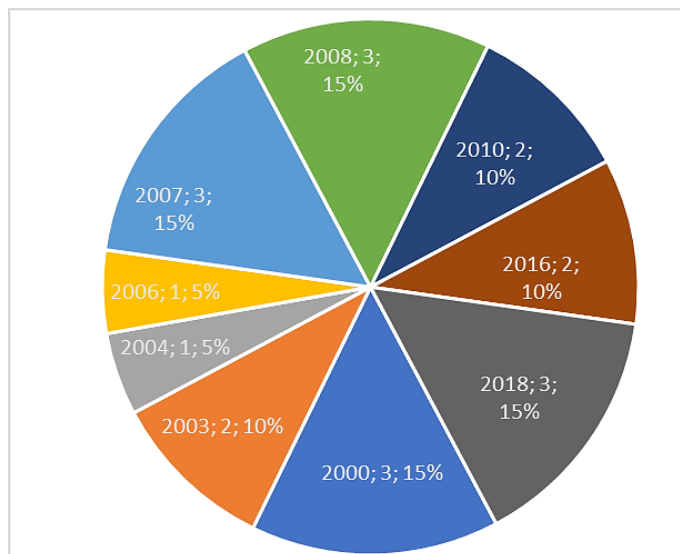


V spotrebe paliva môže byť zahrnutá spotreba zemného plynu nielen na vykurovanie, ale aj prípravu teplej úžitkovej vody. Množstvo vyrobeného tepla bolo prepočítané na základe spotreby paliva. Jedná sa o celkové množstvo tepla vyrobeného na zdroji.



Graf 33 Percentuálne zastúpenie celkového vyrobeného/odobraného tepla v jednotlivých školských zariadeniach

Na základe analýzy hodnotených zariadení vyrobeného alebo odobratého tepla z CZT vyplýva, že najväčšiu potrebu tepla má Súkromná SOŠ DSA, Komenského 12 (19,65%) a medzi väčších spotrebiteľov tepla patria aj zariadenia ZŠ, M. R. Štefánika 910/51 (11,49%), ZŠ, Komenského 1962/8 (10,3%), Cirkevná ZŠ s MŠ sv. Juraja, Gorkého 55 (9,85%). Tieto zariadenia majú potrebu tepla nad 400 MWh/rok.



Graf 34 Vekové zastúpenie kotlov v školských zariadeniach s vlastným zdrojom tepla



V hodnotených školských zariadeniach sa vek inštalovaných kotlov pohybuje od 3 rokov do 21 rokov. Najpočetnejšiu skupinu kotlov tvoria kotly s vekom viac ako 10 rokov a to 75% zo všetkých inštalovaných kotlov.

1.3.1.1 Zhodnotenie výroby tepla v sektore školstva

Výroba tepla v hodnotenom sektore školstva je charakterizovaná využívaním lokálnych zdrojov tepla, t.j. vlastných kotolní využívaných priamo v areáli. Celkové vyrobené teplo v roku 2020 predstavuje 2 230 889,92 kWh.

Vek využívaných kotlov u škôl s vlastným zdrojom tepla je rôzny, s čím je spojená aj ich rôzna technická úroveň. Vo všeobecnosti sa dá povedať, že sa životnosť kotla pohybuje okolo 15 rokov. Závisí to však od jeho prevádzky a počtu hodín, počas ktorých je v prevádzke.

Priemerná dosahovaná úroveň účinnosti výroby tepla vo vlastných zdrojoch je dobrá, dosahuje hodnotu cca 90 %. Je tomu tak predovšetkým z dôvodu spaľovania zemného plynu. Pre dosiahnutie lepšieho zhodnotenia primárneho paliva je potrebné pristúpiť pri rekonštrukciách zdrojov tepla k využívaniu nových technológií, ako je využitie plynových tepelných čerpadiel.

1.3.2 Zdravotníctvo

Zdravotná starostlivosť v meste Trebišov je zabezpečovaná v Nemocnici s poliklinikou Trebišov, a.s. na ul. SNP 1079/76, ktorá je začlenená do siete polikliník ProCare, a.s., liečebňou pre dlhodobu chorých Geria s.r.o. na ul. Jilemnického 2, zdravotníckym zariadením ARUD, s.r.o. na ul. SNP 1944/91, Rehabilitačným centrom RELAX s.r.o. na ul. M. R. Štefánika 2034/206 a ambulanciami priamo v meste.

Ďalšou podporou starostlivosti o zdravie sú lekárne a výdajne zdravotných pomôcok.

1.3.2.1 Zhodnotenie výroby tepla v sektore zdravotníctva

Výroba tepla v hodnotenom sektore je charakterizovaná využívaním centrálnych, lokálnych zdrojov tepla - vlastných kotolní a individuálnych zdrojov tepla. Budovy nie sú v zriaďovateľskej pôsobnosti a ani v správe mesta Trebišov a nemajú povinnosť zverejňovať údaje o spotrebách energií.

1.3.3 Ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu

Ostatné hodnotené subjekty verejného sektora si požiadavky na dodávku tepla riešia z vlastných zdrojov tepla buď v kotolni v organizácii alebo lokálnymi vykurovacími telesami. Ako palivo sa takmer vo všetkých organizáciách využíva zemný plyn. Využívanie iných druhov palív vo väčšom rozsahu nebolo zistené. Niektoré úrady miestnej a štátnej správy sú pripojené na CZT z kotolne na biomasu. Vyrobené teplo je využívané hlavne pre potreby vykurovania a prípravy teplej úžitkovej vody. Pri využívaní zemného plynu ako paliva je tento spaľovaný hlavne v nízkotlakých teplovodných kotolniach.

AB Mestský úrad, M.R.Štefánika 862/204

Mestský úrad zabezpečuje organizačné, administratívne a hospodárske veci mestského zastupiteľstva, primátora, mestskej rady, komisií MsZ a Výboru mestskej časti Milhostov. Zabezpečuje výkon originálnej pôsobnosti samosprávy (originálne kompetencie) aj výkon prenesenej pôsobnosti štátnej správy (prenesené kompetencie). Administratívna budova Mestského úradu mesta Trebišov slúži pre oddelenia a organizačné zložky samosprávy mesta Trebišov vrátane Mestskej polície. Budova sa nachádza na ul. M.R.Štefánika 862/204. Budova je 6 podlažná s celkovou podlahovou plochou 10289 m². Strecha budovy je rovná. Ako zdroj tepla je v budove inštalované vlastné plynové zariadenie na



spaľovanie zemného plynu. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 51 781 m³. Energie nie sú účtované, znáša ich mesto Trebišov vo forme platby za vstupné energie.

Tabuľka 55 Spotreba energií v Administratívnej budove MsÚ v roku 2020

Administratívna budova	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
AB MsÚ, M.R.Štefanika 862/204	m ³	kWh	kWh
2020	51 781	564 292	Nezistené

Zdroj: MsÚ Trebišov

Spoločenské centrum Milhostov, Zvonárska 17

Administratívna budova Mestského úradu mesta Trebišov slúži na kultúrne podujatia a akcie mesta Trebišov, je v správe mesta a nachádza sa na ul. Zvonárska 17. Budova je nezateplená a má rozlohu 206 m². Ako zdroj tepla sa používa plynový kotol na zemný plyn. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 4921 m³. Energie nie sú účtované, znáša ich mesto Trebišov vo forme platby za vstupné energie.

Tabuľka 56 Spotreba energií v Spoločenskom centre Milhostov v roku 2020

Kultúrne zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Spoločenské centrum Milhostov, Zvonárska 17	m ³	kWh	kWh
2020	4 921	53 626	nezistené

Zdroj: MsÚ Trebišov

Technické služby mesta Trebišov, Stavebná 2

Administratívna budova Technických služieb mesta Trebišov sa nachádza na ul. Stavebná 2165/2. Budova je dvojpodlažná, čiastočne zateplená, podlahová plocha má rozlohu 460 m².

V roku 2020 sa uskutočnila oprava administratívnej budovy a dielne v areáli Technických služieb. Rekonštrukcia spočíva vo výmene okenných výplní, vstupných dverí, odizolovaní obvodových stien a následne zateplení fasády objektu.⁵

Ako zdroj tepla, na prípravu TÚV a ÚK, sa používa plynová kotolňa na zemný plyn. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá sú inštalované rebrové a panelové radiátory. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 25698,1 m³ a elektrickej energie 46510 kWh.

Tabuľka 57 Spotreba energií v administratívnej budove Technických služieb v rokoch 2010 a 2020

Administratívna budova	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Technické služby, Stavebná 2165/2	m ³	kWh	kWh
2010	32 560,1	345 277,77	nezistené
2020	25 698,1	280 017	46 510

Zdroj: TS mesta Trebišov

V roku 2020 sa znížila spotreba energie na vykurovanie a prípravu TÚV a ÚK v budove oproti roku 2010 v dôsledku rekonštrukcie a zateplenia obvodového plášťa o 18,9 %.

Bytový podnik , Puškinova 18

Administratívna budova Bytového podniku mesta Trebišov sa nachádza na ul. Puškinova 277/18. Budova je situovaná v areáli plynovej kotolne CK, podlahová plocha budovy je 832,26 m² z toho celková vykurovaná plocha je 680,37 m². Zdroj tepla pre administratívnu budovu je napojenie na rozvody tepla



CZT. V roku 2020 bola spotreba elektrickej energie 24281 kWh. Energie nie sú účtované, znáša ich mesto Trebišov vo forme platby za vstupné energie.

Tabuľka 58 Spotreba energií v Bytovom podniku v roku 2020

Administratívna budova	CZT	Spotreba el. energie
Bytový podnik, Puškinova 18	kWh	kWh
2020	86 100	24 281

Zdroj: MsÚ Trebišov

Zimný štadión

Budova slúži na športové podujatia, je v správe Technických služieb mesta Trebišov a nachádza na ul. Varichovská 2424/95. Budova má celkovú podlahovú plochu 5370 m². Ako zdroj tepla na prípravu TÚV a ÚK sa používa plynový kotol na zemný plyn. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 42623,7 m³ a elektrickej energie 414 331 kWh. Ako vykurovacie telesá sú inštalované panelové radiátory.

V priestoroch štadióna sa nachádza kolkáreň s dvoma plnoautomatickými dráhami a reštaurácia, kapacita hľadiska na štadióne je 4000 divákov.

Budova sa postupne modernizuje a postupne sa uskutočňujú rekonštrukcie ako interiéru tak aj exteriéru štadióna – vstup na štadión, vstupné dvere, ošetrovňa, priestory šatne.

Na zimnom štadióne boli inštalované, z dôvodu veľkej energetickej náročnosti starého osvetlenia, nové LED svietidlá v počte 88 ks a s výkonom 250 W, sú regulované integrovanými prevodníkmi DALI.⁵ Moderné osvetlenie s DALI reguláciou umožňuje nastavovať intenzitu osvetlenia, prípadne osvetliť len časť plochy, aj vytvárať rôzne efekty.

Tabuľka 59 Spotreba energií na zimnom štadióne v rokoch 2010 a 2020

Budova pre šport	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Zimný štadión, Varichovská 2424/95	m ³	kWh	kWh
2010	53 605,2	568 447	417 416
2020	42 623,7	464 445	414 331

Zdroj: MsÚ Trebišov

Areál vodných športov , Škultétyho 2281

Budova slúži na účely vodných športov a ako mestská plaváreň, je v správe Technických služieb mesta Trebišov a nachádza na ul. Škultétyho 2281/20A. Plaváreň od roku 2012 nebola v prevádzke z dôvodu nevyhovujúceho technického stavu. Do prevádzky bola budova znovu uvedená po rekonštrukcii a modernizácii 25.6.2021. Na budove sú plastové okná. Budova má rovnú strechu, celková vykurovacia plocha je 6726 m². Súčasťou vnútorných priestorov sú aj priestory na ubytovanie hotelového typu. Ako zdroj tepla sa používa plynový kotol na zemný plyn. V miestnostiach sú inštalované vykurovacie telesá panelové radiátory, na ktorých sú osadené termostatické hlavice pre individuálne nastavenie vykurovania v miestnosti. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 12346 m³.

Tabuľka 60 Spotreba energií v Areáli vodných športov v rokoch 2010 a 2020

Budova pre šport	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Areál vodných športov , Škultétyho 2281	m ³	kWh	kWh
2010	3 394,84	36 000	257 673
2020	12 346	133 077	-

Zdroj: MsÚ Trebišov



Po rekonštrukcii Areálu vodných športov sa zvýšila spotreba zemného plynu 3,64 násobne z dôvodu úpravy priestorov pre ubytovanie a rozšírené poskytované služby.

Športklub, J.Kostru 2095

Športklub slúži pre potreby telovýchovy a športu obyvateľom mesta Trebišov. Budova Športklubu, č. súpisné 2095, sa nachádza v katastrálnom území mesta Trebišov. Objekt Športklub je trojpodlažná budova. V rámci rekonštrukcie sa opravila a zateplila strecha budovy.

Budova má celkovú podlahovú plochu 3189 m². Ako zdroj tepla na prípravu TÚV a ÚK má vlastné plynové zariadenia na zemný plyn. Na zariadeniach je samostatné meranie spotreby zemného plynu pre ÚK a TÚV. V roku 2020 sa spotrebovalo 24 509 m³ zemného plynu pre ÚK a 3 649 m³ pre prípravu TÚV.

Tabuľka 61 Spotreba energií v budove Športklub v roku 2020

Budova pre šport	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Športklub, J.Kostru 2095	m ³	kWh	kWh
2020	28 158	306 855	nezistené

Zdroj: MsÚ Trebišov

Športklub, Slavoj tribúna

Slavoj tribúna sa nachádza v priestoroch areálu futbalového štadióna. V rámci obnovy hlavnej tribúny sa plánovala aj rekonštrukcia strechy a zateplenie budovy hlavnej tribúny štadióna Slavoj Trebišov. V budove je plynové zariadenie pre prípravu TÚV a ÚK v šatniach a sociálnych zariadeniach tribúny.

Tabuľka 62 Spotreba energií v Športklube Slavoj tribúne v roku 2020

Budova pre šport	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Športklub, Slavoj tribúna	m ³	kWh	kWh
2020	3 994	43 525	-

Zdroj: MsÚ Trebišov

Športová hala

Budova slúži na športové podujatia, je v správe Technických služieb mesta Trebišov a nachádza na ul. Komenského 844/16. Od 7.12.2020 prebieha komplexná rekonštrukcia športovej haly, ktorá sa má ukončiť do konca roka 2021.

Budova mestskej športovej haly bola postavená v roku 1993. Odvtedy je v nepretržitej prevádzke, pričom je neustále využívaná predovšetkým na športové účely. Objekt slúži na tréningové, ale aj mnohé súťažné zápasy mládežníckych hádzanárskych klubov. Športovú halu využívajú aj mládežnícke futbalové družstvá FK Slavoj Trebišov, po jej priestoroch siahajú aj volejbalisti, stolní tenisti a nohejbalisti. Zázemie tu nachádzajú i športové akcie rôznych organizácií a inštitúcií a už niekoľko rokov aj študenti a pedagógovia Gymnázia na telesnú a športovú výchovu.⁵

V rámci obnovy sa odstránia havarijné stavy, mesto vybuduje nové rozvody elektriny, zateplí fasádu, vymení okná a dvere, zrekonštruje šatne, hygienické zariadenia a vzduchotechniku, vymení svietidlá nad hracou plochou a zrealizuje i ďalšie rekonštrukčné práce súvisiace so zmodernizovaním a opätovným sprevádzkovaním celej budovy.⁵



Budova má celkovú podlahovú plochu 3020 m². Ako zdroj tepla na prípravu TÚV a ÚK sa využíva pripojenie na CZT. V roku 2020 bola spotreba tepla 309 428 kWh a elektrickej energie 14 528 kWh.

Tabuľka 63 Spotreba energií Športovej hale v rokoch 2010 a 2020

Budova pre šport	CZT	Spotreba el. energie
Športová hala, Komenského 844/16	kWh	kWh
2010	345 277,77	nezistené
2020	309 428	14 528

Zdroj: MsÚ Trebišov

Mestská sociálna ubytovňa a Mestský útulok, Dopravná 2107/1

Mesto Trebišov ako zriaďovateľ poskytuje sociálne služby ubytovania v Mestskom útulku a v Mestskej sociálnej ubytovni, ktoré sídli v budove Mestskej ubytovne na Dopravnej ulici, 2107/1, Trebišov. Mestská sociálna ubytovňa Trebišov a Mestský útulok Trebišov sú organizačne a administratívne začlenené pod oddelenie sociálnych vecí Mestského úradu v Trebišove.

Budova je zateplená, 5 poschodová vrátane podkrovia so sedlovou strechou. Okná a dvere sú plastové.

Vybavenie budovy mestskej ubytovne a útulku:

- Prízemie: sauna, spoločenská miestnosť, kotolňa, fitness miestnosť, fitness sála, priestory bývalej reštaurácie, sociálne zariadenia, WC muži a ženy, šatňa chýžné, šatňa údržba, pracovňa, sklad a štyri garáže. Miestnosti okrem spoločenskej miestnosti, a kotolne sú nezariadené a nevyužívajú sa.
- 1. poschodie: recepcia, návštevná miestnosť, spoločenská miestnosť, miestnosť správcu, miestnosť pre upratovačku, WC muži a ženy, 4 miestnosti využívané na rôzne účely, resp. nevyužívané.
- 2. poschodie: 10 buniek - mestský útulok; 6 buniek – sociálna ubytovňa; spoločenská miestnosť; 2x kuchynka (zariadené).
- 3. poschodie: 18 buniek – sociálna ubytovňa; spoločenská miestnosť; 2x kuchynka (jedna zariadená, jedna nezariadená)
- 4. poschodie: 18 buniek – sociálna ubytovňa; spoločenská miestnosť; 2x kuchynka (nezariadené).
- 5. poschodie: 7 buniek – nevyužívajú sa ani pre mestský útulok, ani pre sociálnu ubytovňu; spoločenská miestnosť; jednotlivé bunky majú vlastné kuchynky nezariadené mestským zariadením.

Mestská sociálna ubytovňa je určená pre fyzické osoby s trvalým pobytom na území mesta Trebišov, ktoré nemajú zabezpečené bývanie, alebo nemôžu doterajšie bývanie užívať.

V Mestskej sociálnej ubytovni Trebišov je možnosť využitia 15 miest (lôžok) v zariadených izbách a 57 miest (lôžok) v nezariadených izbách.

V mestskom útulku sa poskytuje sociálna služba fyzickej osobe s trvalým pobytom na území mesta Trebišov, ktorá je v nepriaznivej sociálnej situácii, nemá zabezpečené ubytovanie alebo nemôže doterajšie bývanie užívať. V mestskom útulku sa poskytuje sociálna služba oddelene pre jednotlivcov a oddelene pre rodiny s dieťaťom alebo jednotlivca s dieťaťom.

V mestskom útulku sa okrem ubytovania na určitý čas poskytuje aj sociálne poradenstvo, pomoc pri uplatňovaní práv a právom chránených záujmov, pracovná terapia a nevyhnutné ošatenie a obuv. Vytvorené sú podmienky na prípravu stravy, výdaj stravy alebo potravín, na vykonávanie nevyhnutnej základnej osobnej hygieny, pranie, žehlenie a záujmovú činnosť.



Počet miest v mestskom útulku Trebišov je 15 miest (lôžok). Všetky lôžka sú v plne zariadených izbách s príslušenstvom.

Sociálna budova Mestského úradu mesta Trebišov slúži na kultúrne podujatia a akcie mesta Trebišov, je v správe mesta a nachádza na ul. Zvonárska 17. Budova je nezateplená a má rozlohu 206 m².

Ako zdroj tepla sa využívajú 3 teplovodné plynové kotly na zemný plyn so zásobníkom tepla. Zdroje tepla slúžia na prípravu TÚV a ÚK. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 28 712 m³. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá sú panelové radiátory s termostatickou hlavou.

Tabuľka 64 Spotreba energií v Spoločenskom centre Milhostov v roku 2020

Sociálne zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
	m ³	kWh	kWh
MSU a MU, Dopravný 2107/1	28 712	313 893	nezistené

Zdroj: MsÚ Trebišov

LUMEN – ŠZ, ZpS a DSS

LUMEN Trebišov, Jilemnického 1707/1, Trebišov je rozpočtová organizácia poskytujúca sociálne služby. Svojimi výdavkami aj príjmami je napojená na kapitolu zriaďovateľa. Jej zriaďovateľom je Košický samosprávny kraj. Zariadenie má vlastnú právnu subjektivitu. Zariadenie LUMEN v Trebišove bolo vybudované účelovo a uvedené do prevádzky v septembri 1965 ako domov dôchodcov.⁵⁵

Celé zariadenie je bezbariérové s moderným vybavením ubytovacej časti a ostatných prevádzok zariadenia.

Budova zariadenia pozostáva z troch trojposchodových pavilónov a spojovacieho traktu. Sociálne služby sú poskytované nasledovne: špecializované služby /pavilón D/, služby v rámci domova sociálnych služieb /pavilón B/ a služby v zariadení pre seniorov /pavilón A/. Prijímatelia sociálnych služieb sú ubytovaní podľa druhu poskytovanej formy sociálnej služby a zdravotného stavu na troch poschodiach pavilónov A, B a D v dvojlôžkových izbách a jednolôžkových izbách. Kúpeľňa a toaleta sú spoločné pre klienta jedného poschodia na pavilóne D. Na pavilónoch A a B došlo v rámci rekonštrukcie /prebiehajúcej v r. 2013-2014/ k zmene ubytovania na bunkový systém s jedno a dvojposteľovými izbami s vlastným WC a sprchou. Na každom oddelení sa nachádza spoločenská miestnosť, využívaná na terapie a voľno-časové aktivity s TV prijímačom. Klienti majú k dispozícii knižnicu, terapeutické miestnosti, rehabilitačnú miestnosť.⁵⁵

Zariadenie počas svojej existencie vzhľadom na rok, kedy bolo dané do prevádzky a značnú fyzickú amorálnu opotrebovanosť prešlo postupnou modernizáciou a rekonštrukciou, čo sa týka interiéru aj exteriéru. Pomerne k výraznej zmene dispozície už existujúcich priestorov došlo realizáciou rozsiahlej rekonštrukcie zariadenia na základe projektu: „Rekonštrukcia, modernizácia a zvýšenie energetickej účinnosti v ZpS a DSS Trebišov“ v rámci Regionálneho operačného programu spolufinancovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie. Rekonštrukčné práce prebiehali od 04/2013 do 10/2014. Cieľom projektu bolo skvalitnenie ubytovacích podmienok klientov, zníženie energetickej náročnosti a vytvorenie univerzálnej dátovej siete. Po ukončení prác bol na pavilóne A a B sprístupnený bunkový systém bývania s jedno a dvojposteľovými izbami s vlastným WC a sprchou. Zároveň boli kompletne v celom zariadení vymenené staré poškodené a netesniace okná a balkónové dvere. Rekonštrukcia



zahŕňa aj zateplenie priestorov, výmenu strechy, inštaláciu solárnych panelov, zvýšenie počtu výťahov, bezbariérové úpravy či premenu jedného z pavilónov na zónu rehabilitácie a relaxácie. ⁵⁵

V novovybudovaných rehabilitačných priestoroch pribudla vírivka, sauna, lehátka, sprchovací kút a nádoby na ochladzovanie nôh, WC pre imobilných, šatňa so sprchovacím kútom, elektroliečba a miestnosť pre maséra. Zrekonštruované priestory boli zabezpečené aj novým interiérovým vybavením vrátane obstarania nových polohovateľných postelí pre klientov zariadenia. Stravovanie zariadenie zabezpečuje prostredníctvom vlastnej stravovacej prevádzky, v ktorej sa pripravuje celodenná strava pre klientov a obedy pre zamestnancov. Strava je poskytovaná v priestoroch veľkej jedálne vo vstupnej časti zariadenia. Ťažko chorým a imobilným klientom je podávaná strava priamo pri lôžku. Kultúrno-spoločenské aktivity sú organizované v jedálni zariadenia, ktorej súčasťou je aj vymedzený priestor na vystupovanie. ⁵⁵

Vykurovanie je zabezpečené prostredníctvom vlastnej plynovej kotolne, ktorá bola vybudovaná v rámci zníženia energetickej náročnosti celého zariadenia, zmenou vykurovacieho média. Vykurovacie telesá sú liatinové rebrové radiátory. Celková vykurovacia plocha je 5083 m². Okná boli vymenené za eurookná. Strecha je sedlová.

Zariadenie má v suterénnych priestoroch zriadenú kompletne vybavenú práčovňu na pranie a sušenie prádla. Súčasťou zariadenia je aj kaplnka a ambulancia praktického lekára. Pre zníženie energetickej náročnosti boli v rámci rekonštrukcie v roku 2015 nainštalované na streche budovy solárne panely na ohrev TUV.

V časti Zariadenie pre seniorov (ZpS) sa poskytujú sociálne služby fyzickej osobe, ktorá dovŕšila dôchodkový vek a je odkázaná na pomoc inej fyzickej osoby podľa prílohy č. 3 zákona o sociálnych službách alebo fyzickej osobe, ktorá dovŕšila dôchodkový vek a poskytovanie sociálnej služby v tomto zariadení potrebuje z iných vážnych dôvodov. Kapacita Zariadenia pre seniorov je 50 osôb.

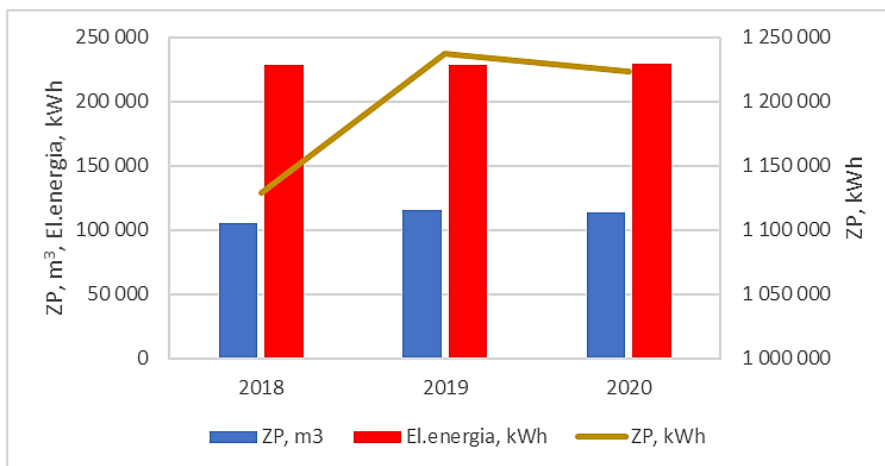
V časti Domov sociálnych služieb (DSS) sa poskytuje sociálna služba fyzickej osobe, ktorá je odkázaná na pomoc inej fyzickej osoby a jej stupeň odkázanosti je najmenej V. podľa prílohy č. 3, alebo fyzickej osobe, ktorá je nevidiaca alebo prakticky nevidiaca a jej stupeň odkázanosti je najmenej III. podľa prílohy č. 3. Kapacita zariadenia je 72 osôb.

V časti Špecializované zariadenie (ŠZ) sa poskytuje sociálna služba fyzickej osobe, ktorá je odkázaná na pomoc inej fyzickej osoby, jej stupeň odkázanosti je najmenej V. podľa prílohy č. 3 a má zdravotné postihnutie, ktorým je najmä Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba, pervazívna vývinová porucha, skleróza multiplex, schizofrénia, demencia rôzneho typu etiológie, hluchoslepota, AIDS. Kapacita Špecializovaného zariadenia je 88 osôb.

Tabuľka 65 Spotreba energií na LUMEN Trebišov, Jilemnického 1707/1 v rokoch 2018-2020

Zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
2018	105 081	1 128 624	228 392,32
2019	115 087	1 237 231	228 546,24
2020	113 559	1 223 134	229 644,48

Zdroj: Lumen



Graf 35 Spotreba energií v sledovanom období rokov 2018-2020

Spotreba zemného plynu za sledované obdobie v roku 2019 stúpla o 9,5% a následne klesla v roku 2020 oproti roku 2019 o 1,3%. Spotreba elektrickej energia naproti tomu vykazuje len minimálny nárast o cca 0,55% oproti roku 2018.

Útulok pre osamelých rodičov s deťmi

Zariadenie poskytuje túto sociálnu službu pre jednotlivca s dieťaťom a/alebo rodiny. Útulok sa nachádza na ul. Jesenského 449/83 v Trebišove. Kapacita zariadenia je 15 osôb.

V útulku sa pomoc poskytuje fyzickej osobe v prípade straty bývania, nepriaznivej sociálnej situácie v rodine, krízovej situácie v rozvodovom konaní, rodinnej alebo osobnej tragédie, živelnej pohromy, neschopnosti riešiť nevhodné alebo zlé podmienky na bývanie a pod. Zariadenie pomáha prekonávať ťažké životné situácie, ktoré vedú k nutnosti hľadania si iného bývania.

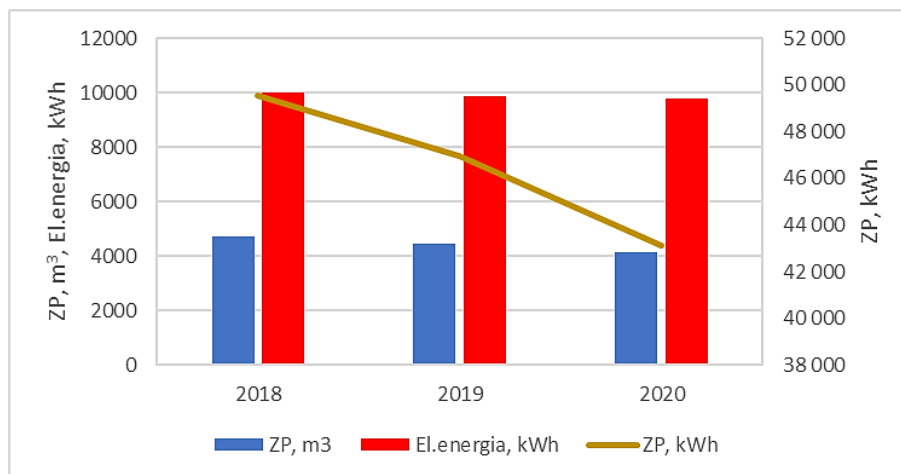
Celková vykurovacia plocha je 205 m². Na budove sú osadené plastové okná. Zariadenie má vlastný zdroj tepla – plynový kotol na zemný plyn. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá slúžia panelové radiátory s termostatickou hlavicou.

Tabuľka 66 Spotreba energií na ÚTULOK, J. Jesenského 449/83 v rokoch 2018-2020

Zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
ÚTULOK, J. Jesenského 449/83	m ³	kWh	kWh
2018	4 696,44	49 548	9 989
2019	4 448,52	46 936	9 863
2020	4 155,12	43 089	9 756

Zdroj: Lumen

Spotreba zemného plynu za sledované obdobie v roku 2019 mierne klesla o 5,3 % a v nasledujúcom roku 2020 oproti roku 2019 o 6,6 %. Spotreba elektrickej energie vykazuje tendenčne minimálny pokles medziročne o cca 1,2%.



Graf 36 Spotreba energií v sledovanom období rokov 2018-2020

Špecializované zariadenie, SNP 1079/76

Prevádzka zariadenia začala od 1.6.2019 rozšírením predmetu činnosti organizácie LUMEN. Zariadenie LUMEN - Špecializované zariadenie poskytuje za podmienok ustanovených zákonom celoročnú pobytovú službu dospeléj fyzickej osobe, ktorá je odkázaná na pomoc inej fyzickej osoby, jej stupeň odkázanosti je najmenej V. podľa prílohy č.3 a má zdravotné postihnutie, ktorým je najmä Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba, pervazívna vývinová porucha, skleróza multiplex, schizofrénia, demencia rôzneho typu etiológie a hluchoslepota alebo organický psychosyndróm ťažkého stupňa. Zariadenie LUMEN ako špecializované zariadenie poskytuje pomoc pri odkázanosti na pomoc inej fyzickej osoby, sociálne poradenstvo, sociálnu rehabilitáciu, ošetrovateľskú starostlivosť, ubytovanie, stravovanie, upratovanie, pranie, žehlenie a údržbu bielizne a šatstva, osobné vybavenie, zabezpečuje pracovnú terapiu a záujmovú činnosť a utvára podmienky na úschovu cenných vecí.

Cieľovou skupinou tohto zariadenia sú klienti s duševnými poruchami a poruchami správania. Budova je trojpodlažná so suterénom. Kapacita zariadenia je 30 miest.

Pre prípravu TÚV má zariadenie vlastný plynový kotol. Celková vykurovacia plocha je 1454 m².

Tabuľka 67 Spotreba energií na ŠZ, SNP 1079/76. v rokoch 2018-2020

Zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
ŠZ, SNP 1079/76 Trebišov	m ³	kWh	kWh
2018	Neprevádzkovali sme		Neprevádzkovali sme
2019	36 896,37	396 626	nezistené
2020	36 896,37	396 626	39 590

Zdroj: Lumen

Zariadenie sa aktuálne neprevádzkuje. Zariadenie bolo vykurované z externého zdroja blízkej nemocnice.

Dom smútku

Dom smútku je situovaný v priestoroch cintorína na ul. Komenského 1881/14, je v plnej správe mesta Trebišov a jeho technický chod zabezpečujú Technické služby mesta Trebišov. Dom smútku od svojho uvedenia do prevádzky v roku 1969 nebol primerane obnovovaný. Stavba nevyhovovala súčasným dispozičným, prevádzkovým ani technickým požiadavkám. Objekt mal zastaranú, poruchovú technickú



infraštruktúru, statické poruchy, zariadenia a materiály za hranicou svojej životnosti, užíval sa v havarijnom stave. Do diela tejto hodnotnej modernej architektúry bolo prevedené množstvo neodborných zásahov a úprav, ktoré viedli k potlačeniu jeho pôvodných architektonických kvalít. Z toho dôvodu bola nutná rekonštrukcia celého objektu.

Rekonštrukcia objektu sa uskutočnila v rokoch 2014-2016. Smútočná sála má podlahové vykurovanie, rekuperačné vetranie s filtráciou vzduchu a chladenie. Technologické zariadenia a rozvody sú navrhnuté tak aby neboli vnímané a nenarušili jednoduchosť a tvarovú čistotu. V objekte boli navrhnuté zariadenia pre zadržanie a využitie dažďovej vody a zatrávenie plochej časti strechy objektu. Z rozpočtových dôvodov bola realizácia týchto zariadení a častí stavby zaradená do II. etapy výstavby a objekt je na dobudovanie technicky pripravený.

V interiéri obradnej sály je použitý olejovaný dub, gresová dlažba, žula s pieskovaným povrchom a biely matný povrch stien. V dispozícii zázemia boli vytvorené nové verejné toalety s priamym vstupom aj z exteriéru, priestory pre pomoc pri nevoľnosti, miestnosť pre prípravu kňazov, šatne zamestnancov a pod. Pred hlavným vstupom do objektu bola vytvorená čiastočne prekrytá zhromažďovacia plocha, ktorá je využívaná pri pohreboch s väčším počtom účastníkov, pri obradoch neďalekého pamätníka hrdinom II. sv. vojny a pri cirkevných obradoch a sviatkoch. Plocha nadväzuje na hlavnú kompozičnú a komunikačnú os od hlavného vstupu na cintorín k pamätníku. Hlavný vstup na cintorín bol rozšírený a jeho riešenie umožnilo vytvoriť široký priehľad z ulice do priestoru cintorína, pôvodne uzavretý neprehľadným múrom.

Tabuľka 68 Spotreba energií v Dome smútku

Iné zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
	m ³	kWh	kWh
Dom smútku, Komenského 1881/14			
2010	2 934,93	31 125	nezistené
2011	2 935,12	31 176	nezistené
2020	3 554,57	38 732	8 814

Zdroj: Technické služby Trebišov

Budova je po rekonštrukcii zateplená kontaktným zatepľovacím systémom. Ako zdroj tepla pre vykurovanie slúži vlastné plynové zariadenie na zemný plyn. Energie nie sú účtované, znáša ich mesto vo forme príspevku Technickým službám na výkon a správu pohrebiska – starostlivosť o objekt domu smútku a areál cintorína.

NS Berehovo, M.R.Štefánika

Budova NS Berehovo na ul. M.R.Štefánika patrí medzi mestské budovy a je v správe mesta Trebišov. Budova je dvojpodlažná s rovnou strechou a slúži občianskej vybavenosti ako polyfunkčná budova. Budova je napojená na zdroj tepla CZT. Energie sú predmetom obchodného vzťahu nájomníkov s dodávateľmi energií.

Tabuľka 69 Spotreba energií v NS Berehovo na ul. M.R.Štefánika v rokoch 2018-2020

Kultúrne zariadenie	Spotreba tepla
NS Berehovo na ul. M.R.Štefánika	kWh
2018	334 690
2019	283 004
2020	275 628

Zdroj: MsÚ Trebišov



Zo spotreby energie v budove NS Berehovo vyplýva klesajúci trend spotreby odobratého tepla a to v roku 2019 o 15,4% menej oproti roku 2018 a v roku 2020 pokles o ďalšie 2,6%.

Okresné riaditeľstvo Policajného zboru SR v Trebišove

Administratívna budova Okresného riaditeľstva Policajného zboru v Trebišove sa nachádza na ul. M.R. Štefánika 2319/180. Budova bola skolaudovaná v roku 1989. Denne ju využíva priemerne 150 osôb. Tvoria ju hlavný objekt, ktorý má suterén a sedem nadzemných podlaží, severné krídlo budovy s piatimi nadzemnými podlažiami, južné krídlo budovy so šiestimi nadzemnými podlažiami a pavilón s dvoma nadzemnými podlažiami, ktorý spája južné a severné krídlo budovy a vytvára tak átrium medzi jednotlivými časťami budovy. Spojovací pavilón a severné krídlo budovy stoja na nosných stĺpoch vo výške 3 metre nad úrovňou terénu. Na juhozápadnej a na severozápadnej strane hlavnej časti budovy sú prilepené únikové schodišťa.²⁶

Budova je zastrešená rovnou strechou. Obvodové múry sú z plnej pálenej tehly, z muriva CDm a pórobetónových tvárnic. Vonkajšie omietky sú vápenno cementové. V roku 2015 bol vykonaný energetický audit budovy a na základe energetického zhodnotenia sa vypracoval projekt na zníženie energetickej náročnosti budovy. V rámci projektu rekonštrukcie a modernizácie objektu sa uskutočnila výmena okien, izolácia strechy, zateplil sa obvodový plášť kontaktným zatepľovacím systémom. Uskutočnilo sa hydraulické vyregulovanie vnútorných rozvodov ÚK. Vymenili sa neekonomické svietidlá za energeticky hospodárnejšie. Na streche budovy boli inštalované fotovoltaické panely pre využívanie slnečnej energie. Inštaláciou fotovoltaického systému sa predpokladala ročná úspora energie 26 550 kWh²⁶.

Tabuľka 70 Energetické hodnotenie projektu roku 2015 ²⁶

Administratívna budova	Počiatkový stav	Konečný stav	Miera redukcie
Okresné riaditeľstvo PZ SR, M.R. Štefánika 2319/180	kWh	kWh	%
Celkový tepelný zisk budovy	365 212,9	278 999,4	23,6
Potreba tepla na ÚK	632 868,5	210 930,2	66,7
Potreba primárnej energie na ÚK	636 048,7	211 990,2	66,7
Potreba energie na osvetlenie	50 748,9	32 451,5	36,1

Dodávka tepla na vykurovanie je realizovaná z domovej kompaktnej tlakovo závislej odovzdávacej stanice tepla (OST) (teplá voda / teplá voda) umiestnenej v suteréne budovy. Bola vybudovaná v roku 2006 a je vo vlastníctve dodávateľa tepla Trebišovská energetická, s.r.o.. Jej prevádzka je automatická ovládaná z centrálného dispečingu dodávateľa tepla. Je vybavená doskovým výmenkom tepla na prípravu teplej vody. Vykurovacia sústava je jednozónová s ekvitermickou reguláciou. Cirkulácia vykurovacej vody a teplej vody je zabezpečovaná obehovými čerpadlami. V KOST je merané zvlášť teplo na vykurovanie a na prípravu teplej vody a množstvo spotrebovanej vody na prípravu teplej vody. Vykurovacia sústava je dvojrúrová z ocelových bezšvových rúr s menovitým teplotným spádom 90/70°C.

Mestské kultúrne stredisko -MsKS

Budova Mestského kultúrneho strediska je v plnej správe mesta Trebišov, nachádza sa na ul. M.R.Štefánika 1978/53 ako viacúčelové zariadenie. Poslaním Mestského kultúrneho strediska je zabezpečenie, organizovanie, realizácia a vytváranie podmienok na kultúrne a spoločenské vyžitie obyvateľov mesta a jeho návštevníkov. Mestské kultúrne stredisko realizuje vlastné i prevzaté



podujatia v rámci kultúrno-spoločenského života v meste. Organizuje kultúrno-spoločenské aktivity, záujmovo-umeleckú činnosť, kurzy v rámci mimoškolskej výchovy, vzdelávania a spoločenskú činnosť.⁵

Súčasťou MsKS je Estrádna sála s plochou na sedenie 300 m² a javiskom 57 m², divadelná sála s plochou javiska 120 m² a kapacitou miest na sedenie 288, prednášková sála, Zemplínska knižnica, kancelárie, šatne, chodba pred estrádnou sálou, vestibul na prízemí a súčasťou budovy sú aj priestory reštaurácie s výstupom na terasu pri budove MsKS, ktorá je prekrytá.

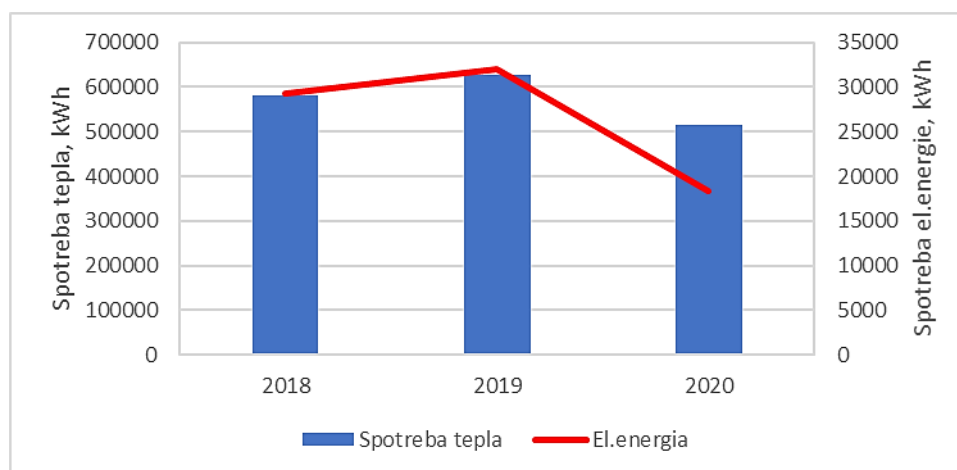
Súčasťou MsKS je Kino Slávia, ktoré je prevádzkované v divadelnej sále. V roku 2019 sa uskutočnila komplexná rekonštrukcia a modernizácia. Magistrát v rámci modernizácie divadelnej sály, resp. kinosály zrealizoval z vlastných rozpočtových zdrojov aj ďalšie práce súvisiace s jej obnovou. Výmena podlahovej krytiny (koberec), takisto aj núdzové a bezpečnostné osvetlenie za LED osvetlenie na schodištvových stupňoch.⁵

Budova MsKS je viacpodlažná s rovnou strechou, s celkovou podlahovou plochou 6858 m². Vykurovanie budovy je riešené napojením na CZT pomocou KOST ako zdroj tepla. Ústredné vykurovanie je teplovodné dvojrúrkovým systémom. Dvojrúrkové vedenie je ťahané čiastočne v kanáloch a väčšia časť vedenia je umiestnená pod stropom. Súčasťou vykurovania priestorov MsKS je vzduchotechnické zariadenie, ako vykurovacie telesá slúžia rebrové liatinové radiátory. Súčasťou vykurovania sú aj vykurovacie okruhy pre reštauráciu Amadeus a Zemplínsku knižnicu.

Tabuľka 71 Spotreba energií v Mestskom kultúrnom stredisku na M.R. Štefánika 53 v rokoch 2018-2020

Kultúrne zariadenie	Spotreba tepla	Spotreba el. energie
MsKS, M.R.Štefánika 1978/53	kWh	kWh
2018	580210	29237
2019	627956	32055
2020	515194	18413

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 37 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Z grafického zobrazenia spotrieb energií sa pozoruje nárast spotreby tepla v roku 2019 o 8,23 % ale v nasledujúcom roku výrazný pokles o 11,2 % oproti roku 2018. Pri spotrebe elektrickej energie bol tendenčne priebeh spotreby podobný, avšak v roku 2020 bol pokles spotreby výrazne väčší, až 37 % oproti roku 2018.



Kultúrne a spoločenské stredisko-stará KASS

Budova tzv. „starej KaSSky“ - Kultúrneho a spoločenského strediska v Trebišove - prešla v rokoch 2019-2020 významnou rekonštrukciou.

V rámci rekonštrukcie bola na západnej stene objektu opravená freska, ktorá je umeleckým dielom akad. maliara Mikuláša Klimčáka. Mesto opravilo a zateplilo obvodový plášť, zrealizovalo novú fasádu, vymenilo všetky okná a dvere, obnovilo vstupnú časť, vymenilo dlažbu a nainštalovalo nasvietenie budovy. Vyriešilo tiež bezbariérovosť vstupu od tržnice.

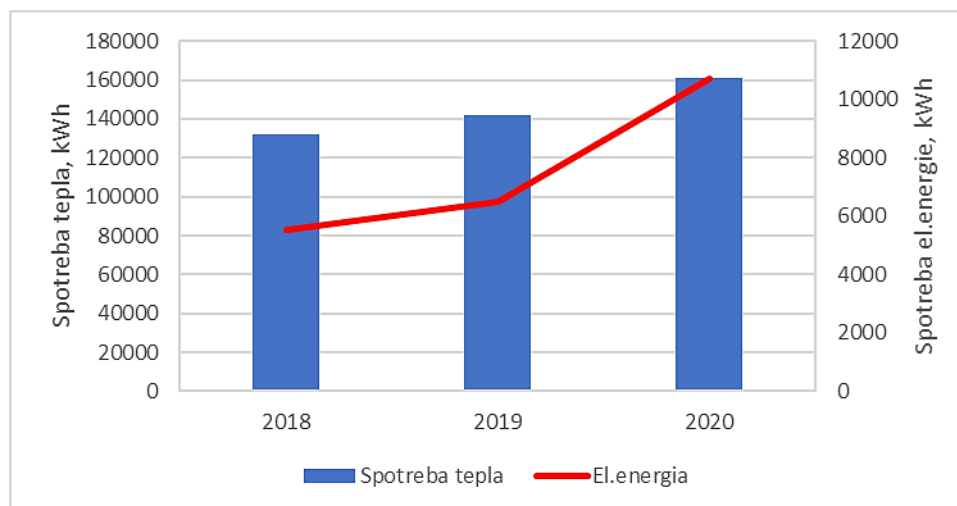
V závere stavebných činností boli prevedené drobné terénne úpravy a potrebné výmeny klampiarskych výrobkov.

Budova dnes slúži ako mestská tržnica a nájomný priestor pre poskytovanie služieb občanom. Realizovanou investíciou došlo k jej zveľadeniu, zlepšeniu tepelno-technických vlastností, zvýšeniu komfortu pre podnikateľov a návštevníkov a predovšetkým k obnove ďalšieho významného mestského objektu so širokým využitím služieb občanom.

Tabuľka 72 Spotreba energií v KASS na Škultétyho 1632/37 v rokoch 2018-2020

Kultúrne zariadenie	Spotreba tepla	Spotreba el. energie
KASS, Škultétyho 1632/37	kWh	kWh
2018	131800	5532
2019	141870	6505
2020	161219	10721

Zdroj: MsÚ Trebišov



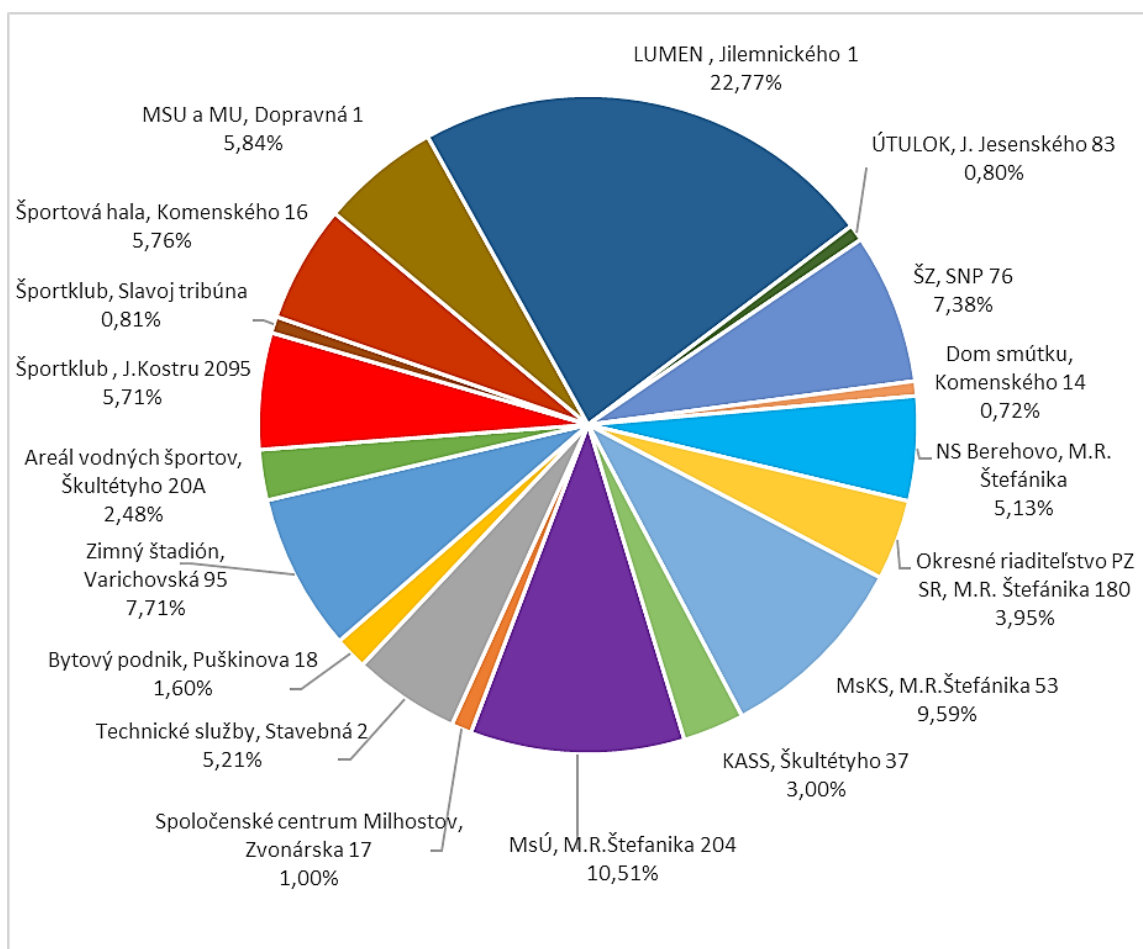
Graf 38 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Z grafického zobrazenia spotrieb energií sa pozoruje nárast ako spotreby tepla tak aj elektrickej energie za sledované obdobie rokov 2018-2020. Vyššia spotreba energií v roku 2020 sa odzrkadlila na znovu sprevádzkovaní zrekonštruovanej budovy resp. jej obnove a modernizácii. Aj napriek zlepšeniu tepelno-technických vlastností budovy sa zvýšila spotreba tepla v roku 2020 o 22,3 % a elektrickej energie o 9,38 % oproti roku 2018.



Tabuľka 73 Bilancia spotreby paliva v objektoch verejnej správy DSS a subjekty verejného záujmu v roku 2020

Zariadenie	Typ objektu	Zdroj tepla	Energia v palive kWh
AB MsÚ	Administratívna budova	vl. kotolňa	564 292
Spoločenské centrum Milhostov	Budovy pre kultúru	vl. kotolňa	53 626
Technické služby	Administratívna budova	vl. kotolňa	280 017
Bytový podnik	Administratívna budova	CZT	-
Zimný štadión	Budova pre šport	vl. kotolňa	414 331
Areál vodných športov	Budova pre šport	vl. kotolňa	133 077
Športklub , J.Kostru 2095	Budova pre šport	vl. kotolňa	306 855
Športklub, Slavoj tribúna	Budova pre šport	vl. kotolňa	435 25
Športová hala, Komenského 844/16	Budova pre šport	CZT	-
MSU a MU, Dopravný 2107/1	Sociálne zariadenia	vl. kotolňa	313 893
LUMEN , Jilemnického 1707/1	Sociálne zariadenia	vl. kotolňa	1223134
ÚTULOK, J. Jesenského 449/83	Sociálne zariadenia	vl. kotolňa	43089
ŠZ, SNP 1079/76	Sociálne zariadenia	vl. kotolňa	396626
Dom smútku	Iné objekty	vl. Kotolňa	38732
NS Berehovo, M.R.Štefánika 2329/56	Iné objekty	CZT	-
Okresné riaditeľstvo PZ SR, M.R. Štefánika 2319/180	Administratívna budova	CZT	-
MsKS, M.R.Štefánika 1978/53	Kultúrne zariadenie	CZT	-
KASS, Škultétyho 1632/37	Kultúrne zariadenie	CZT	-
Spolu			3 811 197

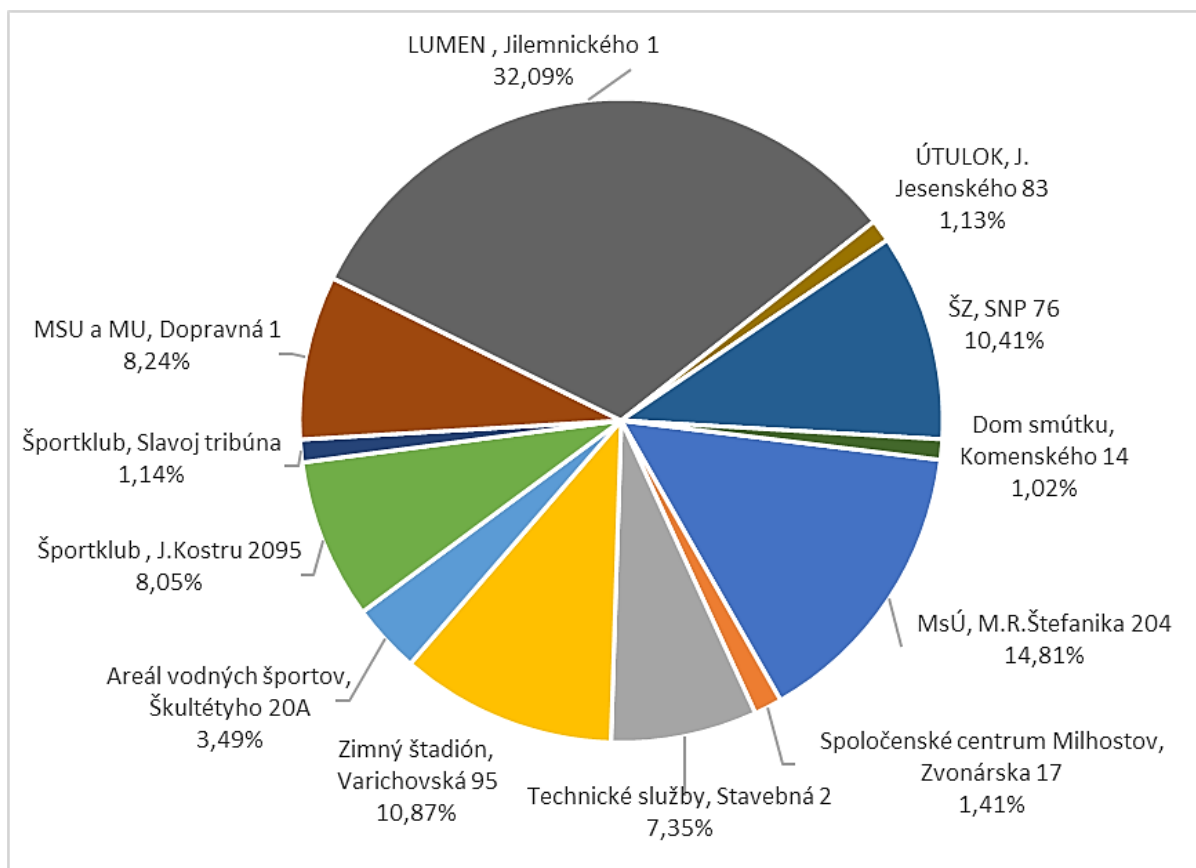


Graf 39 Percentuálne zastúpenie hodnotených objektov na spotrebe energií v roku 2020



Z hodnotenia spotreby energie v hodnotených objektoch v roku 2020 vyplýva, že najväčšia spotreba energie je v Sociálnom zariadení LUMEN na ul. Jilemnického 1 až 22,77 % z celkovej spotreby energií vyrobených vo vlastných zdrojoch tepla alebo CZT. Viac ako 7% z celkovej spotreby energií vykazujú ešte ďalšie 4 hodnotené zariadenia a to sú MsÚ, M.R.Štefanika 204 (10,51 %), MsKS, M.R.Štefánika 53 (9,59 %), Zimný štadión, Varichovská 95 (7,71 %) a ŠZ na ul. SNP 76 (7,38 %) z celkovej spotreby energií vyrobených vo vlastných zdrojoch tepla alebo CZT.

Výroba tepla v hodnotenom sektore ostatné subjekty verejnej správy a ostatné subjekty je charakterizovaná využívaním lokálnych zdrojov tepla, t.j. vlastných kotolní využívaných priamo v areáli a pripojením na CZT. Celková odhadovaná spotreba energie v palive v roku 2020 pre hodnotené objekty predstavuje 3 811 197 kWh. V kotolniach hodnotených subjektov sa ako palivo používal len zemný plyn a to z dôvodu dostupnosti a vysokej miere plynofikácie mesta Trebišov.



Graf 40 Percentuálne zastúpenie na spotrebe palív

Zo zhodnotenia percentuálneho zastúpenia spotrieb palív v hodnotenom sektore vyplýva, že najväčšiu spotrebu palív má sociálne zariadenie LUMEN na ul. Jilemnického 1 a to až 32,09 %. Ďalší väčší spotrebitelia palív vo vlastných tepelných zariadeniach sú MsÚ, M.R.Štefanika 204 (14,81 %), Zimný štadión, Varichovská 95 (10,87 %) a ŠZ na ul. SNP 76 (10,41 %). Spotreba palív v týchto zariadeniach je blízko hodnoty 400 MWh a viac. V hodnotených objektoch sú ešte 3 zariadenia s vyššou spotrebou palív a to od 280 - 314 MWh. Ostatné hodnotené zariadenia sú objekty s nižšou spotrebou palív. Celkovo bolo hodnotených 12 objektov s vlastnými inštalovanými tepelnými zdrojmi na zemný plyn.



1.4 Analýza zariadení na spotrebu tepla

Predmetom analýzy boli bytové objekty, do ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla z centrálnych zdrojov tepla, resp. domových zdrojov tepla a kde dodávateľ alebo odberateľ rozpočítava množstvo tepla konečnému spotrebiteľovi.

Analyzovaných bolo celkom 79 bytových objektov s celkovým počtom 3 325 bytov, v ktorých býva 7 486 obyvateľov. Rozhodujúcimi odberateľmi tepla pre bytový sektor, ktorí zabezpečujú rozpočítavanie tepla konečným spotrebiteľom sú Bytový podnik mesta Trebišov, Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov a Spoločenstvo vlastníkov bytov v meste Trebišov. Spoločenstvo vlastníkov bytov sa nehodnotilo z dôvodu nedostupnosti informácií.

Zdroje tepla spoločnosti dodávali v roku 2020 teplo na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre 76 bytových domov s celkovým počtom 3 322 bytov, v ktorých v roku 2020 bývalo 7 486 osôb. Dodávka tepla na ÚK predstavovala množstvo 12 891,6 MWh a TÚV v množstve 98 744 m³ s tepelným obsahom 6 803,4 MWh. Z uvedených bytových domov sa dodáva teplo z CZT pre bytové domy v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o., pre prípravu TÚV a ÚK, do 50 bytových a 25 bytových domov v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov. Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov dodáva ÚK a TÚV do 1 bytového domu z domovej kotolne.

Bytové domy v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o. v roku 2020 spotrebovali 7 328,8 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 51 932 m³ vody s tepelným obsahom 3678 MWh. Bytové domy v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov v roku 2020 spotrebovali 4 917 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 41 375 m³ vody s tepelným obsahom 2 786 MWh.

1.4.1 Základné údaje o bytových objektoch

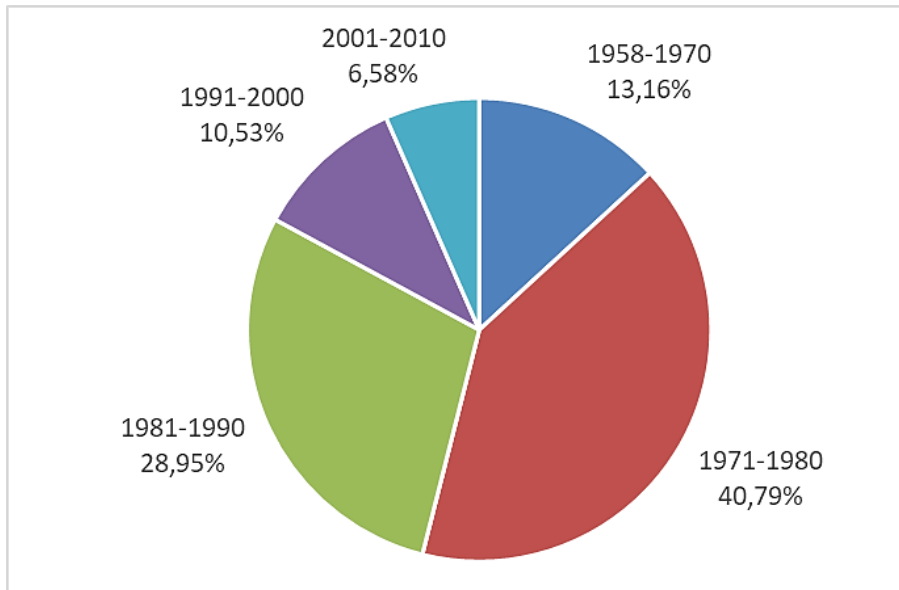
Základné údaje o bytových objektoch z hľadiska posudzovania energetickej náročnosti na spotrebu tepla na vykurovanie bytových objektov sú ovplyvnené okrem klimatických podmienok hlavne vlastnosťami stavebných konštrukcií, z ktorých sú jednotlivé bytové objekty postavené a taktiež technickým stavom a prevádzkou sústavy tepelných zariadení v objekte. Zdokumentované sú jednotlivé objekty obytných domov, o ktorých boli dostupné relevantné údaje.

1.4.1.1 Charakteristika stavebných sústav bytových objektov

Skutočné tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií (tepelný odpor, súčinitele prechodu tepla) sú dané typom jednotlivých stavebných konštrukcií, z ktorých sú postavené bytové objekty. Analyzované bytové objekty v meste Trebišov boli postavené v rozmedzí rokov 1958 až 2010.

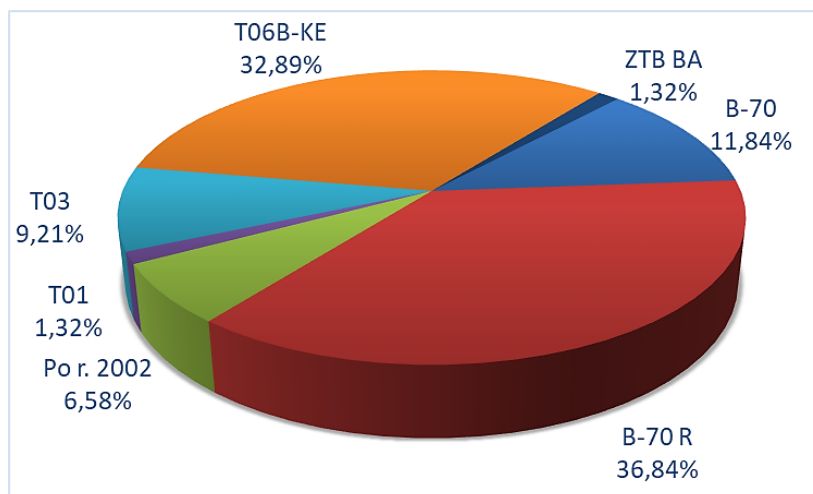
Postupným vývojom stavebných sústav sa menilo aj zloženie obvodových plášťov. V 60 - tých rokoch sa začali stavebné konštrukcie navrhovať a posudzovať z hľadiska stavebnej tepelnej techniky na základe kritérií a požiadaviek, ktoré boli zakotvené v normatívnych podkladoch. Rozhodujúcou tepelno-technickou vlastnosťou je tepelný odpor R alebo súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U. Súčasná platná legislatíva definuje požiadavky tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií pre nové a obnovované budovy.

Hodnotené bytové objekty boli odovzdané do užívania v rozmedzí roka 1958 až po súčasnosť. Nové objekty predstavujú len 6,58 % z celkového počtu hodnotených domov. Najväčší počet bytových domov bol postavený v rokoch 1971-1980 a 1981-1990 čo celkovo činí 69,74% všetkých hodnotených bytových objektov pripojených na CZT.



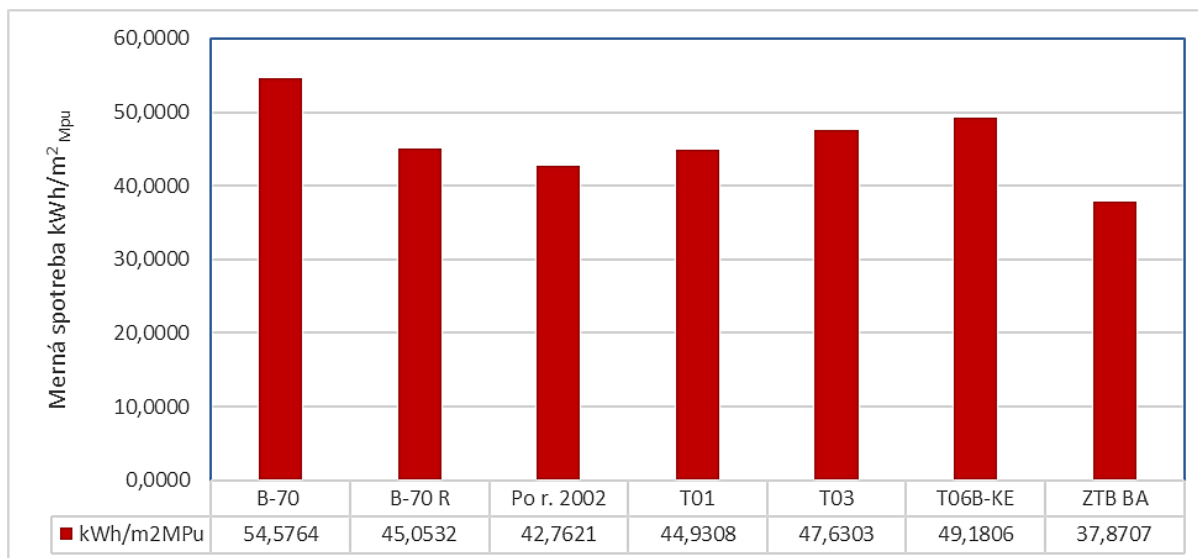
Graf 41 Štruktúra bytových objektov v meste Trebišov podľa roku odovzdania do užívania

Panelové bytové objekty boli postavené v šiestich rôznych stavebných sústavách, ich percentuálne zastúpenie je zobrazené v nasledujúcom grafe. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií jednotlivých stavebných sústav odrážajú technickú úroveň v čase ich návrhu a realizácie. Medzi dominujúce stavebné sústavy patria B-70 R s 36,84 % a T06B-KE s 32,89 % zastúpením.



Graf 42 Štruktúra bytových objektov v meste Trebišov podľa realizovaných stavebných sústav

Rozdiel energetickej náročnosti stavebných sústav je až 44 %, pričom najnižšiu energetickú náročnosť majú stavebné sústavy, ktoré boli realizované v roku 1970. Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie, určené vyhláškou ÚRSO č. 328/2005 Z.z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov, pre stavebné sústavy, z ktorých sú realizované bytové domy v meste sú znázornené v nasledujúcom Grafe 43.



Graf 43 Priemerný normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov podľa stavebných sústav v meste Trebišov

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené hodnotené subjekty pre výpočty úspor energií pomocou navrhovaných opatrení.

Tabuľka 74 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.

Ulica a číslo vchodu	Stavebná sústava	Rok kolaudácie	Počet bytov	Počet osôb	Kotolňa	Upravená merná plocha m ²	Vykonané opatrenia					
							Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer. rozd.
M.R.Štefánika 2221/164,166	B-70 R	1983	32	81	CZT	2999,07	x*	x	x	x	x	x
Cintorínska 2220/2,4,6	B-70 R	1983	48	138	CZT	4371,30	x*	x	x	x	x	x
Komenského 2137/43-65	B-70 R	1979	96	243	CZT	9078,95	x*		x	x	x	x
Komenského 2136/67,69,71	B-70 R	1979	24	67	CZT	2272,35	x*		x	x	x	x
ČSA 2115/9	T06B-KE	1977	24	54	CZT	1757,70	x		x	x	x	x
ČSA 2116/3	T06B-KE	1977	24	54	CZT	1757,70	x	x	x	x	x	x
ČSA 2117/5	T06B-KE	1977	24	50	CZT	1200,51	x	x	x	x	x	x
Komenského 2118/9	T06B-KE	1977	24	59	CZT	1200,51	x	x	x	x	x	x
Ľ. Podjavorinskej 2120/3	T06B-KE	1974	24	52	CZT	1791,99	x	x	x	x	x	x
Ľ. Podjavorinskej 2121/5	T06B-KE	1977	24	50	CZT	1791,99	x*		x	x	x	x
Ľ. Podjavorinskej 2122/7	T06B-KE	1977	24	66	CZT	1791,99	x	x	x	x	x	x
Komenského 2108/1,3,5,7	T06B-KE	1977	83	152	CZT	5448,96	x	x	x	x	x	x
1.decembra 2207/2,4,6,8	B-70	1981	64	138	CZT	5683,68	x	x	x	x	x	x
Berehovská 2168/1	B-70	1980	40	90	CZT	3380,22	x*		x	x	x	x
Berehovská 2169/3	B-70	1980	40	92	CZT	3380,22	x*	x*	x	x	x	x
Berehovská 2170/5	B-70	1980	40	88	CZT	3380,22	x*	x*	x	x	x	x
Berehovská 2171/7	B-70	1980	40	101	CZT	3380,22	x*		x	x	x	x
Berehovská 2173/11	B-70	1980	40	82	CZT	3380,22	x*		x	x	x	x
Berehovská 2215/17	B-70	1982	40	89	CZT	3436,83	x*		x	x	x	x



Berehová 2216/19	B-70	1982	40	94	CZT	3436,83	x*	x*	x	x	x	x
Berehová 2217/21	B-70	1982	40	88	CZT	3436,83	x*	x*	x	x	x	x
Ternavská 2239/15,17	B-70 R	1985	32	82	CZT	2744,28	x	x	x	x	x	x
Hodvábna 2275/18	B-70 R	1989	24	59	CZT	1641,60	x	x	x	x	x	x
Ternavská 2276/19	B-70 R	1989	24	43	CZT	2244,78	x	x	x	x	x	x
Severná 1977/1,2	B-70 R	1987	48	103	CZT	4410,54			x	x	x	x
Hurbanova 2260/27,28	B-70 R	1987	48	98	CZT	3572,64	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 1945/8-20	T06B-KE	1971	83	167	CZT	6673,10	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 1895/22	T06B-KE	1972	32	80	CZT	2793,24	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 1921/6	T06B-KE	1975	40	74	CZT	2826,45	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 2078/3	T06B-KE	1975	24	39	CZT	1719,90	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 2079/5	T06B-KE	1975	24	41	CZT	1719,90	x	x	x	x	x	x
M.R.Štefánika 1515/471-478	T06B-KE	1976	120	227	CZT	9317,28	x	x	x	x	x	x
Nemocničná 2333/3	B-70 R	1991	16	36	CZT	1372,14	x	x	x	x	x	x
Nemocničná 2334/4	B-70 R	1991	33	74	CZT	2313,54	x	x	x	x	x	x
SNP 2343/82	B-70 R	1992	16	42	CZT	1372,14			x	x	x	x
SNP 2344/86	B-70 R	1992	16	30	CZT	1372,14		x	x	x	x	x
SNP, L.Sáru 2501/1,90,92	B-70 R	1997	42	135	CZT	3823,54	x	x	x	x	x	x
J. Husa 1856/1	T06B-KE	1971	40	70	CZT	2879,28	x	x	x	x	x	x
J. Husa 1723/7,9	T03	1966	39	77	CZT	2675,47	x	x	x	x	x	x
ČSA 1870/14	T06B-KE	1971	40	85	CZT	2879,28	x	x	x	x	x	x
ČSA 1853/10,12	ZTB BA	1970	26	76	CZT	2042,74	x	x	x	x	x	x
Zimná 1641/23,25,27,29	T03	1963	72	146	CZT	5212,20	x	x	x	x	x	x
ČSA 1683/1	T01	1964	40	62	CZT	2691,56	x	x	x	x	x	x
Komenského 1675/17,19	T03	1958	39	86	CZT	2673,86	x	x	x	x	x	x
Komenského 1682/13,15	T03	1965	39	71	CZT	2675,47	x	x	x	x	x	x
Tržná 3483 / 1,3	Po r. 2002	2002	20	67	CZT	1 760	x	x	x	x	x	x
B. Němcovej 3538/1,3	Po r. 2002	2005	40	76	CZT	3 458	x	x	x	x	x	x
SNP 3758/94,96	Po r. 2002	2007	38	100	CZT	3 478	x		x	x	x	x
SNP 3885/98,100,102	Po r. 2002	2010	39	103	CZT	3 077	x		x	x	x	x
SNP 3886/104,106,108	Po r. 2002	2010	39	95	CZT	3 077	x		x	x	x	x

x* "zateplenie" perlitovou omietkou hr.80 mm na rabitzové pletivo v rokoch 1988-90

Tabuľka 75 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách v správe OSBD Trebišov

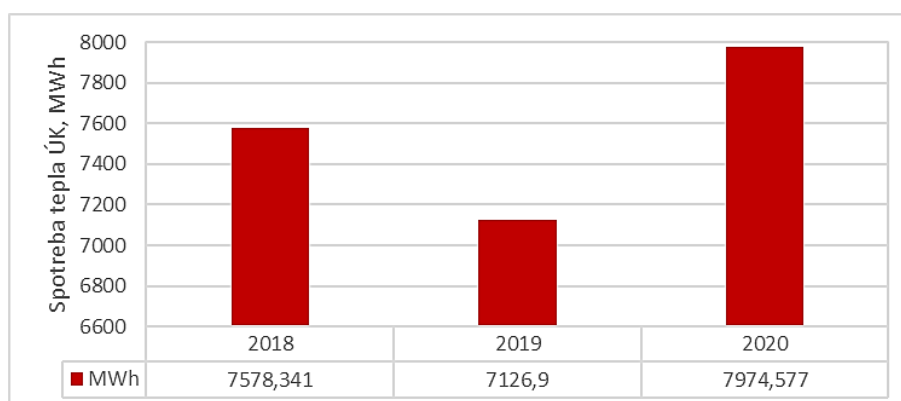
Ulica a číslo vchodu	Stavebná sústava	Rok kolaudácie	Počet bytov	Počet osôb	Kotolňa	Upravená merná plocha m ²	Vykonané opatrenia					
							Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer. rozd.
Čsl.armády 1855/6,8	T06B-KE	1970	26	57	CZT	1920				X	X	X
Kutnohorská 2214/7	T06B-KE	1976	24	61	CZT	1960	x	x		x	x	X
Kutnohorská 2113/5	T06B-KE	1976	24	50	CZT	1960	x	x		x	x	X
Kutnohorská 2112/3	T06B-KE	1977	24	49	CZT	1960	x			x	x	x
Kutnohorská 2111/1	T06B-KE	1977	24	50	CZT	1960	x	x		x	x	X
J.Husa 1801/11,13	T 03	1964	38	67	CZT	3087				x	x	X



J.Husa 1802/6,8	T 03	1965	38	62	CZT	3087				X	X	X
J.Husa 1803/2,4	T 03	1965	38	65	CZT	3087				X	X	X
Cintorínska 850/1,3	B-70 R	1978	46	94	DK	3440	x			x	x	X
Komenského 2209/21, 2210/23	B-70 R	1981	80	213	CZT	6906	x			x	x	X
Komenského 2206/27, 29,31,33,35,37,39,41	B-70 R	1981	128	294	CZT	10784	x			x	x	X
Škultétyho 2077/1	T06B-KE	1974	24	50	CZT	1872				x	x	X
Berehová 2113/13, 2214/15	B-70 R	1983 1982	80	187	CZT	6968	x			x	x	X
Škultétyho 1923/2	T06B-KE	1973	32	73	CZT	3008				x	x	X
Škultétyho 2002/24	T06B-KE	1974	24	38	CZT	1728				x	x	X
Ternavská 2247/18,20,22,24,26	B-70 R	1986	96	243	CZT	8480				x	x	X
Ternavská 2245/2,4,6,8	B-70 R	1985	64	182	CZT	5936				x	x	X
Ternavská 2238/1,3,5,7,9	B-70 R	1985	80	208	CZT	7192	x			x	x	X
Ternavská 2239/11,13	B-70 R	1985	32	79	CZT	2960				x	x	X
Hodvábna 1381/2,4,6	B-70 R	1987/88	80	165	CZT	6114				x	x	X
Hodvábna 1381/8,10	B-70 R	1987/88	32	86	CZT	3014				x	x	X
Hodvábna 2275/12,14,16	B-70 R	1989	56	121	CZT	4775				x	x	X
Kutnohorská 2219/2,4,6	T06B-KE	1983	56	131	CZT	4656				x	x	X
SNP 2342/80, Nemocničná 2341/2	B-70 R	1991	48	111	CZT	3912	x	x		x	x	X
SNP 2346/88, B.Nemcovej 2349/2, L.Sáru 2347/2, L.Sáru 2348/4	B-70 R	1992	96	213	CZT	8176	x			x	x	X
L.Sáru 2361/3, L.Sáru 2362/5, L.Sáru 2363/7	B-70 R	1993	64	165	CZT	5333				x	x	x

1.4.2 Analýza spotreby tepla na vykurovanie

V nasledujúcom grafe sú uvedené základné údaje o dodávke tepla do bytových subjektov v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o. Spotreba tepla na vykurovanie bytových subjektov je hodnotená za obdobie rokov 2018-2020. V správe Bytového podniku je 55 bytových domov v správe vlastníkov bytov a MsÚ, ktoré sú napojené na CZT.



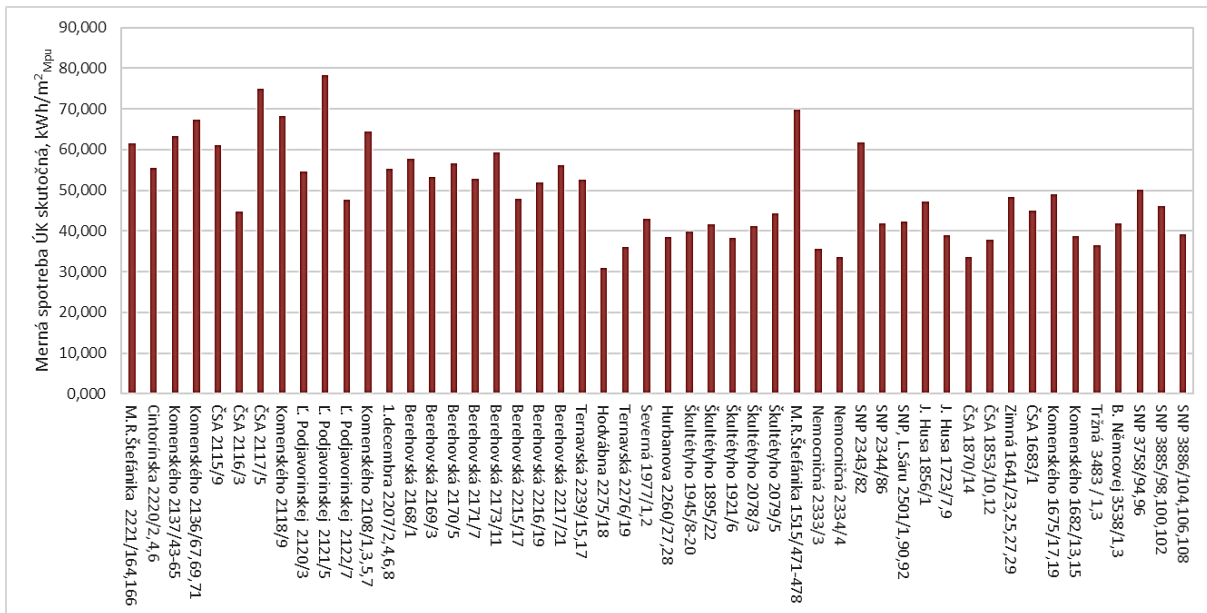
Graf 44 Spotreba tepla na vykurovanie bytových subjektov v správe BP Trebišov, s.r.o.

Z hodnotenia spotreby tepla na vykurovanie bytových subjektov v správe Bytového podniku mesta Trebišov vyplýva vyššia potreba tepla v roku 2020 oproti predchádzajúcim rokom v hodnotenom období. Naproti tomu bola spotreba tepla v roku 2019 o 6% nižšia oproti roku 2018.

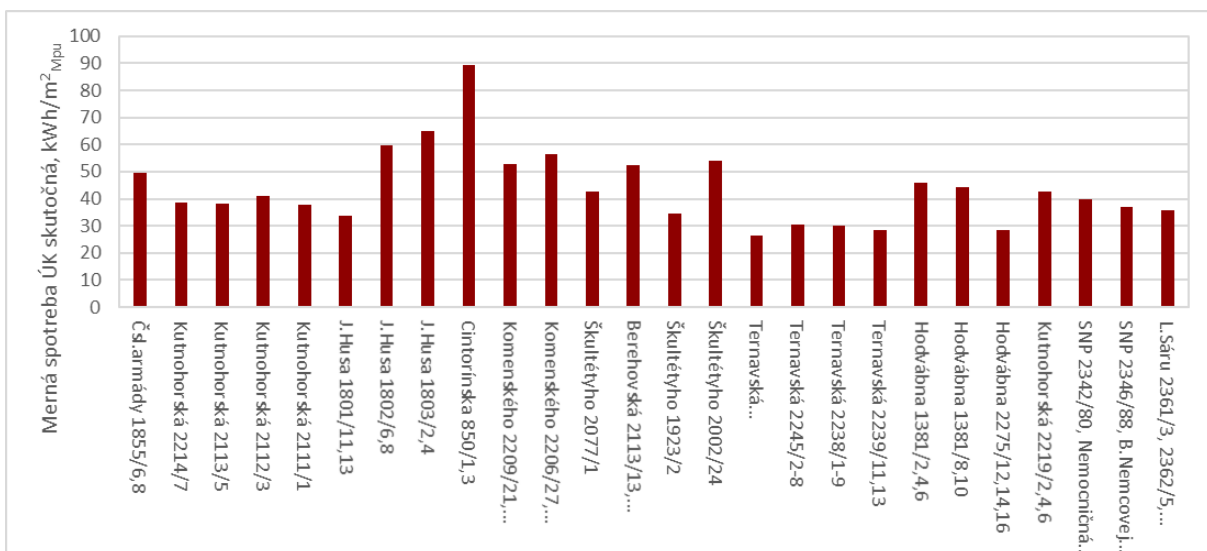


1.4.3 Vývoj merných spotrieb tepla na vykurovanie v bytových objektoch

V nasledujúcich grafoch sú zobrazené merné ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie v bytových objektoch v správe spoločnosti Bytový podnik Trebišov, s.r.o. a Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov zásobovaných teplom z kotolní v správe spoločností Trebišovská energetická, s.r.o. Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov vyjadrené zo skutočnej spotreby tepla v jednotlivých rokoch. Merné ukazovatele spotreby tepla sú členené podľa jednotlivých bytových domov (Graf 45-46). Údaje uvedené v grafoch boli čerpané z podkladov poskytnutých od správcov za uvedené roky. Zahrnuté nie sú objekty vykurované individuálne (samostatné plynové kotly, gamatky, tuhé palivo).

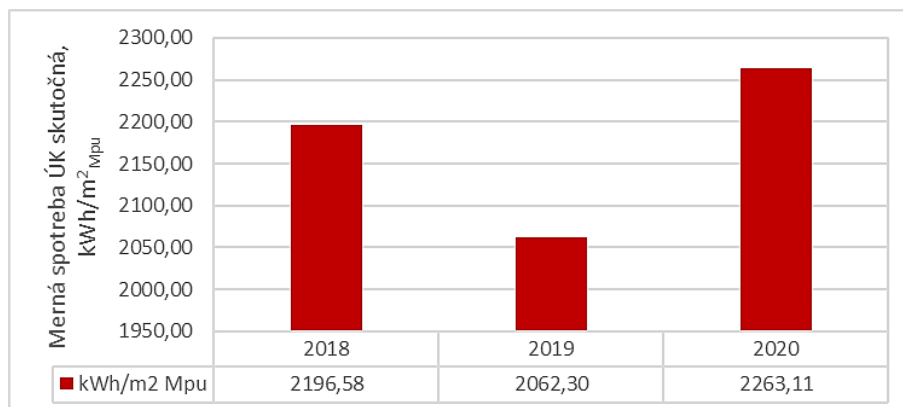


Graf 45 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy CZT v správe BP Trebišov, s.r.o., rok 2020



Graf 46 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy CZT v správe OSBD Trebišov, rok 2020

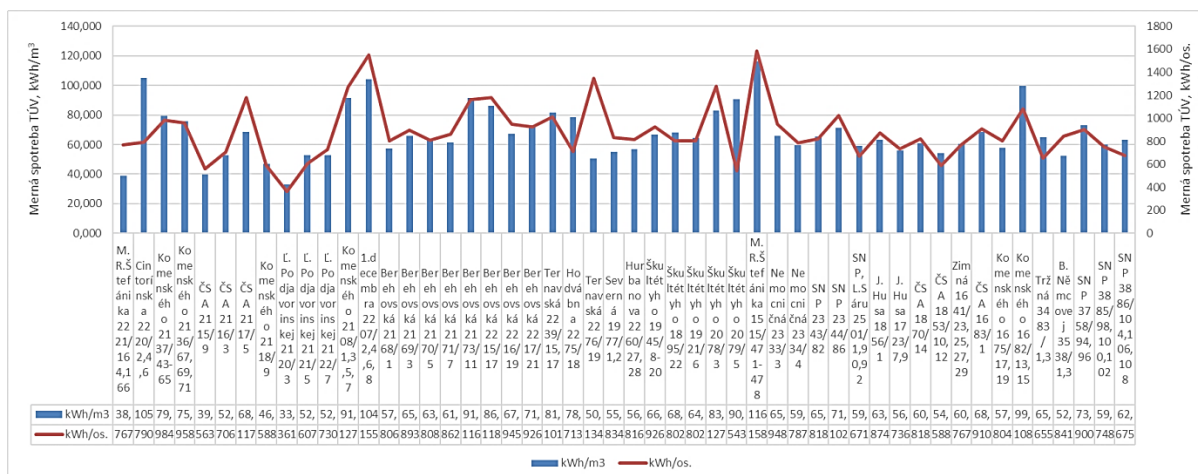
Merná spotreba tepla na vykurovanie mala klesajúco rastúcu tendenciu. V roku 2020 klesla o 6,1 % a následne stúpila o 9,7 %, avšak v sledovanom období rokov 2018-2020 stúpila len o 3 %.



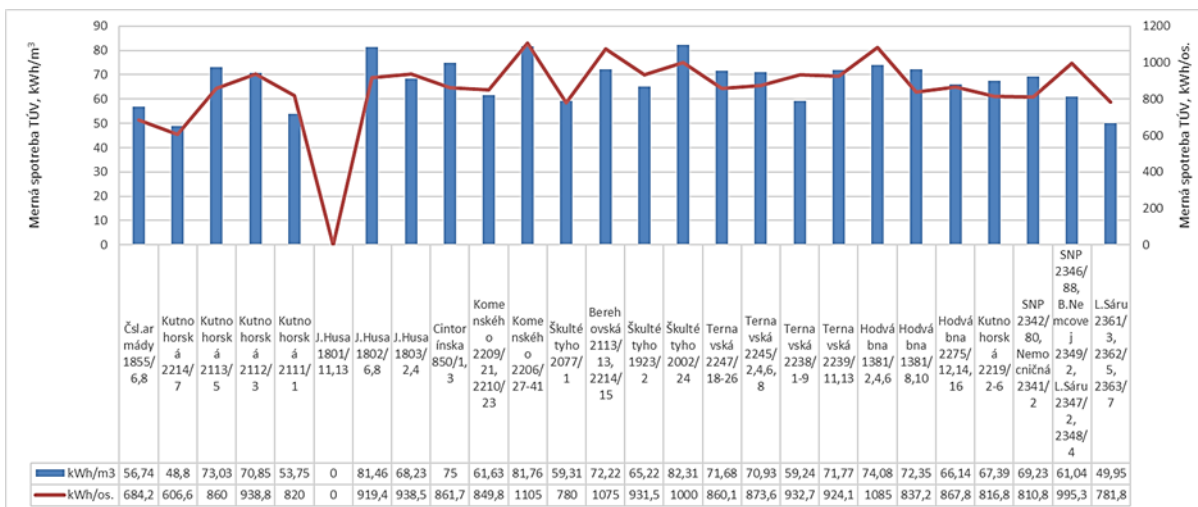
Graf 47 Merné spotreby tepla ÚK pre hodnotené obdobie jednotlivé, bytové domy CZT v správe BP Trebišov, s.r.o.

1.4.4 Vývoj merných spotrieb tepla na prípravu TUV

Táto časť je zameraná na analýzu vývoja mernej spotreby tepla na prípravu TUV. Pomer tepla ÚK a TUV je stanovovaný meraním na KOST u odberateľa. Údaje uvedené v grafoch boli čerpané z meraní u hodnotených odberateľov.



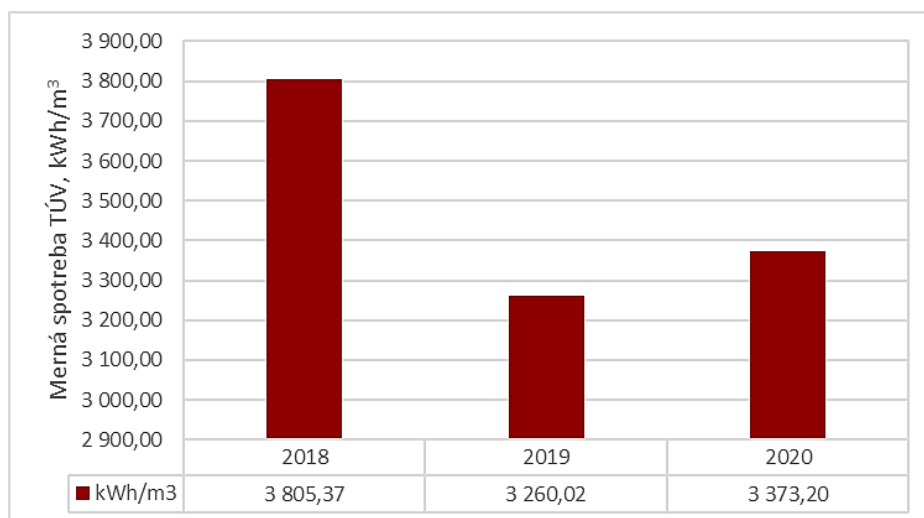
Graf 48 Merné spotreby tepla na prípravu TUV v bytových domoch, v správe BP Trebišov, s.r.o., v roku 2020



Graf 49 Merné spotreby tepla na prípravu TUV v bytových domoch, v správe OSBD Trebišov, v roku 2020

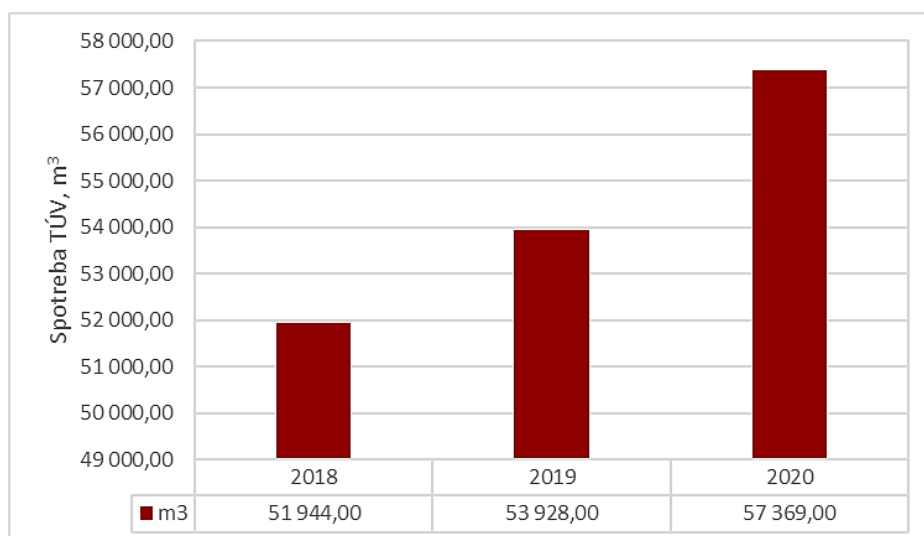


V Grafoch 48-49 je znázornený vývoj mernej spotreby tepla na prípravu TÚV zo zdrojov hlavného výrobcu tepla v meste a domových kotolní. Merné spotreby tepla sú pre bytové domy v správe spoločnosti Bytový podnik Trebišov a Okresného stavebného bytového družstva Trebišov.



Graf 50 Merná spotreba tepla na prípravu TÚV pre hodnotené obdobie bytových domov v správe BP Trebišov, s.r.o.

Celkové merné spotreby tepla na prípravu TÚV v bytových domoch v správe Bytového podniku v roku 2019 klesla o 14,3 % a v nasledujúcom roku mierne stúpila o 3,5 %. Celkovo v sledovanom období klesla merná spotreba tepla na prípravu TÚV v hodnotených bytových domoch o 11,4 %.



Graf 51 Spotreba vody v bytových objektoch bytových domov v správe BP Trebišov, s.r.o.

V sledovanom období je z Grafu 51 názorne vidieť nárast spotreby TÚV v hodnotených bytových domoch. V roku 2019 mierne stúpila spotreba TÚV o 3,82 % a v nasledujúcom roku 2020 to bolo o ďalších 6,4 %, čo je skoro dvojnásobný nárast ako v prvom roku. Celkovo v hodnotených bytových domoch stúpila spotreba TÚV o 10,44 %. V bytových domoch sa množstvo tepla potrebného na prípravu TÚV je dodávané z KOST a merané priamo u odberateľov.



1.5 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na výrobe a dodávke tepla

1.5.1 Zásobovanie zemným plynom

Územie Košického kraja je zásobované zemným plynom z nadradenej distribučnej plynárenskej sústavy. Ako zdroj plynu slúži medzištátny plynovod VTL DN 700, PN 6,4 MPa, ktorý je prepojený na tranzitnú prenosovú sústavu plynovod eustream pomocou VPS (Vnútroštátne prepúšťacie stanice). Pre zásobovanie jednotlivých okresov slúžia vysokotlakové plynovody napojené na túto distribučnú sústavu. Ďalším zdrojom sú podzemné ložiská zemného plynu, ktoré sú sústredené na zberné plynové strediská v okrese Michalovce. Nachádzajú sa v obciach Ptrukša I a II, Senné, Stretava a Moravany. Tieto zdroje sú pripojené na VTL rozvod plynu.

Okresom Trebišov prechádzajú významné medzinárodné trasy plynovodov¹²:

- medzištátny plynovod (MŠP) DN 700 PN 6,4,
- tranzitné plynovody (eustream) 3x DN 1200 PN 75,1 + DN 1400 PN 75,2 + DN 1400 PN 75, ktoré prechádzajú cez južnú časť k.ú. Trebišova južne od lokality Čeriaky.

Hlavné jestvujúce napájače zemného plynu v okrese Trebišov sú¹²:

- Hradištná Moľva – Trebišov 6,4 MPa 150 DN,
- Kapušianske Kľačany – Kráľovský Chlmec 6,4 MPa 200 DN.

Mesto Trebišov je plynofikované od roku 1967 a je zásobované zemným plynom z VTL medzištátneho plynovodu (MŠP Bratstvo), ktorý je trasovaný južne od zastavaného územia mesta. Riešené zastavané územia mesta Trebišov sú zásobované z distribučného plynovodu Hradištná Moľva – Moravany (okres Michalovce) napojený na MŠP Bratstvo. Distribučný plynovod Hradištná Moľva – Trebišov končí južne pod mestom na lokalite Čeriaky v RS VTL/STL 12 000 m³/h. Z medzistupňa RS pokračuje distribučný VTL plynovod do Sečoviec trasovaný južne a západne vedľa Trebišova a východne od sídla Nový Ruskov. Z VTL plynovodu Trebišov – Sečovce západne od mesta Trebišov odbočuje VTL plynovod Trebišov – Zemplínska Teplica. Samotné mesto Trebišov je zásobované zemným plynom cez RS1 VTL/STL 12 000 m³/h situovanej v južnej časti mesta na ul. M.R. Štefánika a cez RS2 5 000 m³/h vybudovanej v západnej časti mesta vedľa areálu Vagónky a.s.. Rozvodná sieť na území mesta je vybudovaná ako stredotlaká (STL) a nízkotlaká (NTL). Rozvodná sieť je v dobrom technickom stave. Na zastavanom území mesta sú vybudované dve samostatné RS VTL/STL, a to vo výrobnom okrsku Sever (bývalý areál Tesla – Elektroakustika). Výrobný okrsek Sever, bývalý Potravinársky kombinát je plynofikovaný od r.1962 z VTL plynovodu Trebišov – Sečovce VTL prípojkou DN 150 PN 4,0 MPa, ktorá ústi do RS3 VTL/STL 5 000 m³/h. Časť výrobných podnikov vo výrobnom okrsku Sever a obytné budovy na Cukrovarskej ulici sú zásobované zemným plynom z STL rozvodu mesta.²

Výrobné podniky výrobného okrsku Juh sú zásobované z RS4 VTL/STL 1 200 m³/h. Miestna časť Milhostov je plynofikovaná predĺžením STL rozvodu zemného plynu na Cukrovarskej ulici.²

Pre rodinné domy a nízkopodlažné objekty bez centrálnej dodávky tepla je typickým komplexné používanie plynu pre potreby varenia, ohrevu teplej vody a vykurovania. Do budúcnosti je potrebné realizovať nové regulačné stanice a rozvody plynu podľa postupu výstavby na navrhovaných lokalitách. Z dôvodu rozširovania IBV je potrebné prehodnotiť existujúce rozvody plynu a vo vybraných lokalitách



zvýšiť bezpečnosť dodávky plynu zokruhovani vybraných vetiev plynovodov. Z ohľadom na vek a prostredie uloženia plynovodov je vhodné zabezpečiť pravidelné kontroly stavu plynovodov.

1.5.2 Zásobovanie elektrickou energiou

Záujmovým územím mesta Trebišov a územím okresu Trebišov a Michalovce prechádzajú nasledovné 400 kV vedenia vo vlastníctve Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy a. s. Bratislava:

- koridor 400 kV vedenia V 409 Lemešany – Veľké Kapušany
- koridor 400 kV vedenia V 428 Moldava – Veľké Kapušany

Menované VVN vonkajšie elektrické vedenia majú ochranné pásmo 25 m kolmo na vedenie od krajného vodiča. Menované VVN elektrické vedenia ÚPN mesta rešpektuje. Na území okresu Trebišov sa nachádzajú pre prenosové a distribučné sústavy Elektrické stanice VVN/VN¹²:

- ES Kráľovský Chlmec 110/22 kV s inštalovaným výkonom 2x40 MVA,
- ES Trebišov 110/22 kV s inštalovaným výkonom 2x40 MVA.

Mesto Trebišov je zásobované elektrickou energiou z elektrickej stanice ES 110/220 kV Trebišov s inštalovanými transformátormi o výkone 2 x 40 MVA. Na nadradenú prenosovú elektrizačnú sústavu SR je ES Trebišov napojená prostredníctvom 110 kV elektrického vedenia, ktoré vytvárajú energetické koridory po západnom a južnom okraji zastavaného územia mesta Trebišov. Pre napájanie odberných elektrických zariadení na zastavanom území a v k.ú. Trebišova a Milhostova sú využívané ako zdroje elektrickej energie transformačné stanice (TS) primárne napájané 22 kV VN prípojkami z VN vedení č. 304, 529, 530. Vedenia č. 453, 454 sú využívané na zásobovanie priemyselnej časti mesta. Na území mesta sa nachádza 45 trafostaníc murovaných a 66 staníc vonkajšieho prevedenia, stožiarové trafostanice. Zoznam týchto trafostaníc spolu s ich umiestnením je uvedený v tabuľkovej časti.²

V roku 2008 sa na území mesta Trebišov realizovala rekonštrukcia NN vzdušných rozvodov na ul. Švermová, Jesenského, ul. 29. augusta a výstavba trafostanice na križovatke ulíc Švermová a Bitunková. NN distribučné rozvody boli vybudované na ul. Sadovská, z dôvodu požiadaviek napojenia nových odberných miest, na lokalite IBV Zimný štadión a z dôvodov výstavby bytových jednotiek na sídlisku Juh. Uloženie NN distribučnej siete do zeme sa plánuje v časti na ul. M. R. Štefánika – pri OC Adriana smerom ul. J. Kraska. Na ulici Záhradnej je plánovaná výstavba novej kioskovej trafostanice s distribučnými NN vedeniami pre výstavbu bytových jednotiek s nižším štandardom (Rómska osada). Obchodný dom Tesco bude odberom elektrickej energie zásobený z vlastnej murovanej TS napojením do VN distribučných rozvodov Východoslovenskej distribučnej, a.s. Košice(VSD a.s.).²

Z dôvodu demografického poklesu počtu obyvateľov sa očakáva znížená potreba aj elektrickej energie. Celkovo je spotreba elektriny nízka a jej odber medziročne klesá, ako v celkovom množstve, tak v priemere na jedno odberné miesto (kWh/OM). Odberatelia šetria elektrinu v dôsledku jej zdražovania a využívania obnoviteľných zdrojov energie.

Verejné osvetlenie komunikácií a verejných priestranstiev má v súčasnosti v meste Trebišov približne 2280 svetelných bodov osvetlenia, pričom v užívaní sú vo väčšine prípadov 10-40 rokov. Energetická náročnosť celej sústavy verejného osvetlenia je značne vysoká, čo sa odráža na jej efektívnosti. Používané sú technicky staršie svietidlá, ktoré by sa mali po vypracovaní energetického auditu na



verejné osvetlenie zmodernizovať cez eurofondy v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia.¹⁵

1.5.3 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

Slovenská republika dováža takmer 90 % primárnych energetických zdrojov. Vlastná ťažba zemného plynu a ropy je nevýznamná, všetko čierne uhlie sa dováža. Zabezpečenie bezpečných dodávok energie v nasledujúcich desaťročiach si vyžaduje postupné zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie (biomasa, voda, geotermálna energia, slnečná energia, veterná energia) na celkovej spotrebe energie.

Pre dosiahnutie cieľov energetickej politiky Slovenskej republiky sa stanovujú základné priority, podľa ktorých, okrem iného, je potrebné:

- využívať domáce primárne energetické zdroje na výrobu elektriny a tepla na ekonomicky efektívnom princípe,
- zvyšovať podiel obnoviteľných zdrojov energie na výrobe elektriny a tepla s cieľom vytvoriť primerané doplnkové zdroje potrebné na krytie domáceho dopytu.

Na základe analýz možno v dlhodobom výhľade (do roku 2030) predpokladať, že hlavnú úlohu pri uspokojovaní spotreby energie zohrá vyššie využitie jadrového paliva, zemného plynu a obnoviteľných zdrojov energie. Podľa dlhodobých prognóz vývoja hrubej domácej spotreby možno predpokladať nasledovnú štruktúru spotreby primárnych energetických zdrojov.

Jednou zo základných priorít schválenej Energetickej politiky SR je zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie na výrobe elektriny a tepla s cieľom vytvoriť primerané doplnkové zdroje potrebné na krytie domáceho dopytu.

Slovensko ako krajina s vysokou energetickou náročnosťou a ktorá je veľmi závislá na dovoze energetických zdrojov je viac ovplyvňované rastom cien energií, ako ekonomicky vyspelejšie krajiny EÚ. V prípade domácností rast cien fosílnych palív znamená ich vyššie výdavky na bývanie. Podiel nákladov domácností na energiu vzhľadom na príjem je približne 15 %, u nižšie príjmových skupín až 30 %. Vo vyspelých krajinách je tento podiel menej ako 10 %.

Využívanie domácich zdrojov OZE prispieva k viazaniu finančných zdrojov v domácej ekonomike, ktoré by inak boli použité v zahraničí na nákup primárnych energetických surovín (na rozdiel od tradičných energetických technológií, ceny technológií využívajúcich OZE stále klesajú). Zvyšovanie využívania OZE zvyšuje bezpečnosť a diverzifikáciu dodávok energie, a teda znižuje závislosť na nestabilných cenách ropy a zemného plynu. Podporuje ekonomický rozvoj na regionálnej a lokálnej úrovni. Zvýšenie podielu OZE na celkovej spotrebe palív predstavuje významný prvok v balíku opatrení na dosiahnutie cieľov Kjótskeho protokolu.

1.6 Analýza súčasného stavu zabezpečenia výroby tepla s dopadom na životné prostredie

S premenou fosílnych primárnych energetických zdrojov na teplo je spojená produkcia znečisťujúcich látok. Ich množstvo je dané technológiou spaľovania, typom kotla a technickým stavom kotla, použitým palivom, ako aj technológiou na zachytávanie emisií.



1.6.1 Emisná a imisná situácia na území mesta

Širšie okolie mesta Trebišov, podľa kritérií environmentálnej regionalizácie MŽP SR, je súčasťou regiónu so silne narušeným prostredím.

Kvalita vody vo vodných tokoch na území okresu Trebišov je zlá. Vodné toky pretekajúce okresom zodpovedajú kvalitou vody akostnej triede III. až V., a to v ukazovateľoch kyslíkového režimu, fyzikálneho, chemického, biologického aj makro biologického znečistenia. K dlhodobu najviac znečisteným tokom v povodí Ondavy ale aj v SR patrí tok Trnávka, znečistený odpadovými vodami mesta Trebišov z verejnej kanalizácie a z ČOV, ale aj z difúzneho znečistenia z povodia Trnávka nad mestom Trebišov.

Kvalita Trnávky sa sleduje nad a pod Trebišovom. Vplyvom odpadových vôd z okresného sídla dochádza k výraznému zhoršeniu mnohých kvalitatívnych parametrov - v dvoch skupinách bola voda Trnávky klasifikovaná V. triedou- veľmi silne znečistená voda, v ďalších dvoch skupinách IV. triedou- silne znečistená voda.¹¹

Hlavné skupiny ukazovateľov – kyslíkový režim, základné fyzikálno-chemické ukazovatele, nutrienty, mikrobiologické ukazovatele sú zaradené do III. triedy kvality (znečistená voda) a IV. skupiny (silne znečistená voda) podľa vyššie uvedenej normy. Charakter znečistenia jednoznačne poukazuje na príčinu znečistenia – komunálne odpadové vody. Prietokové pomery Ondavy sú výrazne ovplyvnené manipuláciou na VD Veľká Domaša.¹¹

Z hľadiska ochrany ovzdušia sa jedná o územie s nízkym stupňom zaťaženia. Znamená relatívne dobrú kvalitu, napriek existencii priemyselných podnikov a urbanizácií. Zdroje znečistenia ovzdušia sú aj vlastné, ale stav ovzdušia je ovplyvnený predovšetkým diaľkovým prenosom znečisťujúcich látok zo vzdialenejších zdrojov. Vzhľadom na charakter krajiny okolia mesta sa na znečistení ovzdušia výrazne podieľa aj minerálny prach z poľnohospodárstva, suspenzia a resuspenzia z nedostatočne čistených komunikácií a vykurovanie.

V meste Trebišov sa nachádzajú stredné a malé zdroje znečistenia. Tieto v prevažnej miere využívajú zemný plyn. Významným zdrojom sú mobilné zdroje znečistenia ovzdušia, predovšetkým automobilová doprava. K hlavným látkam znečisťujúcim ovzdušie pochádzajúcim z automobilovej dopravy patria najmä oxid uhoľnatý CO, oxid siričitý SO₂, oxidy dusíka NO_x, aromatické uhľovodíky C_xH_y, pevné častice a zlúčeniny olova.

Riziko ohrozenia zásob podzemných vôd znečisťujúcimi látkami je vysoké prevažne v zastavanom území (obytné, obslužné, dopravné, výrobné aktivity), smerom do otvorenej neurbanizovanej krajiny sa riziko znižuje a taktiež nadobúda iný charakter – riziko z poľnohospodárskej výroby, či už rastlinnej alebo živočíšnej.

Na kvalitu povrchových vôd má priamy vplyv predovšetkým vypúšťanie odpadových vôd. Pôvodcami odpadových vôd sú najmä priemysel a komunálna sféra (kanalizačný systém). Nedostatočným čistením sa do povrchových vôd dostávajú vysoké koncentrácie znečisťujúcich látok a látok podporujúcich rozvoj rias a planktónu, dôsledkom čoho je celkové zhoršenie kvality vody.



Kritériá na hodnotenie kvality ovzdušia

Kvalita ovzdušia (podľa § 5 odsek 4 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov, ďalej len „zákon o ovzduší“) je považovaná za dobrú, ak je úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota alebo cieľová hodnota.

Limitnou hodnotou (v súlade s § 5 odsek 5 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov) je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie ako celok, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nesmie byť prekročená; limitné hodnoty a podmienky ich platnosti sú ustanovené vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý, oxid dusičitý, oxid uhoľnatý, olovo, benzén, častice PM₁₀ a častice PM_{2,5}.

Cieľovou hodnotou je v súlade s § 5 odsek 11 zákona o ovzduší úroveň, znečistenia ovzdušia určená s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo na životné prostredie ako celok, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase, ak je to možné; cieľová hodnota je ustanovená vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre ozón, arzén, kadmium, nikel a benzo(a)pyrén.

Výstražným prahom je podľa § 12 odsek 6 zákona o ovzduší, úroveň znečistenia ovzdušia, pri ktorej prekročení existuje už pri krátkodobej expozícii riziko poškodenia zdravia ľudí. Pri prekročení výstražného prahu je potrebné vydať výstrahu pred závažnou smogovou situáciou. Výstražné prahy sú ustanovené vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý, oxid dusičitý, ozón a častice PM₁₀.

Kritickou úrovňou na účely hodnotenia kvality ovzdušia je podľa § 5 odsek 10 zákona o ovzduší, úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov, pri prekročení ktorej sa môžu vyskytnúť priame nepriaznivé vplyvy na stromy, iné rastliny alebo prírodné ekosystémy okrem ľudí; kritická úroveň je ustanovená vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý a oxid dusičitý.⁵⁷

Na základe Správy o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike pre rok 2020 spracovanej odborom Monitorovania kvality ovzdušia / SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV (jún 2021) je možné konštatovať, že limitná hodnota pre zónu Košický kraj pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ nebola v roku 2020 prekročená na žiadnej monitorovacej stanici v tejto zóne. Naproti tomu v roku 2019 mala táto hodnota na AMS Veľká Ida, Letná pomerne vysoký počet prekročení dennej limitnej hodnoty. Táto lokalita je ovplyvnená najmä blízkym metalurgickým komplexom, v menšej miere vykurovaním domácností.

Koncentrácie PM_{2,5}, SO₂, NO₂, benzénu ani CO neprekročili v tejto zóne krajlimitné hodnoty. Cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén bola prekročená na monitorovacej stanici Krompachy, SNP v roku 2020 aj v predchádzajúcom roku. Prejavuje sa tu vplyv kombinácie viacerých zdrojov - cestnej dopravy, vykurovania domácností a priemyselného zdroja.

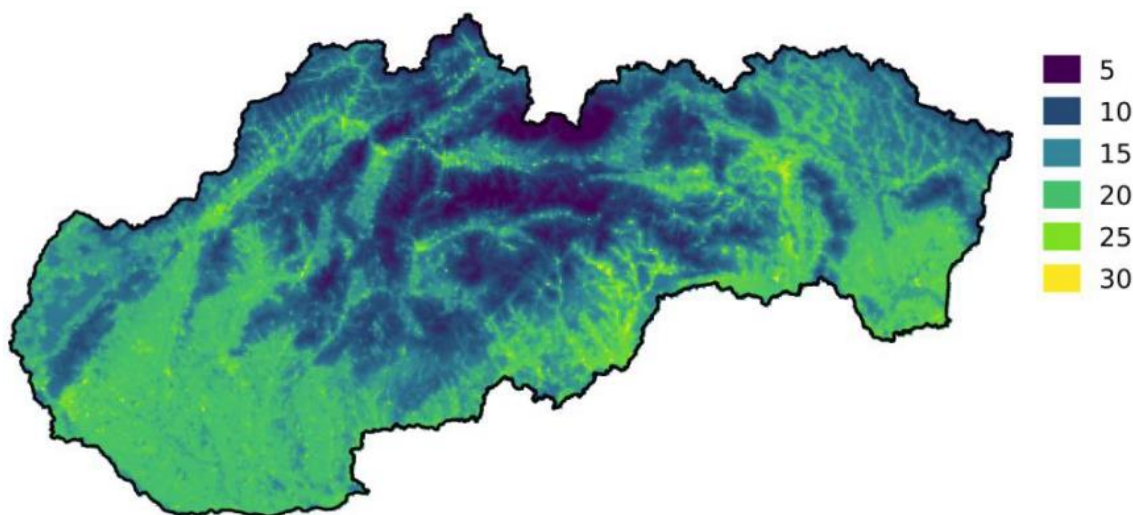
Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a počty prekročení výstražných prahov (tab. 76).



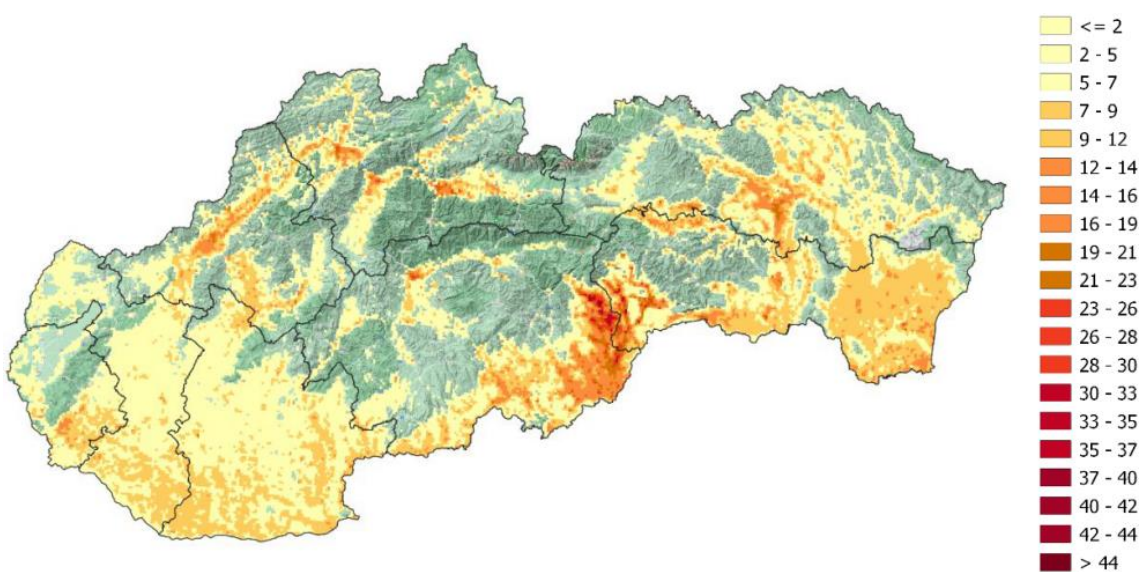
Tabuľka 76 Priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ [µg.m⁻³], rok 2020⁵⁷

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia									VP ²⁾		
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén	SO ₂	NO ₂	
		Doba spriemerovania		1 h 24 h		1 h 1 rok		24 h 1 rok	1 rok	8 h ¹⁾	1 rok	3 h po sebe	3 h po sebe
		Parameter		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	počet prekročení	počet prekročení
		Limitná hodnota [µg.m ⁻³]		350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	500
Maximálny počet prekročení		24	3	18		35							
Košický kraj	Kojšovská hola			0	3							0	
	Veľká Ida, Letná					22	28	19	2 998				
	Strážske, Mierová					5	20	16					
	Krompachy, SNP	0	0	0	14	13	23	17	1 892	1,4	0	0	

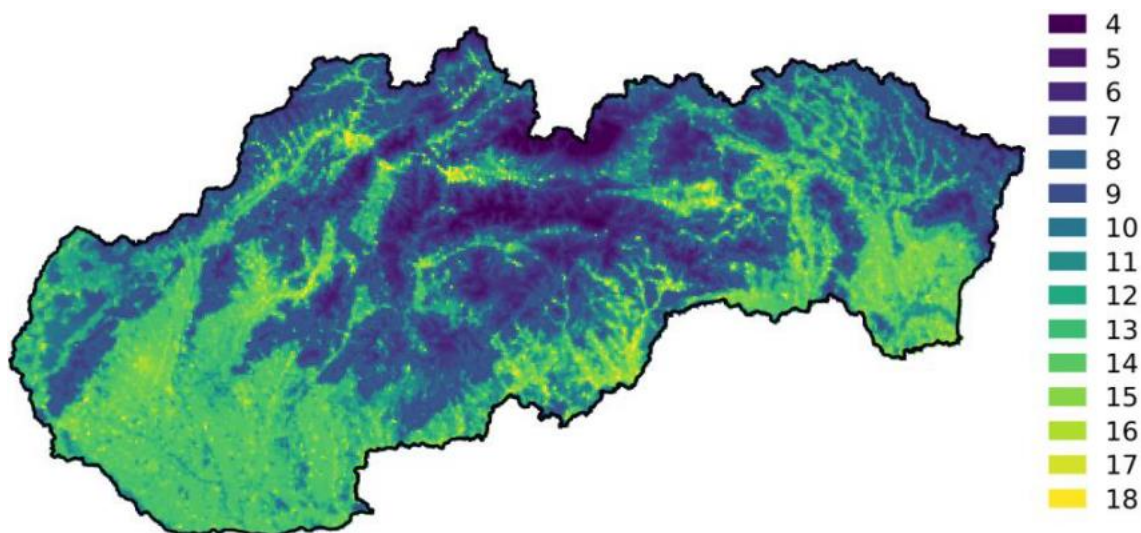
¹⁾maximálna osemhodinová koncentrácia ²⁾limitné hodnoty pre výstražné prahy



Obrázok 8 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ [µg.m⁻³], rok 2020⁵⁷



Obrázok 9 Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM₁₀ [50 µg.m⁻³] v roku 2020⁵⁷



Obrázok 10 Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5} [μg.m⁻³], rok 2020⁵⁷

1.6.2 Produkcia znečisťujúcich látok na území mesta

Produkcia znečisťujúcich látok je hodnotená na území mesta na základe spracovaných údajov spotreby paliva pre centrálnu kotolňu, domové kotolne, školstvo a ostatné objekty verejného sektora.

1.6.3 Hodnotenie emisií škodlivých látok

V nasledujúcich tabuľkách sú prezentované hodnoty emisií škodlivých látok TZL, SO₂, NO_x, CO, CO₂. Hodnotenie je realizované ako celková hodnota emisií na území mesta.

Tabuľka 77 Celkové emisie produkované hodnotenými zdrojmi na území mesta

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	7 898,47
SO ₂	4 740,11
NO _x	18 016,17
CO	15 031,03
CO ₂	14 784 706,31

Tabuľka 78 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – CEZ biomasa

Emisia	Biomasa produkcia v kg/rok
TZL	7 840,76
SO ₂	4 733,19
NO _x	16 873,20
CO	14 580,05
CO ₂	13 377 113,27

Tabuľka 79 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – PK-PK3

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	7,01
SO ₂	0,84
NO _x	154,32
CO	51,73
CO ₂	171 255,22



Tabuľka 80 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – PK CK

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,008
SO ₂	0,00096
NOx	0,176
CO	0,059
CO ₂	195,09

Tabuľka 81 Emisie produkované zdrojmi domových kotolní – Cintorínska 850 – palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	3,19
SO ₂	0,38
NOx	62,23
CO	25,13
CO ₂	77 821,55

Tabuľka 82 Celkové emisie produkované zdrojmi – Školstvo - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	18,99
SO ₂	2,28
NOx	370,26
CO	149,53
CO ₂	463,033,14

Tabuľka 83 Celkové emisie produkované zdrojmi – Verejný sektor - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	28,51
SO ₂	3,42
NOx	555,98
CO	224,53
CO ₂	695 288,04

2 Energetická bilancia

V nasledujúcej kapitole je spracovaná energetická bilancia po jednotlivých sústavách tepelných zariadení a jednotlivých tepelných okruhoch so stanovením potenciálu úspor z výroby, distribúcie tepla a spotreby tepla a TÚV vo vzťahu k NUS.

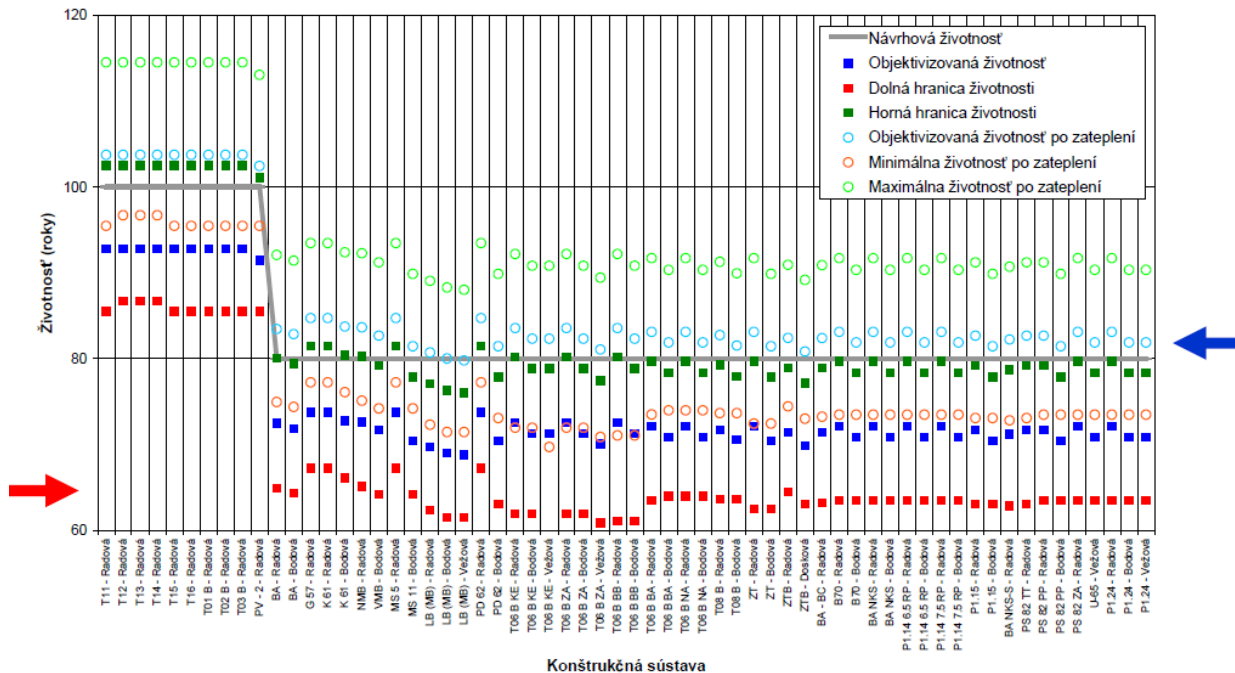
2.1 Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby

2.1.1 Tepelná izolácia obvodového plášťa a stropu

Najvýznamnejší potenciál úspor tepla na vykurovanie je zlepšenie tepelnoizolačných vlastností bytových domov. Optimálna tepelná izolácia chráni interiér budovy pred chladom i nadmerným teplom a výrazne znižuje spotrebu energie bez zníženia pohodlia. Pri rozhodnutí vykonať realizáciu



investičných racionalizačných opatrení s cieľom zníženia spotreby energie je treba začať tepelnou izoláciou obvodového plášťa, strechy a otvorových výplní. Množstvo tepla potrebné na vykúrenie budovy totiž bezprostredne súvisí s tým, koľko tepla unikne plášťom budovy, čiže múrmi, oknami, strechou a pivnicou. Vzhľadom na uvedené je potrebné vykonať najprv tepelnú izoláciu, potom stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému. Realizácia zateplenia priamo vplýva na životnosť samotnej stavebnej sústavy (obrázok 11).



Obrázok 11 Životnosť bytových objektov podľa stavebnej sústavy

Ku komplexnému zatepleniu bytového domu je potrebné znížiť úniky tepla zateplením podláh na teréne, prípadne stropu nad suterénom, zateplením strechy, ale aj vstupných dverí, okien na schodiskách či pivniciach. So zateplením je súbežne potrebné riešiť odstránenie tepelných mostov a systémových chýb stavebných konštrukcií.

Zateplenie bytového domu vyžaduje zmenu dodávky tepla, súbežne sa musí zabezpečiť adekvátne zníženie množstva dodávaného tepla zmenou vykurovacej krivky zdroja tepla a zmenou hydraulických pomerov v rozvodoch tepla.

Z hľadiska analýzy zateplenia objektov je stav k roku hodnotenia 2020 nasledovný:

- celkový počet hodnotených bytových domov: 76
- celkový počet bytových domov so zateplením opláštenia 58, z toho 13 bytových domov je zateplených perlitovou omietkou hr. 80mm, celkovo to predstavuje 76,3 %
- celkový počet bytových domov so zateplením strešnej konštrukcie 44, čo predstavuje 57,9 %
- počet objektov so zateplením opláštenia a súčasne strešnej konštrukcie 44, čo predstavuje 57,9 % objektov z celkového počtu.

Navrhované realizačné opatrenie predstavuje úsporu 22,88 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov. Celková úspora emisií predstavuje cca 302,09 tCO₂/rok. V prípade realizácie



opatrenia ako celku do roku 2025 následná úspora emisií v tomto horizonte predstavuje 1 510,45 tCO₂ a v horizonte roku 2050 množstvo usparených emisií CO₂ 8 760,61 tCO₂.

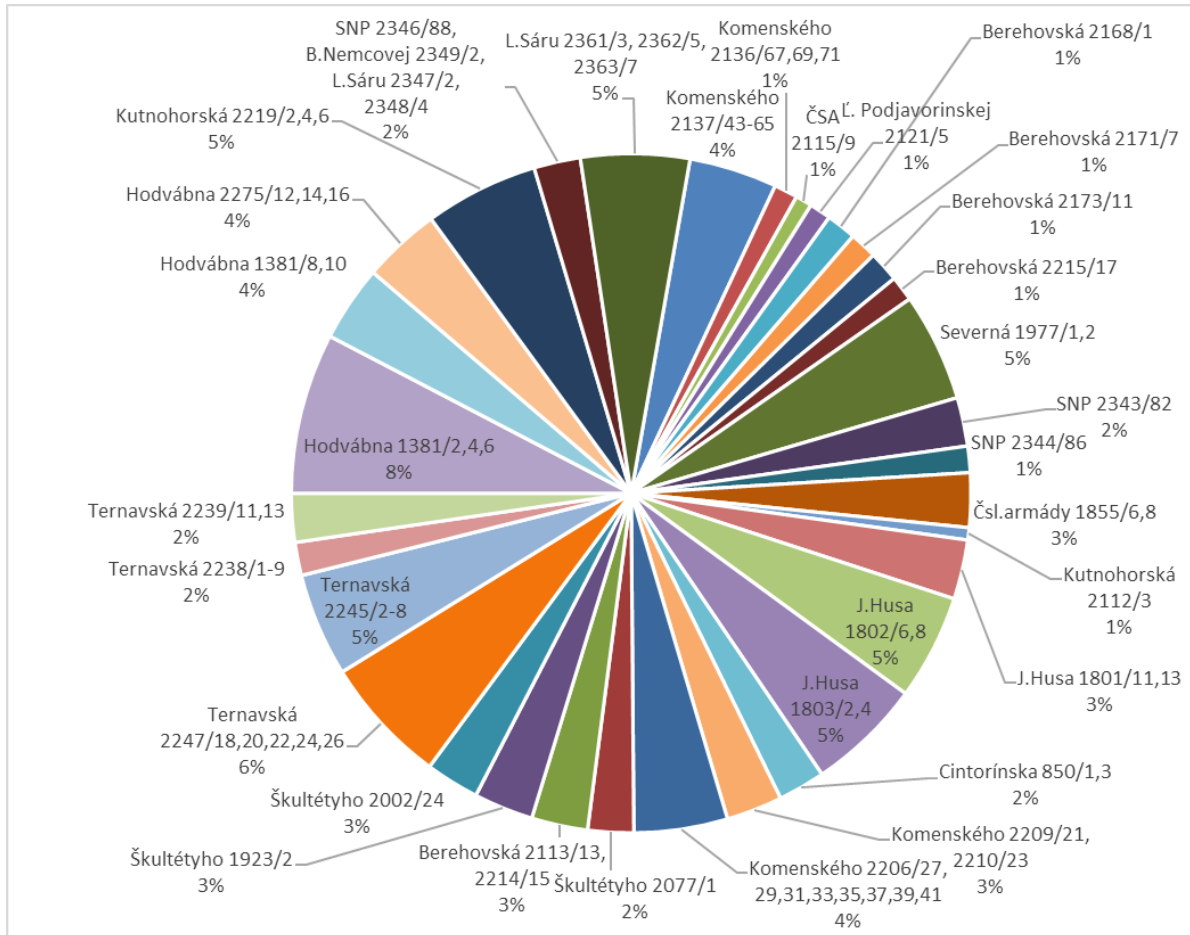
Zoznam bytových domov, pri ktorých je možné realizovať dané opatrenie je uvedený v tabuľke 84.

Tabuľka 84 Úspora energie a tCO₂ realizáciou zateplenia

Ulica a číslo vchodu	Upravená merná plocha m ²	Spotreba (skutočnosť) MWh	Úspora energie MWh	Úspora tCO ₂
Komenského 2137/43-65	9078,95	574,857	63,23	12,68
Komenského 2136/67-71	2272,35	152,922	16,82	3,37
ČSA 2115/9	1757,70	107,518	11,83	2,37
Ľ. Podjavorinskej 2121/5	1791,99	140,389	15,44	3,10
Berehovská 2168/1	3380,22	195,181	21,47	4,31
Berehovská 2171/7	3380,22	178,456	19,63	3,94
Berehovská 2173/11	3380,22	200,629	22,07	4,43
Berehovská 2215/17	3436,83	164,606	18,11	3,63
Severná 1977/1,2	4410,54	189,619	77,74	15,59
SNP 2343/82	1372,14	84,847	34,79	6,98
SNP 2344/86	1372,14	57,418	18,95	3,80
Čsl.armády 1855/6,8	1920	95	38,95	7,81
Kutnohorská 2112/3	1960	80	8,80	1,77
J.Husa 1801/11,13	3087	104	42,64	8,55
J.Husa 1802/6,8	3087	184	75,44	15,13
J.Husa 1803/2,4	3087	201	82,41	16,53
Cintorínska 850/1,3	3440	307	33,77	6,77
Komenského 2209/21, 2210/23	6906	365	40,15	8,05
Komenského 2206/27-41	10784	610	67,10	13,46
Škultétyho 2077/1	1872	80	32,80	6,58
Berehovská 2113/13, 2214/15	6968	366	40,26	8,07
Škultétyho 1923/2	3008	104	42,64	8,55
Škultétyho 2002/24	1728	94	38,54	7,73
Ternavská 2247/18-26	8480	223	91,43	18,34
Ternavská 2245/2-8	5936	181	74,21	14,88
Ternavská 2238/1-9	7192	216	23,76	4,77
Ternavská 2239/11,13	2960	85	34,85	6,99
Hodvábna 1381/2,4,6	6114	281	115,21	23,11
Hodvábna 1381/8,10	3014	133	54,53	10,94
Hodvábna 2275/12-16	4775	136	55,76	11,18
Kutnohorská 2219/2,4,6	4656	199	81,59	16,36
SNP 2346/88, B.Nemcovej 2349/2, L.Sáru 2347/2, 2348/4	8176	303	33,33	6,69
L.Sáru 2361/3, 2362/5, 2363/7	5333	190	77,90	15,62

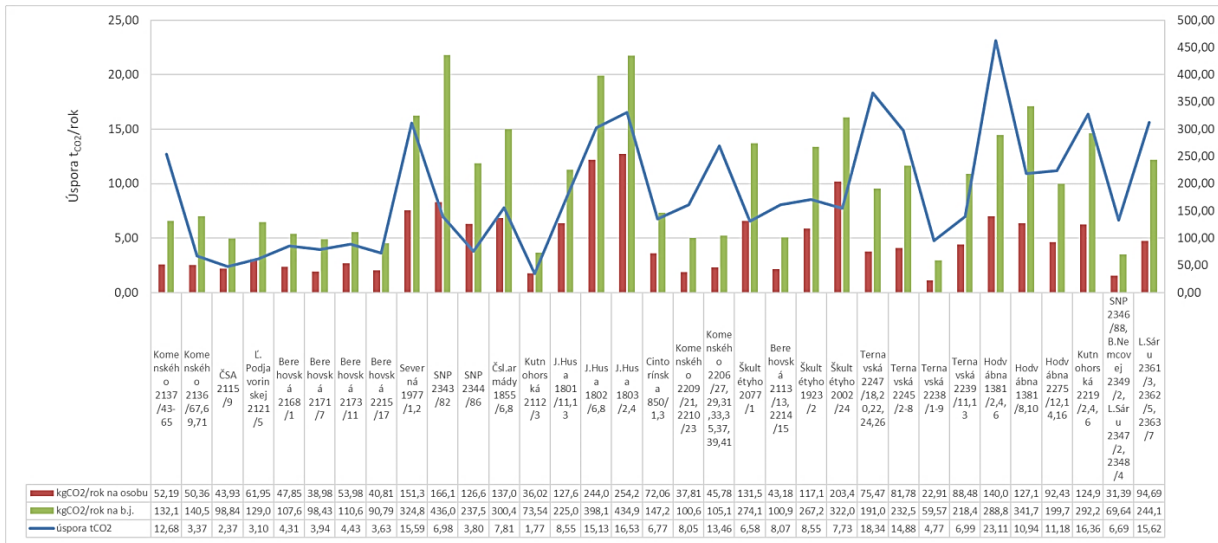


Vykonaná analýza jednotlivých bytových domov a ich percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia poukazujú na široký diapaazón miery úspory energie, ako aj celkovej úspory emitovaného CO₂. Z výsledku vyplýva, že významnú úlohu zohráva nielen merná plocha bytového domu, ale aj samotná štruktúra bytových jednotiek (veľkosť bytov) a počet obyvateľov.



Graf 52 Percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia

Priebeh miery úspory CO₂/rok prepočítanej na bytové jednotky a osobu dosiahnutej racionalizačnými opatreniami je znázornený v nasledujúcom grafe (Graf 53).



Graf 53 Úspora tCO₂ pre jednotlivé bytové domy (čiara) a miera úspory kgCO₂/rok prepočítaná na bytovú jednotku a osobu

Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie existujúcich stavebných sústav bol stanovený za mesto celkový potenciál úspor spotreby tepla v bytových objektoch po zateplení, celkový reálny potenciál úspor tepla je do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení. Za predpokladu, že v časovom horizonte piatich rokov z celkového počtu 76 bytových objektov bude na 100 % objektoch realizované zateplenie obvodových plášťov, potom vývoj úspory emisií CO₂ bude mať nasledovný priebeh (Graf 54). Predpokladané hodnoty emisií za hodnotené obdobie sú uvedené v tabuľkách 85 až 87.

Tabuľka 85 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2020

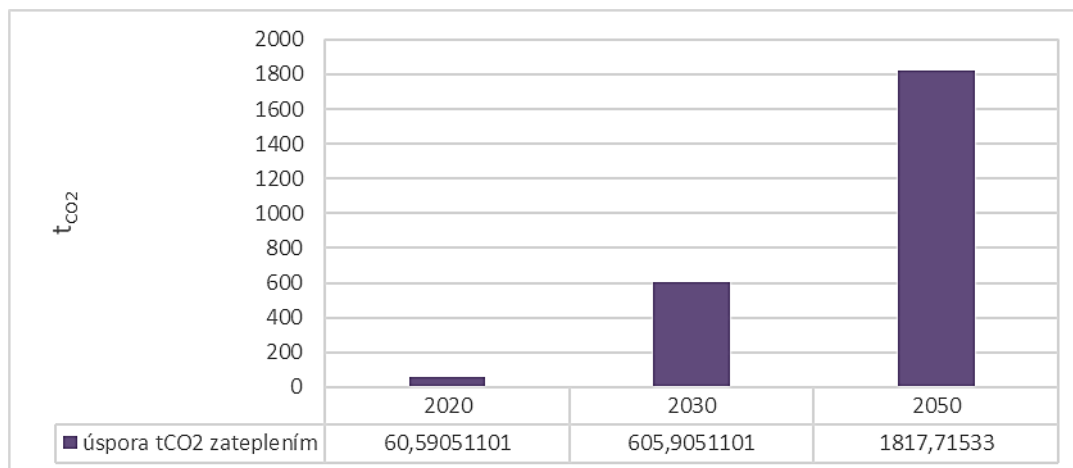
Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	2,48
SO ₂	0,30
NOx	48,45
CO	19,57
CO ₂	60 590,51

Tabuľka 86 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2030

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	24,85
SO ₂	2,98
NOx	484,51
CO	195,67
CO ₂	605 905,11

Tabuľka 87 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2050

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	74,54
SO ₂	8,94
NOx	1 453,52
CO	587,00
CO ₂	1 817 715,33



Graf 54 Predpoklad vývoja miery úspory tCO₂ pre hodnotené obdobie 2030, 2050

Za uvedených predpokladov celková spotreba energie ÚK všetkých bytových domov poklesne cca o 22,88 %.

2.1.2 Výmena zdrojov domových kotolní

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v domových kotolniciach je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných agregátov s vysokým stupňom účinnosti. Vhodným typom zariadení z hľadiska nárastu účinnosti je využitie plynových tepelných čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

Tabuľka 88 Úspora energie a tCO₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Spotreba ZP m ³	Garantovaná účinnosť [%]	Celkový výkon kotelne kW	Energia v palive kWh	Vyrobené teplo kWh	Emisie CO ₂ t/rok vypočítané	Úspora energie kWh	Úspora tCO ₂ /rok
PK-Cintorínska 850/1,3	39 890,68	109	264	355 963,3	388 000	71,41	151 414,63	30,36
Spolu	39 890,68	-	264	355 963,3	388 000	71,41	151 414,63	30,36

Hodnotený je len jeden subjekt z dôvodu nedostupnosti informácií od existujúcich subjektov, ktoré sú v správe SVB bytových domov alebo časti bytového domu.

Z hľadiska realizácie opatrenia dané DK predstavujú primárny investičný cieľ s najvýraznejším efektom úspory energie a tým aj ekvivalentným množstvom emisií CO₂.



Potenciálne úspory energie ako aj emitovaných emisií CO₂ boli stanovené ako rozdiel skutočnej produkcie energie z DK a prepočtom spotreby energie a produkciou emisií CO₂ navrhovanej technológie TČ s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 164 %.

Tabuľka 89 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2020

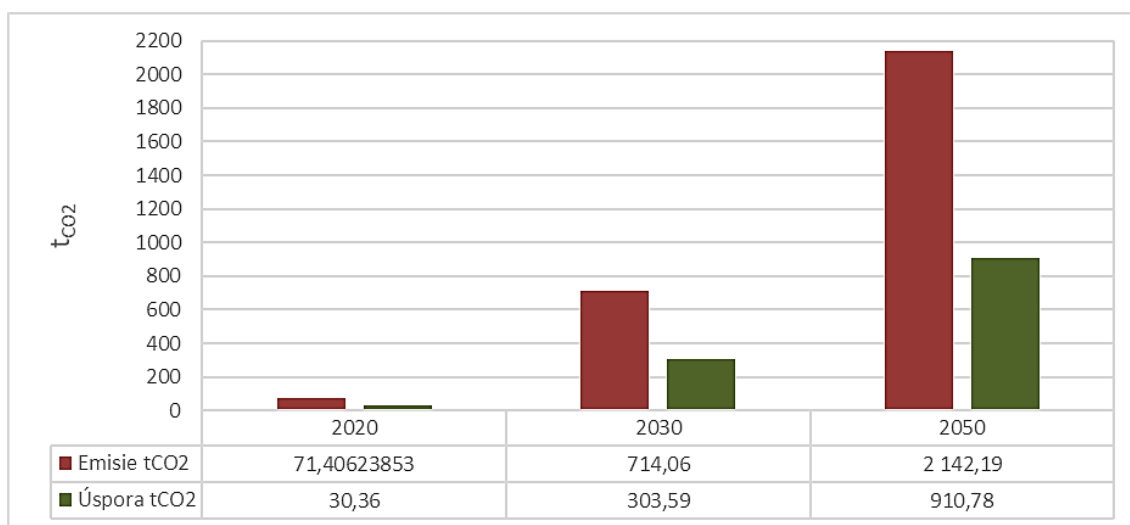
Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	1,25
SO ₂	0,15
NO _x	24,28
CO	9,81
CO ₂	30 360

Tabuľka 90 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2030

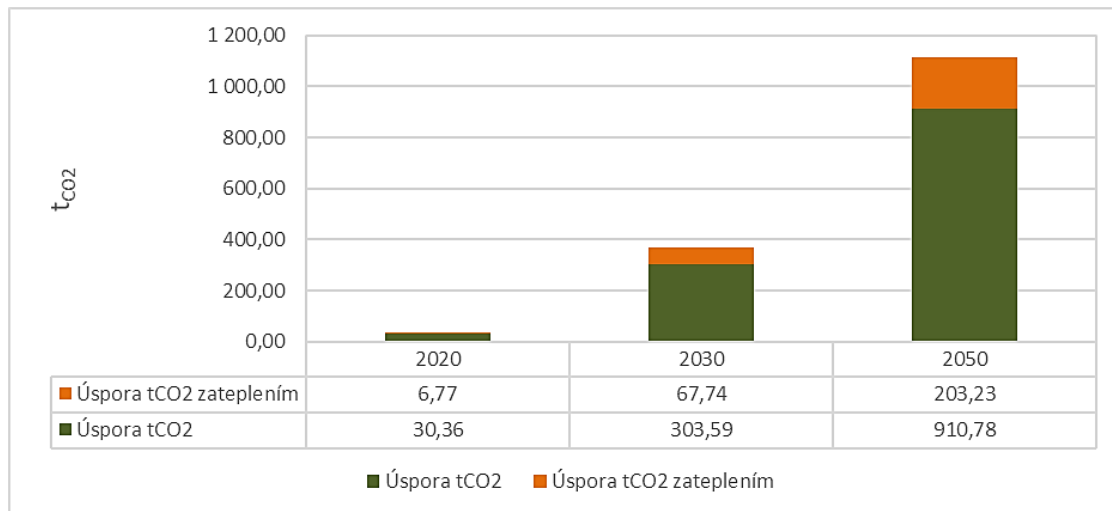
Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	12,45
SO ₂	1,49
NO _x	242,85
CO	98,07
CO ₂	303 590

Tabuľka 91 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2050

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	37,36
SO ₂	4,48
NO _x	728,54
CO	294,22
CO ₂	910 780



Graf 55 Predpoklad vývoja miery úspory tCO₂ pre hodnotené obdobie 2030, 2050



Graf 56 Emisie po zateplení a výmene zdrojov

Z porovnania úspor emisií CO₂ je možné konštatovať, že najväčšiu úsporu je možné dosiahnuť práve výmenou tepelných zdrojov v domových kotolniciach za tepelné čerpadlá s vyššou účinnosťou.

2.1.3 Bytové domy - možnosti úspory energie a CO₂ pri príprave TÚV

Významnú mieru úspor energie pri príprave TÚV predstavujú solárne systémy. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií CO₂ na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania solárnych systémov v horizonte piatich rokov. Stanovenie potenciálu úspor tepla z prípravy, distribúcie a spotreby TÚV bol stanovený po jednotlivých bytových domoch, v ktorých je zabezpečovaná dodávka TÚV, vzhľadom na spôsob prípravy a miesta spotreby TÚV. Výpočet zahŕňa obdobie prevádzky v letnom režime. Energia produkovaná v zimnom režime prevádzky nie je v bilanciách zahrnutá a je teda možné konštatovať, že miera úspor z hľadiska celého roka by mala dosiahnuť vyššie hodnoty.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na m²/deň (Tabuľka 92) je vhodné využiť sklon 30°. Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5 % žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov 45°) je to 58,71 %. Na základe týchto výsledkov je zvolená letná prevádzka s optimalizovaným uhlom 34°, kde sa dosiahne najvhodnejšie rozloženie príjmu energie na dané obdobie. Optimalizáciou dochádza k eliminácii maximálnych energetických ziskov v mesiacoch s najvyšším energetickým potenciálom a zvýšenie produkcie energie v okrajových mesiacoch.

Tabuľka 92 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m² pri sklone panelov $\alpha = 30^\circ$ výpočet podľa PVGIS

Mesiac	Denné množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m ² [kWh/m ²]
Január	1,060
Február	1,860
Marcel	3,590
Apríl	4,810
Máj	5,300
Jún	5,400

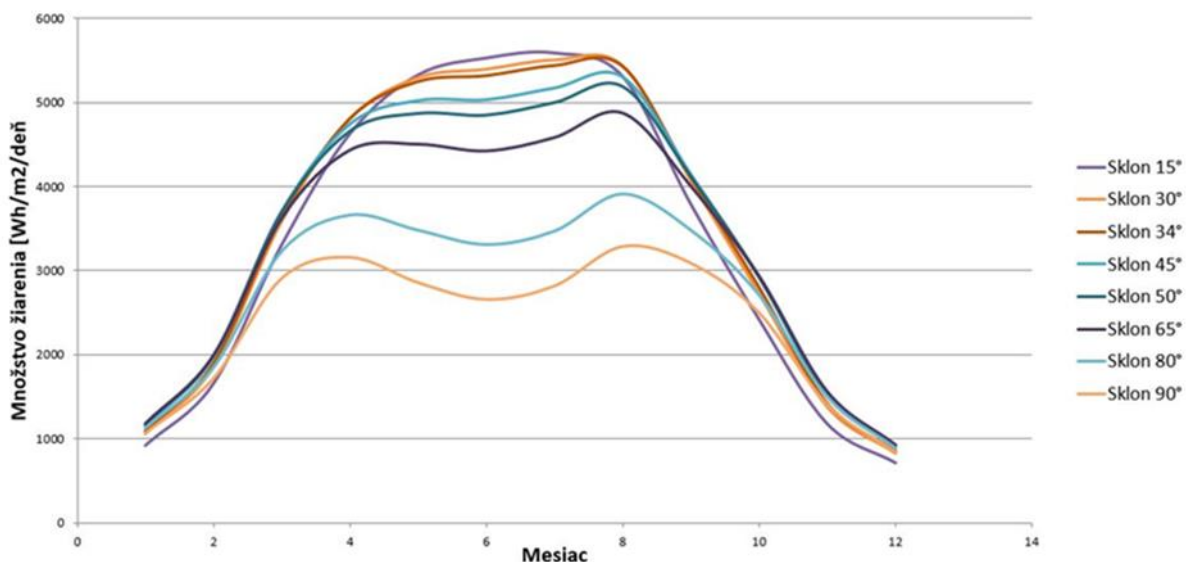


Júl	5,510
August	5,440
September	4,070
Október	2,730
November	1,380
December	0,828

Pre zabezpečenie najefektívnejšieho zisku solárnej energie na základe optimalizácie za využitia systému PVGIS bolo zistené, že pre danú lokalitu je optimálne využitie sklonu panelov 34° (Tabuľka 93).

Tabuľka 93 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m² pri sklone panelov $\alpha = 34^\circ$

Mesiac	Denné množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m ² [kWh/m ²]
Január	1,090
Február	1,900
Marcel	3,640
Apríl	4,810
Máj	5,250
Jún	5,320
Júl	5,440
August	5,430
September	4,110
Október	2,800
November	1,420
December	0,851



Graf 57 Množstvo prijatého žiarenia pri rôznych inklináciách kolektorov

Teoreticky možné denné množstvo dopadajúcej energie za mesiace apríl až september je teda:

$$Q_{Sden} = 5,06 \text{ kWh/m}^2$$

Stredná priemerná teplota v období apríl – september, a to podielom súčtu teplôt a počtu mesiacov:



$$t_v = (10+15,2+18,1+19,8+19,3+14,8)/6 = 16,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Následne je možné vyrátať účinnosť kolektora η_k , kde pre kolektor s jedným krycím sklom platí vzťah:

$$\eta_k = 0,85 - 6 \cdot (t_2 - t_v)/q_s = 0,85 - 6 \cdot (55 - 16,2)/585,67 = 0,4525$$

Po určení účinnosti je možné vypočítať množstvo energie kolektora $Q_{k_{den}}$ zachytené plochou 1 m^2 :

$$Q_{k_{den}} = Q_{s_{den}} \cdot \eta_k = 5,06 \cdot 0,4525$$

$$Q_{k_{den}} = 2,29 \text{ kWh/m}^2$$

Výpočet funkčnej plochy = $S_{kons} \cdot 0,5 \cdot \varphi$

φ – opravný koeficient, uhol orientácie, uhol sklonu - 0,6

Navrhované opatrenie predstavuje celkové úspory emisií cca 212,12 tCO₂/rok. V prípade realizácie opatrenia ako celku, úspora emisií v päťročnom horizonte po realizácii opatrenia (predpoklad realizácie opatrenia do konca roka 2025) predstavuje 2 121,42 tCO₂ a v horizonte roka 2050 množstvo usparených emisií CO₂ 6 364,26 tCO₂. Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie bol stanovený celkový potenciál úspor spotreby tepla na prípravu TUV v bytových objektoch, celkový reálny potenciál úspor energie je do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.

Tabuľka 94 Úspora energie a tCO₂ realizáciou inštalácie solárnych systémov

Ulica a číslo vchodu	Upravená merná plocha m ²	Teplo TUV MWh	Úspora energie MWh	% úspory	Úspora tCO ₂
M.R.Štefánika 2221/164,166	2999,07	62,092	52,78221	17,05%	2,12
Cintorínska 2220/2,4,6	4371,30	108,996	124,85538	22,98%	5,02
Komenského 2137/43-65	9078,95	239,198	281,05857	23,57%	11,30
Komenského 2136/67,69,71	2272,35	64,204	70,599555	22,06%	2,84
ČSA 2115/9	1757,70	30,382	33,625215	22,20%	1,35
ČSA 2116/3	1757,70	38,115	33,49125	17,62%	1,35
ČSA 2117/5	1200,51	58,918	32,95539	11,22%	1,33
Komenského 2118/9	1200,51	34,678	32,821425	18,98%	1,32
Ľ. Podjavorinskej 2120/3	1791,99	18,796	31,88367	34,02%	1,28
Ľ. Podjavorinskej 2121/5	1791,99	30,374	31,88367	21,05%	1,28
Ľ. Podjavorinskej 2122/7	1791,99	48,200	31,88367	13,27%	1,28
Komenského 2108/1,3,5,7	5448,96	193,479	140,529285	14,57%	5,65
1.decembra 2207/2,4,6,8	5683,68	214,151	95,65101	8,96%	3,85
Berehovská 2168/1	3380,22	72,535	58,810635	16,26%	2,37
Berehovská 2169/3	3380,22	82,200	58,810635	14,35%	2,37
Berehovská 2170/5	3380,22	71,118	58,810635	16,59%	2,37
Berehovská 2171/7	3380,22	87,076	58,810635	13,55%	2,37
Berehovská 2173/11	3380,22	95,340	58,006845	12,20%	2,33
Berehovská 2215/17	3436,83	105,026	57,87288	11,05%	2,33
Berehovská 2216/19	3436,83	88,844	58,006845	13,10%	2,33



Berehovská 2217/21	3436,83	81,451	58,14081	14,32%	2,34
Ternavská 2239/15,17	2744,28	83,186	49,968945	12,05%	2,01
Hodvábná 2275/18	1641,60	42,093	30,81195	14,68%	1,24
Ternavská 2276/19	2244,78	57,917	39,251745	13,59%	1,58
Severná 1977/1,2	4410,54	85,937	39,38571	9,19%	1,58
Hurbanova 2260/27,28	3572,64	79,994	67,25043	16,86%	2,70
Škultétyho 1945/8-20	6673,10	154,611	223,72155	29,02%	9,00
Škultétyho 1895/22	2793,24	64,191	50,504805	15,78%	2,03
Škultétyho 1921/6	2826,45	59,315	49,165155	16,62%	1,98
Škultétyho 2078/3	1719,90	49,879	31,749705	12,77%	1,28
Škultétyho 2079/5	1719,90	22,250	31,07988	28,02%	1,25
M.R.Štefánika 1515/471-478	9317,28	359,440	246,4956	13,75%	9,91
Nemocničná 2333/3	1372,14	34,139	24,515595	14,40%	0,99
Nemocničná 2334/4	2313,54	58,239	41,26122	14,21%	1,66
SNP 2343/82	1372,14	34,354	23,711805	13,84%	0,95
SNP 2344/86	1372,14	30,612	23,57784	15,45%	0,95
SNP, L.Sáru 2501/1,90,92	3823,54	90,637	85,871565	19,00%	3,45
J. Husa 1856/1	2879,28	61,165	50,236875	16,47%	2,02
J. Husa 1723/7,9	2675,47	56,670	58,9446	20,86%	2,37
ČSA 1870/14	2879,28	69,565	50,236875	14,48%	2,02
ČSA 1853/10,12	2042,74	44,699	47,69154	21,40%	1,92
Zimná 1641/23,25,27,29	5212,20	111,950	66,83365	11,97%	2,69
ČSA 1683/1	2691,56	56,401	39,251745	13,96%	1,58
Komenského 1675/17,19	2673,86	69,137	60,418215	17,53%	2,43
Komenského 1682/13,15	2675,47	76,793	59,346495	15,50%	2,39
Tržná 3483 / 1,3	1 760	43,859	47,42361	21,69%	1,91
B. Němcovej 3538/1,3	3 458	63,953	47,06592345	14,76%	1,89
SNP 3758/94,96	3 478	89,975	86,00553	19,17%	3,46
SNP 3885/98,100,102	3 077	77,094	100,339785	26,10%	4,04
SNP 3886/104,106,108	3 077	64,136	100,74168	31,50%	4,05
Čsl.armády 1855/6,8	1920	39	47,69154	24,53%	1,92
Kutnohorská 2214/7	1960	37	33,357285	18,08%	1,34
Kutnohorská 2113/5	1960	43	33,089355	15,43%	1,33
Kutnohorská 2112/3	1960	46	33,22332	14,49%	1,34
Kutnohorská 2111/1	1960	41	33,22332	16,25%	1,34
J.Husa 1801/11,13	3087	0	60,28425		2,42
J.Husa 1802/6,8	3087	57	59,078565	20,79%	2,38
J.Husa 1803/2,4	3087	61	59,078565	19,43%	2,38
Cintorínska 850/1,3	3440	81	59,48046	14,73%	2,39
Komenského 2209/21, 2210/23	6906	181	117,487305	13,02%	4,72
Komenského 2206/27, 29,31,33,35,37,39,41	10784	325	185,273595	11,43%	7,45
Škultétyho 2077/1	1872	39	31,88367	16,40%	1,28
Berehovská 2113/13, 2214/15	6968	201	116,683515	11,64%	4,69
Škultétyho 1923/2	3008	68	50,37084	14,86%	2,03
Škultétyho 2002/24	1728	38	31,749705	16,76%	1,28



Ternavská 2247/18,20,22,24,26	8480	209	139,993425	13,43%	5,63
Ternavská 2245/2-8	5936	159	98,196345	12,39%	3,95
Ternavská 2238/1-9	7192	194	120,434535	12,45%	4,84
Ternavská 2239/11,13	2960	73	49,56705	13,62%	1,99
Hodvábna 1381/2,4,6	6114	179	104,4927	11,71%	4,20
Hodvábna 1381/8,10	3014	72	48,361365	13,47%	1,94
Hodvábna 2275/12,14,16	4775	105	79,709175	15,23%	3,21
Kutnohorská 2219/2,4,6	4656	107	77,6997	14,56%	3,12
SNP 2342/80, Nemocničná 2341/2	3912	90	65,37492	14,57%	2,63
SNP 2346/88, B.Nemocnej 2349/2, L.Sáru 2347/2, 2348/4	8176	212	116,7772905	11,05%	4,70
L.Sáru 2361/3, 2362/5, 2363/7	5333	129	88,4169	13,75%	3,56

Bytový dom na J.Husa 1801/11,13 v súčasnosti neodoberá TÚV z dôvodu samostatných ohrevov v bytových jednotkách. V bytovom dome sa odoberá teplo len na ÚK.



Graf 58 Miera úspory tCO₂/rok pre jednotlivé bytové domy a miera úspory kgCO₂/rok prepočítaná na osobu, v správe BP Trebišov, s.r.o



Graf 59 Miera úspory tCO₂/rok pre jednotlivé bytové domy a miera úspory kgCO₂/rok prepočítaná na osobu, v správe OSBD Trebišov

Tabuľka 95 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2020

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	43,39
SO ₂	5,21
NOx	846,05



CO	341,68
CO ₂	212 141,89

Tabuľka 96 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2030

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	433,87
SO ₂	52,06
NO _x	8 460,53
CO	3 416,75
CO ₂	2 121 418,86

Tabuľka 97 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2050

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	1 301,62
SO ₂	156,19
NO _x	25 381,58
CO	10 250,25
CO ₂	6 364 256,59

2.2 Znižovanie spotreby tepla v objektoch - sektor školstva

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v objektoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných plynových čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch. Návrh riešenia spočíva v inštalácii ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

Tabuľka 98 Úspora energie a tCO₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

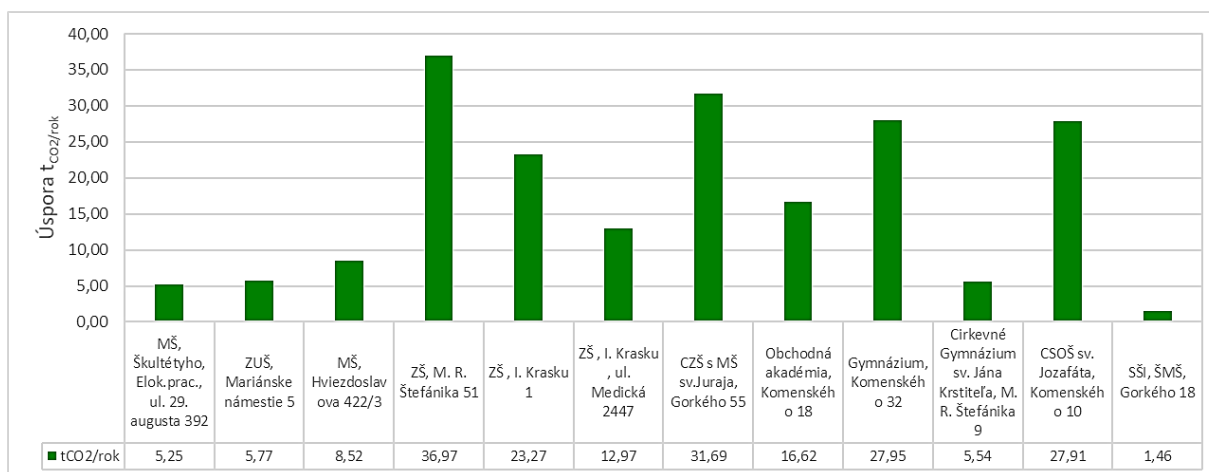
	Energia v palive kWh	Emisie CO ₂ t/rok vypočítané	Úspora energie kWh	úspora tCO ₂ /rok
MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. 29. augusta 392	67037,92	13,45	26 161,14	5,25
ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	73 733	14,79	28 773,85	5,77
MŠ, Hviezdoslavova 422/3	108923	21,85	42 506,54	8,52
ZŠ, M. R. Štefánika 910/51	472 476	94,78	184 380,88	36,97
ZŠ , I. Krasku 342/1	297 450	59,67	116 078,05	23,27
ZŠ , I. Krasku , ul. Medická 2447	165 817	33,26	64 709,07	12,97
Cirkevná ZŠ s MŠ sv.Juraja, Gorkého 55	379 805	81,25	158 055,80	31,69
Obchodná akadémia, Komenského 3425/18	212 369	42,60	82 875,71	16,62
Gymnázium, Komenského 32	357 205	71,66	139 397,07	27,95



Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, M. R. Štefánika 9	70861	14,21	27 653,07	5,54
Cirkevná SOŠ sv. Jozafáta, Komenského 1963/10	356 750,26*	71,56	139 219,61	27,91
Spojená škola internátna, Špeciálna MŠ, Gorkého 614/18	18634	3,74	7 271,80	1,46
Spolu	2 581 061,19	522,82	1 017 082,61	203,93

*Hodnota stanovená kvalifikovaným odhadom.

Z Grafu 59 je možné názorne vidieť možnosti najväčšej úspory emisií CO₂. Viac ako 20 tCO₂/rok je možné znížiť množstvo emisií pomocou výmeny zdroja ekvivalentom TČ až v piatich školských zariadeniach.



Graf 60 Sektor školstvo - predpoklad vývoja miery úspory tCO₂

Tabuľka 99 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	8,37
SO ₂	1,00
NO _x	163,12
CO	65,88
CO ₂	203 930,15

Tabuľka 100 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	83,65
SO ₂	10,04
NO _x	1 631,25
CO	658,77
CO ₂	2 039 301,48

Tabuľka 101 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	250,96
SO ₂	30,12



NOx	4 893,75
CO	1 976,32
CO ₂	6 117 904,44

2.3 Znižovanie spotreby tepla v objektoch - ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu

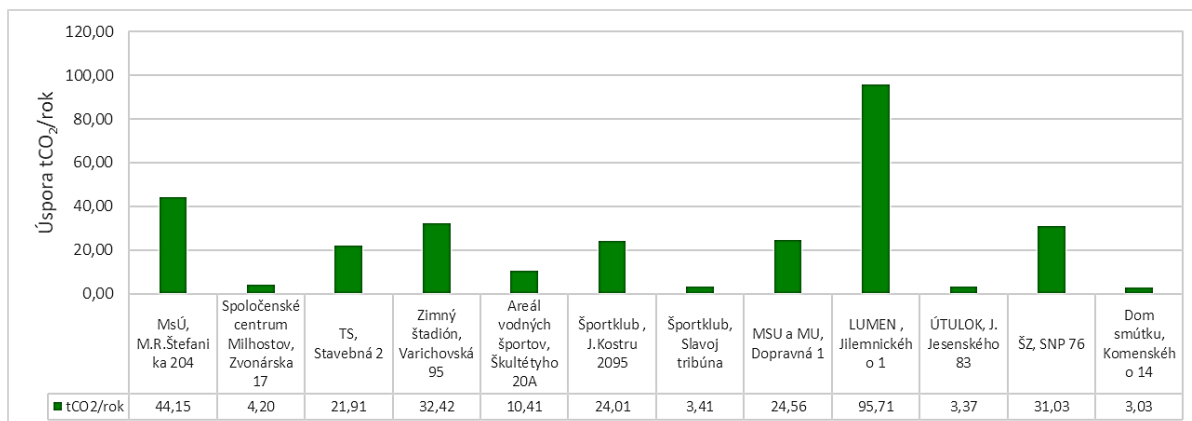
Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v objektoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných plynových čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

Tabuľka 102 Úspora energie a tCO₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

Zariadenie	Energia v palive kWh	Emisie CO ₂ t/rok vypočítané	Úspora energie kWh	Úspora tCO ₂ /rok
AB MsÚ	564 292	113,20	220 211,51	44,15
Spoločenské centrum Milhostov	53 626	10,76	20 927,22	4,20
Technické služby	280 017	56,17	109 274,93	21,91
Zimný štadión	414 331	83,11	161 690,15	32,42
Areál vodných športov	133 077	26,70	51 932,49	10,41
Športklub , J.Kostru 2095	306 855	61,56	119 748,29	24,01
Športklub, Slavoj tribúna	43 525	8,73	16 985,37	3,41
MSU a MU, Dopravný 2107/1	313 893	62,97	122 494,83	24,56
LUMEN , Jilemnického 1707/1	1 223 134	245,36	477 320,59	95,71
ÚTULOK, J. Jesenského 449/83	43 089	8,64	16 815,22	3,37
ŠZ, SNP 1079/76	396 626	79,56	154 780,88	31,03
Dom smútku	38 732	7,77	15 114,93	3,03
Spolu	3 811 197,00	764,53	1 487 296,39	298,21



Graf 61 Verejný sektor - predpoklad vývoja miery úspory tCO₂

Z grafického zobrazenia úspor emisií CO₂ vyplýva, že v prípade inštalácie tepelného čerpadla je možné najviac ušetriť emisií CO₂ v zariadení LUMEN na ul. Jilemnického 1707/1.

Tabuľka 103 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	12,23
SO ₂	1,47
NOx	238,54
CO	96,33
CO ₂	298 210,36

Tabuľka 104 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	122,33
SO ₂	14,68
NOx	2 385,40
CO	963,34
CO ₂	2 982 103,63

Tabuľka 105 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	366,99
SO ₂	44,04
NOx	7 156,21
CO	2 890,01
CO ₂	8 946 310,88

2.4 Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO₂ pri príprave TÚV

Významnú mieru úspor energie pri príprave TÚV predstavujú solárne systémy. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií CO₂ na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania solárnych systémov na objektoch rodinných domov. Potenciál úspor tepla z prípravy, distribúcie a spotreby TÚV bol stanovený na základe priemerných hodnôt spotreby, ako aj normatívnych hodnôt, a to vzhľadom na spôsob prípravy a miesta spotreby TÚV. Výpočet zahŕňa obdobie prevádzky v letnom



režime. Energia produkovaná v zimnom režime prevádzky nie je v bilanciách zahrnutá a je teda možné konštatovať, že miera úspor z hľadiska celého roka by mala dosiahnuť vyššie hodnoty.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na m²/deň (Tabuľka 92) je vhodné využiť sklon 30°. Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5 % žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov 45°) je to 58,71 %. Na základe vykonanej analýzy je pre solárne systémy zvolená letná prevádzka. Ďalšia optimalizácia sklonu pre jednotlivé objekty nie je uvažovaná vzhľadom na rôznorodosť konštrukčných prevedení strešných konštrukcií rodinných domov. Vplyv na výsledky účinnosti solárneho systému má aj samotná orientácia objektu a možnosť využitia smerovania k južnému smeru, resp. zahrnutie odchýlky od priameho južného smeru.

Teoreticky možné denné množstvo dopadajúcej energie za mesiace apríl až september je teda:

$$Q_{s_{den}} = 5,088 \text{ kWh/m}^2$$

Stredná priemerná teplota v období apríl – september, a to podielom súčtu teplôt a počtu mesiacov:

$$t_v = (10+15,2+18,1+19,8+19,3+14,8)/6 = 16,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Následne je možné vyrátať účinnosť kolektora η_k , kde pre kolektor s jedným krycím sklom platí vzťah:

$$\eta_k = 0,85 - 6 \cdot (t_2 - t_v)/q_s = 0,85 - 6 \cdot (55 - 16,2)/585,67 = 0,4525$$

Po určení účinnosti je možné vypočítať množstvo energie kolektora $Q_{k_{den}}$ zachytené plochou 1 m²:

$$Q_{k_{den}} = Q_{s_{den}} \cdot \eta_k = 5,088 \cdot 0,4525$$

$$Q_{k_{den}} = 2,3 \text{ kWh/m}^2$$

Príprava TÚV v rodinných domoch podlieha rovnakým trendom poklesu spotreby množstva vody ako je v bytových domoch, kde súčasný priemer za hodnotené obdobie je len 7,41 m³ na osobu. Zarátanie minimálnych hodnôt spotreby a hygienických ukazovateľov umožňuje uvažovať s priemernou spotrebou 17,5 m³ na osobu a rok (počet dní prevádzky systému 350 dní). Uvažovaná teplota pripravovanej vody je 60°C, teplota studenej vody 10°C.

Energia potrebná na zohriatie vody pre 1 osobu a deň pri definovaných podmienkach je 2,07 kWh. Priemerná zachytená energia za obdobie apríl až september na 1 m² postačuje na pokrytie stanovenej potreby energie pre ohrev TÚV. Je však potrebné uvažovať aj so samotnou účinnosťou akumulácie energie a vlastnosťami konkrétneho solárneho systému. Priemerná plocha zachytávajúca slnečné žiarenie potrebná na dodanie energie sa potom rovná cca 1,5 až 1,8 m², čo je zhodná plocha s apertúrnou plochou väčšiny komerčne dodávaných solárnych systémov.

Teoreticky uspokojené množstvo energie za obdobie 1 roka na osobu je 269 kWh (130 slnečných dní v období apríl až september).



Teoreticky usporené množstvo emisií CO₂ za obdobie 1 roka na osobu je 54,06 kg CO₂/rok (130 slnečných dní v období apríl až september).

V hodnotení obdobia do roku 2030 je táto hodnota 540 kg CO₂/osobu. Do roku 2050 dôjde k teoretickej úspore 1621,8 kg CO₂/osobu.

Počet domácností s 1 členom je približne 15 %, 2 až 4 členné domácnosti tvoria približne 60 % zastúpenie celkového počtu domácností, preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácností.

Následne priemerná trojčlenná domácnosť za obdobie 1 roka usporí 162,18 kg CO₂/rok. V hodnotení obdobia do roku 2030 je táto hodnota 1621,8 kg CO₂/domácnosť. Do roku 2050 dôjde k teoretickej úspore 4865,4 kg CO₂/domácnosť.

Z hľadiska úspory energie do roku 2030 táto predstavuje 2,69 MWh a do roku 2050 predstavuje 8,07 MWh.

2.5 Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO₂ pri príprave ÚK

Najvýznamnejším potenciálom úspor tepla na vykurovanie je zlepšenie tepelnoizolačných vlastností rodinných domov. Optimálna tepelná izolácia chráni interiér budovy pred chladom i nadmerným teplom a výrazne znižuje spotrebu energie bez zníženia pohodlia. Pri rozhodnutí vykonať realizáciu investičných racionalizačných opatrení s cieľom zníženia spotreby energie je treba začať tepelnou izoláciou obvodového plášťa, strechy a otvorových výplní. Množstvo tepla potrebné na vykúrenie budovy totiž bezprostredne súvisí s tým, koľko tepla unikne plášťom budovy, čiže múrmi, oknami, strechou a pivnicou. Vzhľadom na uvedené je potrebné vykonať najprv tepelnú izoláciu, potom stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému.

Priemerná spotreba tepla na vykurovanie rodinného domu predstavuje 17 600 kWh.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7000 – 12 500 kWh a rok. Pritom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je nutnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním.

Úspora CO₂ je následne v intervale 2,129 tCO₂/rok – 1,025 tCO₂/rok. Priemer úspory CO₂ je 1,576 tCO₂/rok a RD.

Za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 20 % rodinných domov do roku 2030 následná úspora CO₂ by mala dosiahnuť hodnotu 436,24 tCO₂/rok a za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 75 % rodinných domov do roku 2050 úspora CO₂ by mala dosiahnuť hodnotu 1 635,89 tCO₂/rok.

Priemerná spotreba tepla na vykurovanie rodinného domu predstavuje 17600 kWh a výkon kotlov sa pohybuje v rozmedzí 12 - 30 kW (viď kapitola 1.2.2). Z hľadiska spotreby paliva na vykurovanie rodinného domu priemerná hodnota predstavuje 1 966,8 m³ zemného plynu. Odhadované



kumulatívne množstvo vyrobeného tepla pre rodinné domy využívajúce ako primárny zdroj energie zemný plyn je 29 340,8 MWh pri odhadovanej spotrebe paliva 2 722 034 m³.

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v rodinných domoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných agregátov s vysokým stupňom účinnosti. Vhodným typom zariadení z hľadiska nárastu účinnosti je využitie plynových tepelných čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10700 – 11 600 kWh a rok.

Úspora CO₂ je následne v intervale 1,386 tCO₂/rok – 1,406 tCO₂/rok. Priemer úspory CO₂ je 1,396 tCO₂/rok a RD.

Za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 20 % rodinných domov do roku 2030 následná úspora CO₂ by mala dosiahnuť hodnotu 386,41 tCO₂/rok a za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 75 % rodinných domov do roku 2050 úspora CO₂ by mala dosiahnuť hodnotu 1 449,05 tCO₂/rok.

Vzhľadom na synergický efekt medzi znižovaním energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

2.6 Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT

Na základe vykonanej analýzy systému CZT v meste Trebišov návrh opatrení počíta s inštaláciou dvoch kogeneračných jednotiek využívajúcich spaľovacie motory s palivom zemný plyn. Hlavným dôvodom pre použitie zariadení pre kombinovanú výrobu tepla a elektrickej energie je vyššia účinnosť premeny energie v palive na inú formu energie, v tomto prípade na tepelnú a elektrickú. Pri kombinovanom spôsobe výroby energie dochádza k šetreniu primárnej energie a zároveň dochádza k poklesu emisií, ktoré vznikajú pri horení. Zároveň dochádza k naplneniu cieľov definovaných v „Nízkouhlíkovej stratégii rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050“.

Pre bilancovanie a hodnotenie vyrobenej elektriny a tepla bola realizovaná následná analýza jednotlivých okrskových kotolní. Ako hodnotiace kritériá boli stanovené spotreba paliva za hodnotené obdobie, celkové množstvo vyrobeného tepla. Pomer tepla ÚK a TÚV je stanovovaný meraním na KOST u odberateľa.



Pri výbere na návrh aplikácie Kvet sa hodnotili okrskové kotolne:

- Okrsková kotolňa CEZ -biomasa
- Okrsková kotolňa PK-PK3
- Okrsková kotolňa PK-CK

Tabuľka 106 Parametre pre určenie vhodnosti KVET technológie za rok 2020

	CEZ - biomasa	PK-PK3	PK-CK	Zdroje spolu
Spotreba paliva -biomasa [m ³]	46 653	-	-	
Spotreba paliva - zemný plyn [m ³]	-	87 684	100	
Teplo vyrobené spolu [kWh]				30 172 100

Z potreby tepla pre ÚK a TÚV návrh počíta s postupnou inštaláciou KVET v nasledujúcich kotolniach:

- Okrsková kotolňa CEZ - biomasa

Okrskové kotolne PK-PK3 a PK – CK z hľadiska charakteru prevádzky predstavujú primárne záložné zdroje pre kotolňu CEZ – biomasa. Zároveň slúžia ako špičkové zdroje tepla. Z hľadiska implementácie KVET tieto okrskové kotolne, na základe uvedeného, nie sú pre danú technológiu vhodné.

Ako referenčný zdroj kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie je uvažované zariadenie s jedným spaľovacím motorom (tabuľka 107).

Tabuľka 107 základné parametre KVET technológie

Technológia	Spaľovací motor
Počet agregátov	1
Palivo	Zemný plyn
Doba prevádzky	celoročná
Odstávky/údržba	10%
Korekcie výkonu počas prevádzky	Primárna príprava tepla
Hodinová spotreba zemného plynu	73,5 m ³ /h
Elektrická účinnosť	43,6%
Tepelná účinnosť	47%
Elektrický výkon	310,75 kWe
Tepelný výkon	334,985 kW
Teoretické množstvo vyrobenej elektriny za rok (100% prevádzka)	2722,17 MWh
Teoretické množstvo vyrobeného tepla (100% prevádzka)	2934,45 MWh



Tabuľka 108 Analýza aplikácie KVET pre okrskovú kotolňu CEZ - biomasa

Okrsková kotolňa	CEZ - biomasa
Priemerná spotreba paliva - biomasa [m ³]	46 653
Ekvivalentné množstvo energie v palive [MWh]	35 767,3
Ekvivalent spotreby paliva - zemný plyn [m ³]	3 677 273
Teplo vyrobené - priemer [kWh]	30 673 917
Počet dní vykurovania	220
KVET	
Priemerná spotreba paliva [m ³]	388 080
Vyrobené teplo – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	1 768,72
Vyrobená elektrická energia – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	1 640,76
Vyrobené teplo – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	1 165,73
Vyrobená elektrická energia – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	1 081,41
Vyrobené teplo za rok [MWh]	2 934,45
Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	2 722,17
Stupeň miery využiteľnosti KVET	100 %

Prevádzka kogeneračnej jednotky je odporúčaná ako celoročná, pričom primárne vyrobená energia pomocou KVET predstavuje energiu potrebnú pri príprave TÚV. Množstvo vyrobenej energie pri 100% prevádzke KVET predstavuje 38 % z celkovej energie potrebnej na prípravu TÚV.

Vzhľadom na uvažovaný potenciál KVET, vo vzťahu k potrebe energie na prípravu TÚV je možné uvažovať o inštalácii viacerých jednotiek KVET umožňujúcich pokrytie až 76% energie na TÚV.

Celkové množstvo vyrobenej tepelnej a elektrickej energie je rovné nominálnej produkcii energie pri 100 %-nej dobe prevádzky za rok bez započítania času odstávok a času údržby KVET.

2.7 Sumarizácia potenciálu úspor na území mesta

Celkový potenciál úspor energií a emisií na území mesta predstavuje zníženie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby dozateplením bytových domov, výmenou zdrojov domových kotolní, zmenou systému prípravy TÚV inštaláciou solárnych systémov, inštaláciou tepelných čerpadiel v objektoch sektora školstva a verejnej správy. Významnú časť navrhovaných opatrení predstavuje inštalácia KVET zariadení v objektoch okrskových kotolní. Pokles emisií ako aj spotreby energie predstavujú aj opatrenia navrhnuté pre individuálne bývanie v rodinných domoch, a to v oblasti znižovania spotreby primárnej energie inštaláciou TČ v oblasti ÚK a solárnych systémov v oblasti prípravy TÚV.

Komplexná realizácia opatrenia zateplením predstavuje úsporu 22,88 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov, čo predstavuje približne 1 506,15 MWh/rok. Celková úspora emisií predstavuje cca 302,09 tCO₂/rok.



Komplexná realizácia opatrenia výmenou zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 151,41 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 30,36 tCO₂/rok.

Komplexná realizácia opatrenia inštalácie solárnych systémov pre prípravu TÚV v bytových domoch predstavuje úsporu 5 275,13 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 212,14 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore školstva inštaláciou ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 1 017,08 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 203 93 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore verejnej správy inštaláciou ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 1 487,3 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 298,21 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia inštalácie solárnych systémov v sektore rodinné domy dôjde k úspore za obdobie 1 roka na osobu 269kWh (130 slnečných dní v období apríl až september). Počet domácností s 1 členom je 15 %, 2 až 4 členné domácnosti tvoria 60 % zastúpenie celkového počtu domácností, preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácností.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7000 – 12 500 kWh na rok. Pritom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je nutnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10700 – 11 600 kWh na rok. Vzhľadom na synergický efekt medzi znížením energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT predstavuje zmenu štruktúry, pri ktorej primárne nedochádza k priamemu poklesu primárnej energie.

3 Návrh riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta Trebišov a ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

3.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

Realizáciou opatrení dôjde k postupnému poklesu spotreby primárnych palív. Z hľadiska dislokácie jednotlivých zdrojov okrskových kotolní, ktoré vo významnej miere dodávajú energiu pre bytové domy a verejný sektor, realizáciou opatrení dôjde k poklesu spotrebovanej energie, a to tak v oblasti ÚK ako aj TÚV. Vzhľadom na skutočnosť, že okrsková kotolňa CEZ - kotolňa na biomasu je novovybudovaná kotolňa a po rekonštrukcii a prepojení jednotlivých okruhov do jedného sa zlepšila dodávka tepla



pomocou systému CZT, nepredpokladajú sa výpadky dodávky tepla. V systéme ostali ako záložné a špičkové okrskové plynové kotolne PK-PK3 a PK-CK, ktoré svojim výkonom, v prípade odstávky CEZ-kotolne na biomasu, nahradia v plnej miere zásobovanie teplom v systéme CZT.

Množstvo energie potrebnej na vykurovanie hodnotených bytových domov predstavuje v súčasnosti 12 891,58 MWh/rok. Po realizácii opatrenia dôjde k poklesu približne na 11 385,43 MWh/rok.

Množstvo energie potrebnej na prípravu TÚV v hodnotených bytových domoch predstavuje v súčasnosti 6 803 MWh, po realizácii opatrenia dôjde k poklesu približne na 5 275,13 MWh/rok. V tomto prípade je nutné zachovať inštalovaný príkon zariadení na prípravu TÚV vzhľadom na povahu navrhovaného opatrenia.

3.2 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

Solárne systémy dokážu efektívne dodávať energie pre ohrev TÚV len v čase s dostatočne dlhým svitom a ekvivalentom dopadajúcej energie na jednotku plochy. Návrh počíta s efektívnym využitím počas šiestich mesiacov roka, t.j. medzi mesiacmi apríl až september. Mesiace október až marec sa vyznačujú nízkou hodnotou dopadajúcej energie na mernú plochu.

Výmena zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 151,41 MWh/rok, a to inštalovaním plynových tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou 152 % až 164 %. Spotreby paliva, vyrobené teplo, ako aj úspory energie sú uvedené v tabuľke 109.

Tabuľka 109 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Spotreba ZP m ³	Celkový výkon kotolne kW	Energia v palive kWh	Vyrobené teplo kWh	Úspora energie kWh
PK-Cintorínska	39 890,68	264	355 963,3	388 000	151 414,63
Spolu	39 890,68	264	355 963,3	388 000	151 414,63

Návrh riešenia v oblasti školstva spočíva v inštalácii ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom (tabuľka 110).

Tabuľka 110 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ v sektore školstvo

	Energia v palive kWh	Úspora energie kWh
MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. 29. augusta 392	67037,92	26 161,14
ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	73 733	28 773,85
MŠ, Hviezdoslavova 422/3	108923	42 506,54
ZŠ, M. R. Štefánika 910/51	472 476	184 380,88
ZŠ, I. Krasku 342/1	297 450	116 078,05
ZŠ, I. Krasku, ul. Medická 2447	165 817	64 709,07
Cirkevná ZŠ s MŠ sv.Juraja, Gorkého 55	379 805	158 055,80
Obchodná akadémia, Komenského 3425/18	212 369	82 875,71
Gymnázium, Komenského 32	357 205	139 397,07
Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, M. R. Štefánika 9	70861	27 653,07
Cirkevná SOŠ sv. Jozafáta, Komenského 1963/10	356 750,26*	139 219,61



Spojená škola internátna, Špeciálna MŠ, Gorkého 614/18	18634	7 271,80
Spolu	2 581 061,19	1 017 082,61

Návrh riešenia v oblasti verejný sektor spočíva v inštalácii ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

Tabuľka 111 Úspora energie a tCO₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ vo verejnom sektore

Zariadenie	Energia v palive kWh	Úspora energie kWh
AB MsÚ	564 292	220 211,51
Spoločenské centrum Milhostov	53 626	20 927,22
Technické služby	280 017	109 274,93
Zimný štadión	414 331	161 690,15
Areál vodných športov	133 077	51 932,49
Športklub , J.Kostru 2095	306 855	119 748,29
Športklub, Slavoj tribúna	43 525	16 985,37
MSU a MU, Dopravný 2107/1	313 893	122 494,83
LUMEN , Jilemnického 1707/1	1 223 134	477 320,59
ÚTULOK, J. Jesenského 449/83	43 089	16 815,22
ŠZ, SNP 1079/76	396 626	154 780,88
Dom smútku	38 732	15 114,93
Spolu	3 811 197,00	1 487 296,39

Navrhované opatrenia uvedené v kapitole 3 sú zamerané na realizáciu inštalácie solárnych systémov na ohrev TÚV ako pre bytové domy, tak aj pre rodinné domy. Tieto systémy umožňujú efektívne využitie slnečnej energie predstavujúce významný zdroj OZE (tabuľka 115).

Významný spôsob úspory energie (tabuľka 112) predstavujú plynové tepelné čerpadlá, ktoré umožňujú vysoko efektívne využitie zemného plynu ako paliva. Uvažovaná účinnosť plynových TČ je 152 % až 164 %.

Tabuľka 112 Jednotka ceny obnoviteľnej energie pre TČ. pre realizáciu výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Spotreba ZP m ³	Celkový výkon kotolne kW	Energia v palive kWh	Úspora energie realizáciou opatrenia kWh
PK-Cintorínska 850/1	39 890,681	264	355 963 3	151 414,63
Spolu	39 890,681	264	355 963 3	151 414,63

Významnú časť predstavuje navrhovaná zmena v oblasti CZT, a to inštalovaním zdrojov na báze KVET (tabuľka 115). V tomto prípade nedochádza k poklesu spotreby paliva úsporou technológie, ale prínos predstavuje sekundárna výroba elektrickej energie. Táto energia predstavuje podporovaný zdroj, ktorý je garantovaný pri výkupe elektrickej energie (tabuľka 113).



Tabuľka 113 Inštalácia KVET - predpokladaná hodnota za vykúpenú elektrickú energiu

	Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	Predpokladaná hodnota za vykúpenú elektrickú energiu [Eur]
CEZ - biomasa	2 934,45	220 083,75
Kalkulovaná výkupná cena za 1 MWh elektrickej energie 75 Eur		

Tabuľka 114 Podpora výroby elektriny z OZE a KVET od 1.1.2020

Typ podpory	Prednostné(ý) 1.pripojenie zariadenia výrobcu elektriny do distribučnej sústavy 2. prístup do sústavy 3. prenos elektriny, distribúcia elektriny a dodávka elektriny	Výkup elektriny za cenu vykupovanej elektriny	Doplatok	Prevzatie zodpovednosti za odchýlku	Príplatok
Podporu zabezpečuje od 1.1.2020	Prevádzkovateľ distribučnej sústavy, do ktorého sústavy je zariadenie výrobcu elektriny pripojené	Výkupca elektriny	Zúčtovateľ podpory - OKTE	Výkupca elektriny	Zúčtovateľ podpory - OKTE
Zmluvné zabezpečenie od 1.1.2020	Zmluva o pripojení do distribučnej sústavy/ Zmluva o pripojení do prenosovej sústavy Zmluva o prístupe do distribučnej sústavy a distribúcií elektriny/ Zmluva o prístupe do prenosovej sústavy a prenose elektriny	Zmluva o povinnom výkupe elektriny	Zmluva o doplatku	Zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku	Zmluva o príplatku

Výkupcom elektriny z OZE a KVET je od 1. januára 2020 spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s.. S účinnosťou od 1. januára 2020 nastala, v zmysle novely zákona č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon o podpore OZE a KVET“), zmena v subjekte výkupcu elektriny a zúčtovateľa podpory. Zúčtovateľom podpory je s účinnosťou od 1. januára 2020 spoločnosť OKTE, a.s. (ďalej len „OKTE“). Výkupcom elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov elektriny (OZE) a kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) je od 1. januára 2020 na základe aukcie, ktorú vyhlásilo Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s. (ďalej len „SPP“).

V zmysle zákona o podpore OZE a KVET majú výrobcovia elektriny z OZE a KVET právo na výkup elektriny. V závislosti od inštalovaného zariadenia na výrobu elektriny a roku uvedenia do prevádzky majú niektorí výrobcovia elektriny z OZE a KVET aj právo na prevzatie zodpovednosti za odchýlku.

Elektrinu vyrobenú výrobcom elektriny, ktorý má právo na prevzatie zodpovednosti za odchýlku, bude vykupovať SPP na základe Zmluvy o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku. Výrobca bude mať možnosť uzatvoriť túto zmluvu prostredníctvom portálu OKTE.

Systém garantovaného výkupu sa riadi nasledujúcimi pravidlami. Výkupca elektriny vykupuje elektrinu od výrobcu elektriny s právom na podporu výkupom elektriny. Výkupca elektriny môže prevziať



zodpovednosť za odchýlku za výrobcu elektriny. V prípade výrobcu elektriny s právom na podporu prevzatím zodpovednosti za odchýlku je výkupca povinný prevziať zodpovednosť za odchýlku.

Podpora výkupom elektriny sa vykonáva na základe Zmluvy o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku. Túto zmluvu uzatvorí výkupca elektriny s výrobcou elektriny, ktorý spĺňa podmienky pre podporu výkupom elektriny podľa zákona o podpore OZE a KVET a ktorý dodáva elektrinu výkupcovi elektriny v režime prenesenej zodpovednosti za odchýlku. Zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku bude vygenerovaná v informačnom systéme OKTE na základe požiadavky výrobcu elektriny zadanej prostredníctvom informačného systému OKTE.

Výrobca elektriny dodáva výkupcovi elektriny elektrinu prostredníctvom odovzdávacieho miesta priradeného do bilančnej skupiny výkupcu elektriny, prostredníctvom ktorého je zariadenie na výrobu elektriny s právom na podporu výkupom elektriny pripojené do sústavy. Výkupca elektriny elektrinu dodanú výrobcou elektriny odoberie a uhradí výrobcovi elektriny platbu za vykúpenú elektrinu prostredníctvom OKTE.

Množstvo vykúpenej elektriny a výšku platby za vykúpenú elektrinu za vyhodnocované obdobie vypočíta OKTE postupom podľa prevádzkového poriadku na základe údajov poskytnutých výkupcom elektriny, výrobcami elektriny, prevádzkovateľmi sústav, ÚRSO a ďalšími subjektmi.

Podmienkou pre realizáciu výpočtu množstva vykúpenej elektriny a výšky platby za vykúpenú elektrinu v informačnom systéme OKTE je platná a účinná Zmluva o poskytovaní údajov uzatvorená medzi výrobcou elektriny a OKTE a platná a účinná zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku uzatvorená medzi výrobcou elektriny a výkupcom elektriny.

Množstvo vykúpenej elektriny a výšku platby za vykúpenú elektrinu za vyhodnocované obdobie oznámi OKTE výrobcovi elektriny a výkupcovi elektriny prostredníctvom informačného systému OKTE. Úhradu za vykúpenú elektrinu zašle OKTE na bankový účet výrobcu elektriny, evidovaný v informačnom systéme OKTE.

Tabuľka 115 Realizácia inštalácie solárnych systémov

Ulica a číslo vchodu	Teplo TÚV MWh	Úspora energie realizáciou opatrenia MWh	Výkon solárneho systému kW	Benchmark eur
M.R.Štefánika 164,166	62,09	52,78	33,83	66 998,63
Cintorínska 2,4,6	109,00	124,86	80,04	158 484,06
Komenského 43-65	239,20	281,06	180,17	356 759,18
Komenského 67,69,71	64,20	70,60	45,26	89 614,91
ČSA 9	30,38	33,63	21,55	42 681,87
ČSA 3	38,12	33,49	21,47	42 511,82
ČSA 5	58,92	32,96	21,13	41 831,63
Komenského 9	34,68	32,82	21,04	41 661,58
Ľ. Podjavorinskej 3	18,80	31,88	20,44	40 471,25
Ľ. Podjavorinskej 5	30,37	31,88	20,44	40 471,25



Ľ. Podjavorinskej 7	48,20	31,88	20,44	40 471,25
Komenského 1,3,5,7	193,48	140,53	90,08	178 379,59
1.decembra 2,4,6,8	214,15	95,65	61,31	121 413,75
Berehovská 1	72,54	58,81	37,70	74 650,75
Berehovská 3	82,20	58,81	37,70	74 650,75
Berehovská 5	71,12	58,81	37,70	74 650,75
Berehovská 7	87,08	58,81	37,70	74 650,75
Berehovská 11	95,34	58,01	37,18	73 630,47
Berehovská 17	105,03	57,87	37,10	73 460,42
Berehovská 19	88,84	58,01	37,18	73 630,47
Berehovská 21	81,45	58,14	37,27	73 800,52
Ternavská 15,17	83,19	49,97	32,03	63 427,63
Hodvábna 18	42,09	30,81	19,75	39 110,87
Ternavská 19	57,92	39,25	25,16	49 823,85
Severná 1,2	85,94	39,39	25,25	49 993,90
Hurbanova 27,28	79,99	67,25	43,11	85 363,73
Škultétyho 8-20	154,61	223,72	143,41	283 978,95
Škultétyho 22	64,19	50,50	32,37	64 107,82
Škultétyho 6	59,32	49,17	31,52	62 407,35
Škultétyho 3	49,88	31,75	20,35	40 301,20
Škultétyho 5	22,25	31,08	19,92	39 450,97
M.R.Štefánika 471-478	359,44	246,50	158,01	312 886,98
Nemocničná 3	34,14	24,52	15,72	31 118,65
Nemocničná 4	58,24	41,26	26,45	52 374,56
SNP 82	34,35	23,71	15,20	30 098,37
SNP 86	30,61	23,58	15,11	29 928,32
SNP, L.Sáru 1,90,92	90,64	85,87	55,05	109 000,30
J. Husa 1	61,17	50,24	32,20	63 767,73
J. Husa 7,9	56,67	58,94	37,79	74 820,80
ČSA 14	69,57	50,24	32,20	63 767,73
ČSA 10,12	44,70	47,69	30,57	60 536,83
Zimná 23,25,27,29	111,95	66,83	42,84	84 834,70
ČSA 1	56,40	39,25	25,16	49 823,85
Komenského 17,19	69,14	60,42	38,73	76 691,32
Komenského 13,15	76,79	59,35	38,04	75 330,94
Tržná 1,3	43,86	47,42	30,40	60 196,74
B. Němcovej 1,3	63,95	47,07	30,17	59 742,71
SNP 94,96	89,98	86,01	55,13	109 170,35
SNP 98,100,102	77,09	100,34	64,32	127 365,41
SNP 104,106,108	64,14	100,74	64,58	127 875,55
Čsl.armády 6,8	39,00	47,69	30,57	60 536,83



Kutnohorská 7	37,00	33,36	21,38	42 341,77
Kutnohorská 5	43,00	33,09	21,21	42 001,68
Kutnohorská 3	46,00	33,22	21,30	42 171,72
Kutnohorská 1	41,00	33,22	21,30	42 171,72
J.Husa 11,13	0,00	60,28	38,64	76 521,27
J.Husa 6,8	57,00	59,08	37,87	74 990,85
J.Husa 2,4	61,00	59,08	37,87	74 990,85
Cintorínska 1,3	81,00	59,48	38,13	75 500,99
Komenského 21, 23	181,00	117,49	75,31	149 131,46
Komenského 27,29,31,33,35,37,39,41	325,00	185,27	118,77	235 175,38
Škultétyho 1	39,00	31,88	20,44	40 471,25
Berehovská 13, 15	201,00	116,68	74,80	148 111,18
Škultétyho 2	68,00	50,37	32,29	63 937,78
Škultétyho 24	38,00	31,75	20,35	40 301,20
Ternavská 18,20,22,24,26	209,00	139,99	89,74	177 699,40
Ternavská 2-8	159,00	98,20	62,95	124 644,65
Ternavská 1-9	194,00	120,43	77,20	152 872,50
Ternavská 11,13	73,00	49,57	31,77	62 917,49
Hodvábna 2,4,6	179,00	104,49	66,98	132 636,87
Hodvábna 8,10	72,00	48,36	31,00	61 387,07
Hodvábna 12,14,16	105,00	79,71	51,10	101 178,13
Kutnohorská 2,4,6	107,00	77,70	49,81	98 627,42
SNP 2342/80, Nemocničná 2341/2	90,00	65,37	41,91	82 983,07
SNP 88, B.Nemcovej 2, L.Sáru 2, 4	212,00	116,78	74,86	148 230,21
L.Sáru 3, 5, 7	129,00	88,42	56,68	112 231,20

Prepočty sa uskutočňovali na ekvivalent zemného plynu.

4 Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050

V rámci nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 scenár WEM zahŕňa nasledujúce národné špecifické opatrenia:

- Optimalizácia systémov diaľkového vykurovania – prechod z fosílnych palív na biomasu a zemný plyn a inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) do systémov diaľkového vykurovania. Priemyselné kogeneračné zariadenia vyrábajú priemyselnú paru, ktorá sa dá využiť aj na diaľkové vykurovanie. Zohľadňujú sa aj ďalšie opatrenia (napr. zlepšenie efektívnosti systémov centrálného zásobovania teplom (CZT),



inštalácia inovačných technológií pre diaľkové vykurovanie, zlepšenie dodávky tepla z kombinovaných teplární a elektrární).

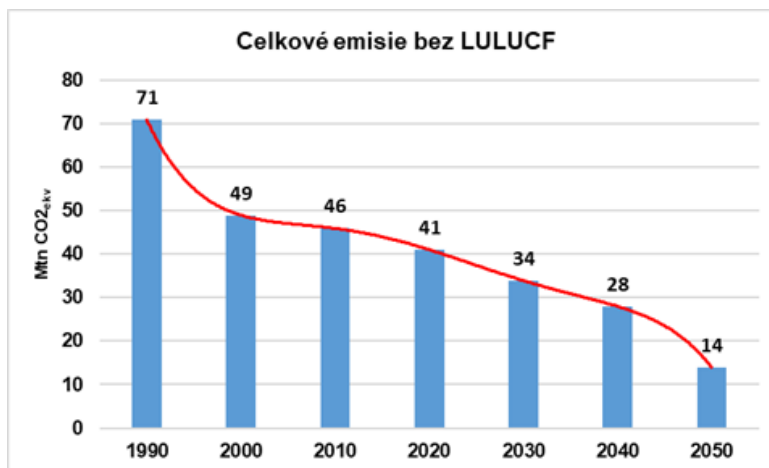
- Postupné vyradovanie teplární na tuhé palivá od roku 2025.

Opatrenia na zvyšovanie energetickej efektívnosti (výber z opatrení):

- Zvýšiť priemernú dosahovanú úsporu energie pri obnove budov z 30 % na 60 %, nakoľko obnova budov je najhospodárnejšie a najefektívnejšie opatrenie aj podľa Nízkouhlíkovej štúdie pre Slovensko pripravenej v spolupráci so Svetovou bankou.
- Pri obnove verejných budov podporovať iba hĺbkovú obnovu budovy v súlade s princípmi zeleného verejného obstarávania.
- Podporovať iba účinné systémy CZT (centrálneho zásobovania teplom) s dodávkou tepla z OZE (obnoviteľných zdrojov energie), odpadového tepla z priemyselných a energetických procesov na ekonomicky nákladovom využívaní OZE, napr. aj lokálne dostupnej biomasy/biometánu a odpadov.
- Modernizovať existujúce systémy zásobovania teplom (CZT) v oblasti tepelnej energetiky.
- Zavádzať nákladovo efektívnym spôsobom nové systémy diaľkových vykurovaní v dolinách a kotlinách so zvyšovaním nasadzovania OZE v systémoch.
- Zamerať sa na znižovanie prestupu tepla (znižovanie spotreby energií v dôsledku úniku tepla a/alebo prehrievanie priestorov) cez obvodový a strešný plášť uplatňovaním prvkov klimatických, energeticky aktívnych aplikácií, vrátane úpravy súvisiacich spevnených plôch (chodníky, parkovacie plochy ako klimatické, energeticky aktívne plochy).
- V rámci aktualizácie tejto stratégie zväziť zavedenie redukčného cieľa pre celý sektor budov (či už na rok 2030 alebo 2040 alebo 2050), ktorý by bol v súlade s cieľom klimatickej neutrality v roku 2050. V súlade s cieľom 2050 je potrebné znížiť celkovú spotrebu energie v budovách o 60 % do roku 2050.

4.1 Plánované zníženie emisií a zintenzívnenie odstraňovania do roku 2050

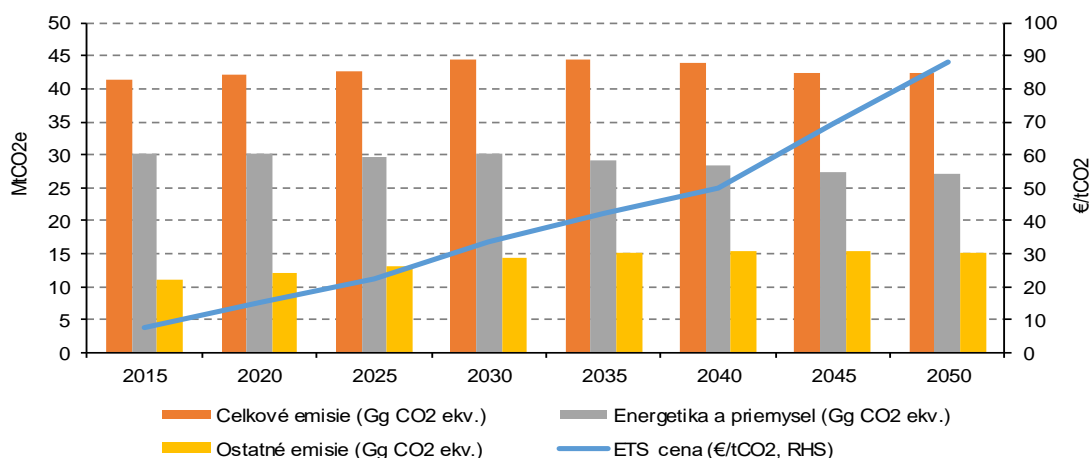
Na základe energetickeho a makroekonomického modelovania Svetovej banky, ktoré je zhrnuté v Nízkouhlíkovej štúdii (energetické sektory ako sú domácnosti, priemysel, energetika a služby, v ktorých sa spaľujú palivá) a na základe domácich projekcií a expertných odhadov (sektory, v ktorých sa nespajú palivá) možno usudzovať, že Slovensko by mohlo znížiť emisie v roku 2050 (v porovnaní s rokom 1990) o maximálne 80 % (bez záchytov v sektore LULUCF) v prípade, že by sa implementovali všetky dodatočné modelované opatrenia. Ak by sa započítali aj maximálne možné záchyty zo sektora LULUCF, tak by sa mohlo počítať s najviac 90 % znížením emisií v porovnaní s rokom 1990, čo by stále nebolo dostačujúce na splnenie cieľa dosiahnuť klimatickú neutralitu. V roku 2050 by stále zostávalo minimálne 14 MtCO₂ekv bez započítania záchytov v LULUCF (Graf 62) a po započítaní záchytov by to bolo minimálne 7 MtCO₂ekv.



Graf 62 Odhadovaná trajektória znižovania emisií do roku 2050, vrátane historických emisií, ktorá vychádza z domácich projekcií a historických emisií a z expertného odhadu MŽP SR

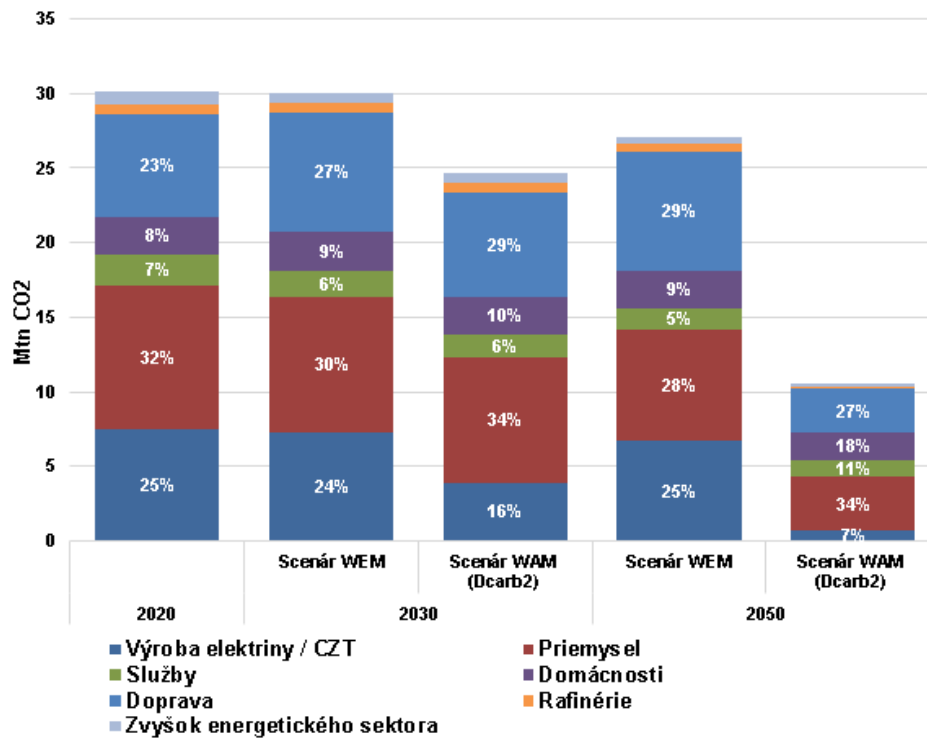
Zdroj: Projekcie SHMÚ (do roku 2040) a po roku 2040 expertný odhad MŽP SR, projekcie vychádzajú z údajov, ktoré boli použité v modeli Slovak-CGE a CPS

Toto zníženie o 80, resp. 90 % nie je automatické a bude si vyžadovať investície a zmeny v ekonomike a správaní obyvateľov. Na to poukazuje aj referenčný scenár WEM (Graf 63), v ktorom sa modelujú redukcie všetkých emisií v prípade, že sa budú implementovať len teraz platné opatrenia. Na tomto scenári vidno, že bez dodatočných opatrení nám hrozí, že emisie zostanú v roku 2050 na porovnateľnej úrovni ako je v roku 2015.



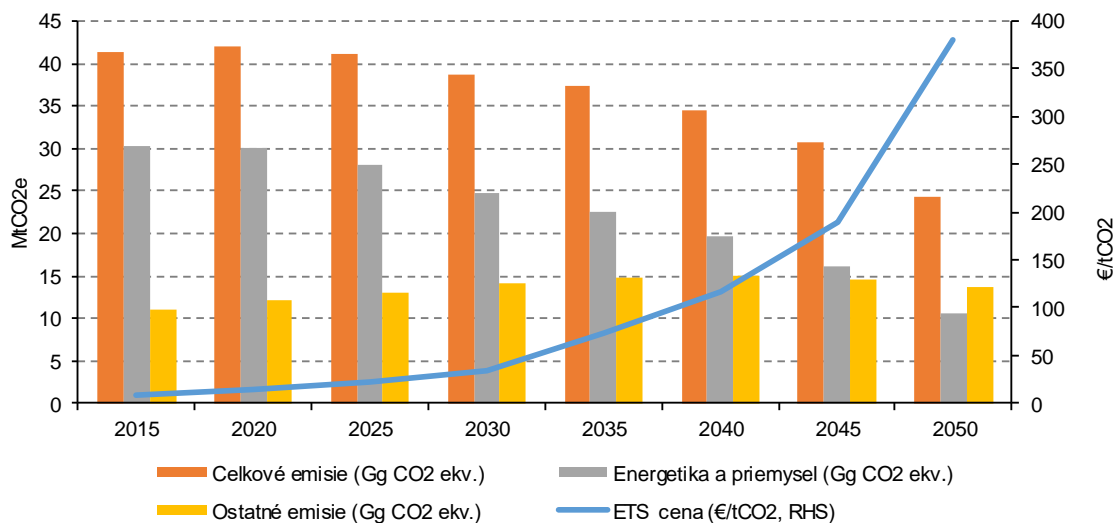
Graf 63 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tCO₂) podľa referenčného scenára WEM do roku 2050

Zdroj: MŽP SR, SB, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS
Pozn. Všetky emisie sú celkové emisie skleníkových plynov bez LULUCF



Graf 64 Emisie CO₂ podľa sektorov, referenčný scenár WEM je porovnaný s WAM scenárom (v Mt CO₂)

Zdroj: MŽP SR, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS



Graf 65 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO₂)

Zdroj: MŽP SR, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS

4.2 Národný cieľ do roku 2030 a orientačné medzníky do roku 2040 a 2050

Kapitola bližšie popisuje EÚ ciele, ciele na národnej úrovni a ciele, ktoré boli použité pre modelovacie účely v dvoch scenároch tejto stratégie (WEM a WAM), ako aj dosiahnuté redukcie (celkové a čiastkové pre ETS a sektory mimo ETS) (Tabuľka 116). Národné ciele do roku 2030 vychádzajú z európskych cieľov a v prípade celkového redukčného cieľa ide o kolektívny cieľ pre celú EÚ, kde Slovensko nemá stanovený národný cieľ.



Tabuľka 116 Ciele do roku 2030 - EÚ, národné (SR) a ciele použité/výsledné podľa referenčného scenára WEM a scenára WAM

	EÚ ciele	Národné ciele SR	Ciele použité v rámci referenčného scenára WEM a dosiahnuté redukcie SP	Ciele použité v rámci scenára WAM a dosiahnuté redukcie SP
Emisie skleníkových plynov (k r. 1990)	Minimálne - 40 %	Nie sú stanovené ciele pre jednotlivé členské štáty	-41% (výsledné redukcie podľa modelu)	-47 % (výsledné redukcie podľa modelu)
Emisie v sektore ETS (k r. 2005)	- 43 %	- 43 % ¹	-38,4% (iba dosiahnuté redukcie pre CO ₂)	-53,5 % (iba dosiahnuté redukcie pre CO ₂)
Emisie skleníkových plynov mimo sektorov ETS (tzv. non-ETS, k r. 2005)	- 30 %	- 12 % (-20% ²)	-10% (výsledné redukcie podľa modelu)	-19,42 % (výsledné redukcie podľa modelu)
Podiel obnoviteľných zdrojov energie (OZE)	32	19,2%	14,3 %	18,9 %
Energetická efektívnosť	32,5 %	30,3 %	25 %	28,36 %

^{1,2} Národné ciele boli určené v Envirostratégii 2030 prijaté vo februári 2019

Európske ciele stanovil Rámcový nariadenie pre politiku EÚ v oblasti klímy a energetiky do roku 2030, ktorý bol prijatý Európskou radou v októbri 2014.

4.3 Dimenzia dekarbonizácie (OZE) a energetickej efektívnosti

Vybudovanie konkurencieschopného nízkouhlíkového hospodárstva je dlhodobou prioritou energetickej politiky SR. Konkurencieschopnosť ekonomiky zabezpečí zvyšovanie energetickej efektívnosti ako prierezovej úlohy pre všetky sektory hospodárstva. SR považuje za kľúčové pre dosiahnutie nízkouhlíkovej ekonomiky optimálne využívanie obnoviteľných zdrojov energie a jadrovej energie.

Pri projekcii využívania OZE sa zohľadnil princíp minimalizácie nákladov pri integrovanom prístupe využívania OZE a zníženia emisií skleníkových plynov. To znamená, že vhodnou kombináciou OZE a nízkouhlíkových technológií sa bude znižovať spotreba fosílnych palív, teda aj emisie skleníkových plynov. Prioritou v nasledujúcom období bude využívanie OZE na výrobu tepla a v doprave, pričom podpora elektriny sa bude obmedzovať.

Sektor vykurovania a v rámci neho najmä diaľkové vykurovanie je v nasledujúcich rokoch dôležitý pre energetickú transformáciu. Znižovanie podielu uhlia vo vykurovaní v prospech obnoviteľných zdrojov energie zlepšuje udržateľnosť a bezpečnosť dodávok tepla. Vysoký stupeň centralizácie zásobovania teplom vytvára dobré technické predpoklady na využívanie biomasy, biometánu a geotermálnej energie. Vzhľadom na nízkouhlíkový mix výroby elektriny je výzvou postupná elektrifikácia najmä verejnej osobnej dopravy a výroby tepla.

Energetická efektívnosť je jedným z hlavných pilierov energetickej politiky Slovenskej republiky. Energetická efektívnosť synergicky prispieva k zníženiu energetickej náročnosti ekonomiky, prispieva k zvyšovaniu energetickej bezpečnosti a má vplyv aj na znížovanie prevádzkových nákladov



energetických podnikov, a v neposlednom rade úspory primárnych energetických zdrojov prispievajú k zmierňovaniu dopadov energetiky na životné prostredie. Okrem toho prínosy energetickej efektívnosti prispievajú aj k iným politikám, ako je to napríklad v prípade zamestnanosti. Energetická efektívnosť sa prierezovo nachádza vo všetkých dimenziách energetickej politiky a tohto plánu.

Energia z obnoviteľných zdrojov

Záväzný cieľ Európskej únie pre podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej energetickej spotrebe predstavuje v roku 2030 aspoň 32 %. Na účely dosiahnutia tohto záväzného cieľa sú príspevky členských štátov pre rok 2030 k tomuto cieľu od roku 2021 v súlade s orientačnou trajektóriou tohto príspevku. Príspevok Slovenska je vo výške 19,2 % (čo predstavuje de facto cieľ OZE pre Slovensko na rok 2030). Tento cieľ v sebe už zahŕňa cieľ OZE v doprave vo výške 14 %. Orientačná trajektória je popísaná v tabuľke 117.

Tabuľka 117 Odhadované trajektórie OZE

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
OZE - výroba tepla a chladu v (%)	13,0	14,3	14,6	15,2	16,1	16,7	17,5	18,1	18,5	19,0
OZE – výroba elektriny (%)	22,4	23,4	23,9	24,4	24,8	25,9	26,4	26,7	27,0	27,3
OZE – doprava vrátane multiplikácie (%)	8,3	8,3	8,5	8,7	8,8	9,3	9,7	10,9	11,8	14,0
Celkový podiel OZE (%)	14,0	15,0	15,4	15,8	16,4	17,1	17,8	18,2	18,7	19,2

4.3.1 Biomasa ako obnoviteľný zdroj

Podľa schválenej Energetickej politiky SR má biomasa najväčší energetický potenciál spomedzi obnoviteľných zdrojov, kde sa uvádza teoretický potenciál 120 PJ. Okrem toho, že je biomasa na Slovensku dlhodobo považovaná za najdôležitejší obnoviteľný zdroj energie, ktorej využívanie prispieva k zvyšovaniu energetickej sebestačnosti štátov k hospodárskemu rastu, významne prispieva aj k zníženiu produkcie emisií skleníkových plynov. Podľa prognózy sa predpokladá mierny rast využívania biomasy na Slovensku, hlavne na energetické účely (kombinovaná výroba elektriny a tepla a výroba tepla a chladu), a to konkrétne nárast dodávok drevnej biomasy v roku 2020 vo výške 3160 ton na výšku 3540 ton v roku 2030, čo predstavuje nárast o 12 %. Zvyšovanie celkového ročného objemu plánovaných ťažieb sa však nepredpokladá, nakoľko objem náhodných ťažieb sa započítava do objemu vykonaných plánovaných ťažieb a objem plánovaných ťažieb nie je možné prekročiť.

Biomasa má najväčší podiel technicky využiteľného potenciálu zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy na výrobu energie je hlavne v oblasti výroby tepla. Vzhľadom na podmienky na Slovensku je predpoklad využitia lesnej a poľnohospodárskej biomasy, biomasy z dreveného odpadu a z odpadu v potravinárstve veľmi reálny. Takisto má biomasa veľký vplyv na rozvoj teplární na spaľovanie biomasy a na zmiešané palivá, v ktorých je časť paliva biomasa a na rozvoj teplární na využitie priemyselnej biomasy v komunálnom sektore, určených na energetické účely. V porovnaní so slnečnou energiou je trhový potenciál podstatne väčší kvôli technickému pokroku dosiahnutému v posledných rokoch a podstatnému zníženiu investičných nákladov súčasných technológií.

Biomasa predstavuje chemicky zakonzervovanú energiu vo forme organickej hmoty rastlinného alebo živočíšneho pôvodu. Je jedným z najdôležitejších OZE. Získava sa ako produkt, polotovár alebo odpad



z poľnohospodárskej, priemyselnej činnosti alebo ako komunálny odpad. Biomasa môže byť tiež výsledkom zámernej činnosti v poľnohospodárskom a lesníckom priemysle.

Podľa definície smernice č. 2001/77/ES Európskeho parlamentu a Rady z 27. januára 2001 o podpore elektrickej energie vyrábanej z obnoviteľných zdrojov energie na vnútornom trhu s elektrickou energiou znamená „biologicky rozložiteľné frakcie výrobkov, odpadu a zvyškov z poľnohospodárstva (vrátane rastlinných a živočíšnych látok), lesníctva a príbuzných odvetví, ako aj biologicky rozložiteľné frakcie priemyselného a komunálneho odpadu“.

Energia z biomasy sa získava spaľovaním. Spaľovanie prispieva len malou mierou na skleníkový efekt, pretože vyprodukované množstvo CO₂ sa zachytí z ovzdušia počas rastu ďalšej biomasy v procese fotosyntézy. Táto skutočnosť radí biomasu k významným obnoviteľným zdrojom energie a môže sa stať významným energetickým zdrojom. Ďalšou významnou výhodou biomasy je skutočnosť, že je domácim zdrojom energie. Biomasa sa dá pestovať aj na menej kvalitných a kontaminovaných pôdach, alebo je možné využiť biomasu z poľnohospodárskych, prípadne mestských odpadov. Pre pestovanie biomasy je vhodné použiť rýchlorastúce dreviny, akými sú napríklad jelša, osika, agát, vrbá, alebo tiež obilniny a olejniny. Biomasu z odpadov tvoria napr. rastlinné zvyšky z poľnohospodárstva, rôzne druhy slamy, odpad z lúk, odpady zo sadov a viníc, krmivá, drevný odpad vznikajúci pri ťažbe alebo spracovaní a komunálny odpad.

Biomasa sa, vzhľadom na svoju dostupnosť a možnosť využitia nových technológií, z hospodárskeho i energeticko-politického hľadiska ukazuje ako najdôležitejší a v našich podmienkach najperspektívnejší obnoviteľný zdroj energie. V porovnaní s fosílnymi palivami má energetické zhodnocovanie biomasy nasledovné výhody:

- je to trvalý, neustále sa obnovujúci zdroj energie,
- za podmienky pestovania a vyžívania na udržateľnej báze nedochádza k nárastu CO₂ v atmosfére, nakoľko pri jej spaľovaní sa uvoľní len toľko CO₂, koľko ho rastlina počas svojho rastu prostredníctvom fotosyntézy z atmosféry odčerpá,
- redukuje emisie oxidu siričitého a iných škodlivín,
- je dostupnejšia v oveľa širšej miere ako fosílna palivá,
- je to stabilný domáci zdroj energie, ktorý znižuje spotrebu a tým i náklady na dovoz fosílnych palív,
- jej ceny a objem produkcie je možné dostatočne presne predpovedať do budúcnosti,
- náklady na energiu a príslušnú prevádzku zostanú v regióne,
- decentralizácia výroby energie znamená zníženie strát v prenosových trasách,
- získavanie energie z biomasy poskytuje nové pracovné príležitosti hlavne pre obyvateľstvo na vidieku, čím sa riešia problémy s nezamestnanosťou v poľnohospodársky orientovaných regiónoch, resp. sa znižuje migrácia obyvateľstva do miest. V rozvinutých krajinách pestovanie biomasy pre energetické účely poskytuje východisko zo súčasnej krízy vyplývajúcej z nadprodukcie poľnohospodárskej výroby.



Lesná biomasa – dendromasa

Hlavným zdrojom dendromasy na Slovensku je lesné hospodárstvo, kde je možné využiť časť vyťaženého dreva, ktoré je nevhodné pre použitie v drevospracujúcom priemysle a drevospracujúci priemysel, ktorý vo výrobnom procese produkuje odpady dreva vhodné na energetické využitie. Vzhľadom na relatívne vysoké zalesnenie územia Slovenska (až cca 41 % územia) ročný potenciál biomasy predstavuje 9885000 m³.

Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha (údaje za rok 2019) sú uvedené v tabuľke 118.

Tabuľka 118 Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha

Obhospodarovanie	Kategória H	Kategória O	Kategória U	Spolu
SR spolu	1 414 676	337 710	197 597	1 949 983
štátne	693 285	171 639	135 599	1 000 523
súkromné	136 835	21 487	4 643	162 965
spoločenstevné	460 525	111 790	25 520	597 834
cirkevné	10 320	1 386	5 001	16 706
PD	5 296	1 733	128	7 156
obecné	108 417	29 676	26 706	164 799

Zdroj: NCL - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

Tabuľka 119 Zásoby dreva v m³ (r.2019)

Územie - kraj	Zásoby ihličnaté	Zásoby listnaté	Zásoby spolu
SR spolu	195 933 059	287 043 500	482 976 559
Bratislava	5 156 567	11 983 254	17 139 821
Trnava	3 399 583	11 603 147	15 133 233
Trenčín	18 252 955	41 352 920	59 605 875
Nitra	1 089 312	18 497 659	19 586 971
Žilina	76 705 284	19 773 416	96 478 700
Banská Bystrica	39 422 577	75 132 760	114 555 337
Prešov	34 596 900	62 142 060	96 738 960
Košice	17 309 881	46 427 811	63 737 692

Zdroj: NLC - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

V rámci Slovenskej republiky má Košický kraj 13,2% celkových zásob dreva pričom 2/3 zásob tvorí listnaté drevo a 1/3 zásoby ihličnatého dreva.

Tabuľka 120 Zásoby dreva - Košický kraj v m³ (r.2019):

Územie - okres	Zásoby ihličnaté	Zásoby listnaté	Zásoby spolu
Gelnica	5 970 130	4 408 095	10 378 225
Košice I	212 196	1 179 257	1 391 453
Košice II	20 448	242 073	262 521
Košice III	6 935	215 427	222 362
Košice IV	3 035	65 128	68 163
Košice-okolie	1 999 401	14 765 653	16 765 054
Michalovce	64 062	2 852 138	2 916 200



Rožňava	4 016 511	12 260 206	16 276 717
Sobrance	257 352	4 600 712	4 858 064
Spišská Nová Ves	4 634 213	2 459 886	7 094 099
Trebišov	125 598	3 379 236	3 504 834

Zdroj: NLC - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

Tabuľka 121 Ťažby realizované v m³ (r.2019):

Obhospodarovanie	Ťažby ihl. real.	Ťažby list. real.	Ťažby real. spolu	Z toho ihl. náh.	Z toho list. náh.	Z toho náh. spolu
SR spolu	5 473 319	3 745 200	9 218 519	4 973 982	447 637	5 421 619
Štátne	2 650 576	2 272 255	4 922 831	2 564 564	237 947	2 802 511
Neštátne	2 822 743	1 472 945	4 295 688	2 409 418	209 690	2 619 108

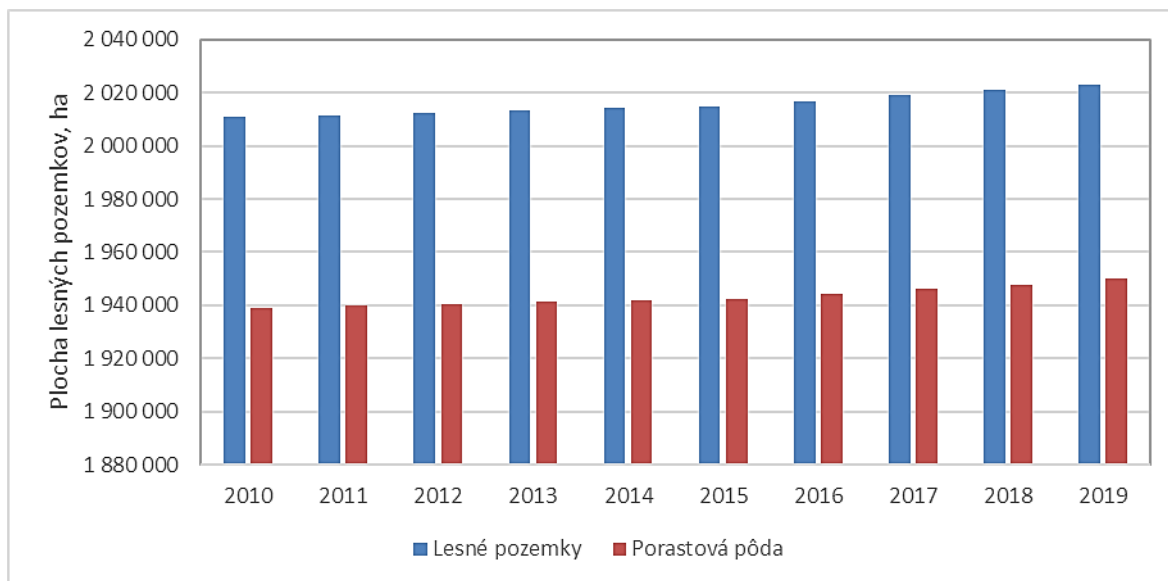
Zdroj: NLC - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

Tabuľka 122 Ťažby realizované v m³ – kraje (r.2019):

Územie - kraj	Ťažby ihl. real.	Ťažby list. real.	Ťažby real. spolu	Z toho ihl. náh.	Z toho list. náh.	Z toho náh. spolu
SR spolu	5 473 319	3 745 200	9 218 519	4 973 982	447 637	5 421 619
Bratislava	181 580	161 351	342 931	173 850	15 380	189 230
Trnava	121 201	158 766	279 967	114 786	35 021	149 807
Trenčín	371 123	459 911	831 034	269 696	82 149	351 845
Nitra	18 189	340 950	359 139	8 421	37 042	45 463
Žilina	2 806 919	92 927	2 899 846	2 720 793	40 667	2 761 460
Banská Bystrica	947 008	1 042 095	1 989 103	837 298	85 164	922 462
Prešov	615 811	895 742	1 511 553	533 152	78 027	611 179
Košice	411 488	593 458	1 004 946	315 986	74 187	390 173

Zdroj: NLC - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

Slovenská republika s výmerou lesov, ktorá k roku 2019 predstavovala 1 949 983 ha, má veľmi priaznivé podmienky pre tvorbu potenciálu lesnej dendromasy. Porastové zásoby dreva dosiahli v roku 2019 hodnotu 482,976 mil.m³. Pôdny fond lesného hospodárstva za obdobie rokov 2010 - 2019 na území Slovenska je zobrazený na Grafe 66.



Graf 66 Rozloha lesných pozemkov na území Slovenska za sledované obdobie 2010-2019

Stanovenie potenciálu lesnej dendromasy využiteľnej na energetické účely výrazne ovplyvňuje odbytová cena tzv. zameniteľných sortimentov a náklady na ich výrobu. Ide najmä o vlákňinové drevo používané v celulózo- a papiernickom priemysle. Zaujímavé sú najmä oblasti s malým podielom guľatinového dreva, kde klasické výrobné postupy a dopravné náklady neumožňujú dosiahnutie primeranej ekonomickej efektívnosti. Riešením je výroba palivových štiepok pre odberateľov v spádovej oblasti produkcie paliva. Štiepkovaním korunových častí stromov možno dosiahnuť zúžitkovanie aj doteraz málo využívaných tenčiny a hrubiny korún stromov. Podľa predbežných odhadov možno takto využiť 20 až 30 % ročnej produkcie tenkého dreva, t.j. 600 – 900 tis. m³.

Dendromasa z drevospracujúceho priemyslu

Najväčším producentom dendromasy je drevospracujúci priemysel, ktorý vytvára 1 265 000 ton dreveného odpadu ročne. Z tohto množstva je 805 000 ton odpadu, ktorý vzniká pri mechanickom spracovaní dreva a 460 000 ton predstavuje čierny výluh. Celková energetická hodnota využiteľného odpadu z drevospracujúceho priemyslu je 15 862 TJ, z toho je 9 421 TJ z mechanického spracovania dreva a 6 440 TJ z čierneho výluhu. Vo veľkých drevospracujúcich podnikoch sú odpady zúžitkované na výrobu veľkoplošných aglomerovaných materiálov a na výrobu energie. V menších prevádzkach sa odpady nespracovávajú a sú potenciálne k dispozícii na energetické účely.

Kvalitatívne parametre dendromasy

Vyťažené drevo má relatívnu vlhkosť 40 až 50 %. Takýto vysoký obsah vody vo vzorke majú väčšinou aj odpady – piliny a odrezky vznikajúce pri poreze dreva na pilách. Vlhkosť má rozhodujúci vplyv na výhrevnosť dreva.

Energetický obsah suchých rastlín (obsah vlhkosti 15-20 %) sa pohybuje okolo 14 MJ.kg⁻¹. Úplne suchá biomasa preto môže byť z pohľadu energetického obsahu porovnávaná s uhlím, výhrevnosť 10 až 20 MJ.kg⁻¹ pre hnedé uhlie a okolo 30 MJ.kg⁻¹ pre čierne uhlie.



Tabuľka 123 Energetická hodnota biomasy a vybraných surovín

Surovina	Obsah vody %	Výhrevnosť MJ.kg ⁻¹	Energetická hodnota kW.kg ⁻¹
Štiepka	20	14,28	4,0
Drevo – dub	20	14,1	3,9
Drevo - smrek	20	13,8	3,8
Slama	15	14,3	4,0
Obilie	15	14,2	3,9
Repkový olej	-	37,1	10,3
Čierne uhlie	4	30,0-35,0	8,3-9,7
Hnedé uhlie	20	10,0-20,0	2,8-5,5
Vykurovací olej	-	42,7	11,9
Bio metanol	-	19,5	5,4

Zníženie vlhkosti a tým zlepšenie kvality paliva možno dosiahnuť niekoľkomesačným skladovaním pred jeho zužitkovaním. Pokles vlhkosti je pritom závislý od druhu a formy suroviny. Rozdielne sa prejavuje skladovanie dreva na jeho fyzikálne vlastnosti vo forme pilín, štiepok, alebo celých kusov na krytých alebo nekrytých skládkach. Všeobecne platí, že pred štiepkovaním je drevo potrebné niekoľko mesiacov nechať preschnúť (v jarnom a letnom období) a vyrobené štiepky potom až do zužitkovania skladovať na krytých skládkach. Problematickejšie je skladovanie pilín, pri nich je pokles vlhkosti najmenší a pri vyšších počiatkových hodnotách môže časom dochádzať k hnilobným procesom. Riešením je skladovanie a zužitkovanie pilín v zmesi so štiepkami.

Energetické rastliny

Energetické rastliny je možné využiť podobne ako ostatné druhy biomasy na výrobu tepla, elektriny, ale aj kvapalných palív použiteľných v doprave. Z hľadiska ich širšieho využitia je vopred potrebné zhodnotiť náklady na pestovanie, spotrebu a zisk energie.

Rýchlorastúce dreviny

Hlavný rozdiel medzi pestovaním energetických drevín oproti bežnému spôsobu vyžívania dreva je v dobe medzi výsadbou a ťažbou - tá je v prípade rýchlorastúcich drevín podstatne kratšia. Výhodou týchto drevín je nielen rýchlosť ich rastu, ale aj množstvo vyprodukovanej biomasy na jednotku osiatej plochy. Prírastok niektorých drevín (vrúb), ktorý sa pohybuje od 2 do 3 metrov za rok (2 až 3 cm denne v letnom období), znamená zisk až 15 ton suchej hmoty z hektára. Bežná hustota výsadby predstavuje 5 000 až 20 000 stromov na hektár, žatva prebieha v dvoch až päťročných cykloch, pričom stromy dokážu zostať produktívne až po dobu 30 rokov.

Vplyv na životné prostredie:

- energetické rastliny sú schopné absorbovať 30 až 45 ton CO₂ do roka z každého hektára, na ktorom sú pestované, a tak významne prispieť k znižovaniu koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére a emisie škodlivín ako napr. síry sú pri ich spaľovaní zanedbateľné,
- zabraňujú erózii pôdy, zlepšujú hydrologiu a absorpciu prachových častíc. Z celosvetového hľadiska by len pestovaním rýchlorastúcich rastlín bolo možné nahradiť viac ako 82 % v súčasnosti spotrebovanej energie. Dlhodobá perspektíva pestovania rýchlorastúcich



energetických rastlín je predovšetkým závislá od svetových cien ropy, výberu vhodnej pôdy, jej úrodnosti, erózie a zachovaní biologickej diverzity.

Dostupnosť a potenciál biomasy v okolí mesta

Súčasný potenciál palivovej drevnej biomasy na lesných pozemkoch Košického kraja sa pohybuje na úrovni 63 737,7 tis.m³. Zásoby drevnej hmoty v okrese Trebišov predstavujú 3 504 834 m³, pričom zásoby ihličnatých drevín sú na úrovni 125 598 m³ a listnatých drevín 3 379 236 m³.⁷¹

Časť lesných porastov parí do kategórie hospodárskych lesov s prvoradou funkciou produkcie drevnej hmoty. Ostatné funkcie ako vodohospodárska a funkcia protierózna majú iba podružnú funkciu.

Lesné porasty v okolí mesta majú funkciu protieróznu a vodoochrannú. Ťažba drevnej hmoty je limitovaná zakmenením porastov.

Pri hospodárení v okolitých lesoch je treba vylúčiť plošnú ťažbu dreva a radikálne zásahy do nelesných porastov.⁷⁰

4.3.2 Energia prostredia

Tepelné čerpadlá principiálne predstavujú tepelné transformátory, ktorých funkciou je využitie nízkoenergetickej energie, ktorú dokážu komprimovať na úžitkovú energiu využiteľnú na vykurovacie účely alebo na prípravu teplej úžitkovej vody. Princíp ich funkcie je založený na termodynamickom obehu strojného chladiaceho zariadenia. Tepelné čerpadlo je potom možné definovať ako zariadenie, do ktorého vstupujú tepelné toky pri nižšej teplote, energetické toky na pohon tepelného čerpadla a na druhej strane vystupujú tepelné toky s vyššou teplotou ako produkt (energetický zisk) tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo teda predstavuje zariadenie, pri ktorom je využívaný tok energie z okolitého životného prostredia do ohrievanej látky. Pri tomto procese odoberá teplo z jedného prostredia a odovzdáva ho inému prostrediu, vnútornému vykurovanému priestoru. Každé vonkajšie prostredie má určitú tepelnú kapacitu, aj záporné teploty prostredia je možné využiť ako zdroj energie. Pri prevádzke tepelných čerpadiel je nevyhnutné uvažovať s tým, že každý kW energie sa v mieste odberu prejaví lokálnym podchladením, preto musí byť princíp čerpania energie projektovaný tak, aby aktívna plocha dovolila dostatočnú regeneráciu zdroja. Takéto podchladenie sa týka všetkých využiteľných zdrojov okrem vzduchu. Teda nezáleží na tom, či sa jedná o pôdu, vodu, zemné kolektory alebo hĺbkové vrty. Tepelný gradient poklesu teploty zdroja po prechode energie tepelným čerpadlom je približne o 4°C až 6°C. Na to, aby sa mohol tento cyklus opakovať, je potrebné dodať kompresoru tepelného čerpadla energiu na pohon kompresora, respektíve energiu na odparovanie chladiva pri plynových tepelných čerpadlách. Tepelný vykurovací výkon je daný súčtom oboch vložených energií, teda energie získanej z prostredia a energie potrebnej na pohon kompresora. Tepelný výkon je preto vždy väčší, ako energia vynaložená na pohon tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania fosílnych palív. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Tepelné čerpadlá môžu byť



najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrievacích, ale aj chladiacich procesov v priemysle aj v komunálnej sfére. Úspory primárnej energie fosílnych palív prevádzkou tepelných čerpadiel sú kvantitatívne priamo úmerné úsporám emisií CO₂. Tepelné čerpadlá sú teda z hľadiska vplyvu na životné prostredie v porovnaní s konvenčnou výrobou tepla významne ekologickejšou technológiou. V prípade, že primárna pohonná energia pre systémy tepelných čerpadiel nie je získavaná z chemickej energie fosílnych palív, ale napríklad z jadrovej a vodnej energie, potom použitie takýchto energetických zdrojov nemá negatívny ekologický vplyv, pretože pri ich výrobe nedochádza k emisiám CO₂. Pri aplikácii tepelných čerpadiel na približne 30 % v pomere k ostatným zdrojom pri vykurovaní budov by bolo možné už v súčasnosti dosiahnuť úsporu emisií minimálne 10 %.

Tepelné čerpadlá je možné klasifikovať primárne podľa princípu činnosti na kompresorové a absorpčné. Podľa energie využívannej pre pohon tepelného čerpadla na tepelné čerpadlá využívajúce elektrickú energiu alebo plyn.

Pohonná mechanická energia na kompresor popísaného obehu sa väčšinou realizuje pomocou elektrickej energie prostredníctvom elektromotora, celková energetická efektívnosť zariadenia potom výrazne závisí aj od účinnosti výroby elektrickej energie.

Plynové kompresorové tepelné čerpadlo oproti klasickému tepelnému čerpadlu, kde sa k pohonu využíva elektrická energia, využíva na pohon kompresora plynový spaľovací motor. Zvyčajne sa využíva systém s predĺženou priamou expanziou s Millerovým cyklom.

Teplu je v prípade plynových čerpadiel zvyčajne získavané z okolia vykurovaného objektu, teda vzduchu. Získané teplo je privádzané na vyššiu teplotnú hladinu, ktorá ho umožňuje využiť na vykurovanie, ako aj k ohrevu TÚV. Vykurovanie pomocou plynového tepelného čerpadla je ekonomicky možné až do -21°C, a to vďaka rekuperácii odpadového tepla z motora. Oproti elektrickému tepelnému čerpadlu sa plynové tepelné čerpadlo vyznačuje niekoľkými výhodami. K dispozícii je teplo z plynového motora, ktoré sa však nepodieľa na náraste hlučnosti počas prevádzky. V prípade využitia plynového tepelného čerpadla nie je potrebné meniť hodnotu rezervovaného elektrického príkonu.

Ďalším princípom je využitie absorpcie plynu, teda fyzikálneho princípu, kde je plyn rozpúšťaný v kvapaline. Fyzikálny princíp činnosti absorpčného tepelného čerpadla je rovnaký ako u klasického kompresorového TČ, pričom v oboch prípadoch ide o štyri základné procesy, kompresia chladiva, odovzdanie tepla do vykurovacieho systému, expanzia, získanie tepla z okolitého prostredia. Pre kompresiu chladiva sa u plynového tepelného čerpadla využíva tepelná energia získavaná horením plynu. Odparovanie chladiva a s tým spojený požadovaný nárast tlaku je realizované ohrievaním zmesi vody s chladivom. Ďalšie fázy sú totožné ako pri kompresorových tepelných čerpadlách. Na konci okruhu je chladivo absorbované naspäť do vody a táto zmes je následne opätovne pomocou čerpadla dopravovaná naspäť do varníka. Pomer výstupného tepla voči energii plynu je na úrovni cca 165 %. Tieto druhy čerpadiel využívajú zložitejší spôsob chemickej reakcie dvoch látok – absorbentu a chladiva s rozdielnym bodom varu. COP vztiahnuté na spalné teplo plynu sa pohybuje v rozsahu 1 až 1,4, čo znamená úsporu plynu cca 30 % oproti kondenzačnému kotlu. V blízkej budúcnosti sa dajú očakávať veľké pokroky v ich parametroch.

Mesto Trebišov sa nachádza v blízkosti vyťažených plynových sond, ktoré by bolo možné využiť na vykurovanie pomocou tepelných čerpadiel. Lokalita je priaznivá pre využitie geotermálnej energie



pomocou výmenníkov v uvedených plynových sondách. Podľa atlasu geotermálnej energie na vrtoch T1 a T5 v blízkosti mesta v hĺbke 500 m je teplota 35-40°C⁷⁵.

Výkon tepelných čerpadiel

Energetická efektívnosť tepelných čerpadiel je hodnotená rôznymi spôsobmi. V laboratórnych podmienkach sa hodnotí COP (výkonové číslo, respektíve vykurovací faktor) tepelného čerpadla pri plnom zaťažení v podmienkach podľa normy STN EN 14511-1 a tiež SCOP (sezónne výkonové číslo) podľa normy STN EN 14825 (Skúšanie a hodnotenie pri podmienkach čiastočnej záťaže a výpočet sezónnej účinnosti), ktoré zahŕňa energie potrebné na prívod a rozvod tepelnej energie pri stanovených tepelných záťažach a klimatických podmienkach. SPF (sezónne výkonové číslo) je už hodnotené v reálnych podmienkach vo vzťahu k budove, klimatickým podmienkam. Laboratórne namerané, vypočítané SCOP a namerané SPF v reálnych prevádzkových podmienkach umožňujú stanoviť hodnoty SPF pre rôzne klimatické podmienky. Pomocou nich je možné vypočítať, koľko tepla z OZE privedú TČ do vykurovacieho systému, či ohrevu teplej vody podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES z 23. apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc 2001/77/ES a 2003/30/ES.

Vykurovací faktor tepelného čerpadla COP

Energetickú efektívnosť výroby tepelnej energie tepelným čerpadlom je možné vyjadriť kvantitou vyrobenej tepelnej energie na jednotku dodávanej pohonnej energie do systému. Pohonnou energiou je mechanický príkon kompresora alebo tepelný príkon generátora v prípade absorpčného cyklu. Tento pomer je nazývaný výkonové číslo, COP „coefficient of performance“. Je zrejmé, že čím väčšiu hodnotu COP systém dosahuje, tým vyrobí viac užitočnej tepelnej energie na jednotku dodávanej pohonnej energie a je teda energeticky efektívnejší. To ale platí len pri porovnaní systémov tepelných čerpadiel s rovnakým druhom pohonnej energie, teda kompresorových s mechanickou pohonnou energiou medzi sebou a absorpčných s tepelnou pohonnou energiou.

Vykurovací faktor TČ podľa EN 14511-1 COP faktor predstavuje základný parameter tepelných čerpadiel. Jedná sa o bezrozmerné číslo, ktoré sa bežne pohybuje v rozmedzí 2,5 až 7. Jeho hodnota sa ale mení, a to podľa podmienok, v ktorých čerpadlo pracuje. Pre približné porovnanie rozličných tepelných čerpadiel poskytuje norma EN 4511 podmienky pre matematické určenie výkonového čísla, napr. druh tepelných zdrojov a teplotu ich teplonosného média. Výkonové číslo podľa normy EN 14511 zohľadňuje popri príkone kompresora aj hnací výkon pomocných agregátov, podielový výkon soľankového alebo vodného čerpadla alebo pri tepelných čerpadlách vzduch-voda aj podielový výkon tlakového ventilátora. Takisto rozlišovanie medzi zariadeniami so zabudovaným čerpadlom a zariadeniami bez zabudovaného čerpadla vedie v praxi k výrazne rozdielnym výkonovým číslam. Zmysluplné je teda priame porovnanie tepelných čerpadiel rovnakej konštrukcie. Ak meranie pre stanovenie COP faktora prebehlo exaktne podľa EN 14 511, potom sa pri zápise COP faktora uvádza teplota média na vstupe primárneho okruhu a teplota na výstupe sekundárneho okruhu.

Kvantitatívne porovnanie hodnôt COP parných kompresorových a absorpčných systémov tepelných čerpadiel teda nie je možné, pretože mechanická pohonná energia sa vyrába z tepelnej energie spaľovaním fosílnych palív v tepelných cykloch s určitou hodnotou účinnosti transformácie jednotlivých druhov energie, teda z chemickej energie paliva na tepelnú energiu a potom



na mechanickú energiu. Hodnota COP je teda nedokonalým vyjadrením energetickej efektívnosti termodynamických obehov tepelných čerpadiel, pretože ju nie je možné obecné využiť pre porovnávanie energetických systémov výroby tepla s rôznymi druhmi pohonnej energie.

Porovnávanie účinnosti PER

Tento nedostatok je možné odstrániť definovaním energetickej efektívnosti systému ako pomeru spotrebovanej pohonnej primárnej energie na jednotku vyrobenej užitočnej tepelnej energie. Takto vyjadrenú energetickú efektívnosť nazývame stupeň využitia primárnej energie a označujeme PER „primary energy rate“. Je zrejmé, že čím nižšiu hodnotu PER systém dosahuje, tým spotrebuje menej primárnej energie na jednotku vyrobenej užitočnej energie a tým je energeticky efektívnejší. Pomocou hodnôt PER je možné na rozdiel od hodnôt výkonového čísla COP porovnávať ľubovoľné energetické systémy na výrobu tepla s rôznymi druhmi pohonnej aj produkovanej energie, ako aj rôzne kombinované systémy výroby tepla, chladu a elektrickej energie. Faktor primárnej spotreby energie sa v prípade tepelných čerpadiel vypočíta ako pomer vstupnej primárnej energie voči získanej energii. Primárna energia sa určí vynásobením potreby energií (vykurovanie a prípravy teplej vody) faktormi primárnej energie, ktoré sú určené pre jednotlivé energetické nosiče.

Porovnanie energetickej efektívnosti výroby tepla tepelným čerpadlom s klasickou výrobou tepla napríklad spaľovaním fosílného paliva v kotle je možné pomocou pomeru tepelného výkonu tepelného čerpadla a kotla pri rovnakej spotrebe primárnej energie. Potom je možné vypočítať úsporu primárnych energetických zdrojov (úsporu fosílného paliva) použitím systému tepelného čerpadla voči výrobe tepla v kotle. Hodnota tejto úspory je pri použití tepelného čerpadla s pohonom kompresora elektromotorom závislá od hodnoty výkonového čísla COP daného tepelného čerpadla, účinnosti porovnávaného kotla a účinnosti výroby elektrickej energie vrátane rozvodu.

Sezónne výkonové číslo SCOP

Norma EN 14825 zohľadňuje okrem iného aj tepelné čerpadlá s elektricky poháňanými kompresormi pre vykurovanie a chladenie priestorov. V tejto norme sú definované podmienky pre testovanie a stanovenie výkonu za podmienok čiastočného zaťaženia, pre výpočet sezónneho výkonového čísla pre vykurovanie SCOP „Seasonal Coefficient of Performance“ a chladenie SEER = Seasonal Energy Efficiency Ratio. Tieto parametre sú dôležité na to, aby bolo možné vykonať reprezentatívne porovnanie modulačných tepelných čerpadiel pri meniacich sa sezónnych podmienkach. Norma EN 14825 rozlišuje rôzne skúšobné podmienky na základe nasledovných kritérií: (a) podľa typu tepelného čerpadla, (b) podľa spôsobu výkonovej regulácie, (c) podľa možnosti ekvitermickej regulácie, (d) podľa teplotnej hladiny sekundárneho okruhu tepelného čerpadla, (e) podľa referenčnej sezóny vykurovania, pre ktorú je tepelné čerpadlo navrhnuté.

Referenčná hodnota sezónneho výkonového čísla SCOP = referenčná ročná potreba vykurovania [kWh]/ ročná spotreba elektrickej energie[kWh].

Ročné pracovné číslo β

Keďže výkonové číslo udáva len momentálny stav, t.j. záznam pri presne určených podmienkach, dodatočne sa charakterizuje ešte pracovné číslo. Obvykle sa udáva ako ročné pracovné číslo β (angl. seasonal performance factor – sezónny výkonový faktor) a vyjadruje vzťah medzi celkovým



využiteľným teplom, ktoré vyžaruje zariadenie tepelného čerpadla počas roka a elektrickou energiou prijatou zariadením v tom istom čase. Smernica VDI 4650 uvádza spôsob, ktorý umožňuje prepočítavať výkonové čísla z meraní skúšobného stavu na ročné pracovné číslo skutočnej prevádzky s jej konkrétnymi prevádzkovými podmienkami. Ročné pracovné číslo môžeme vypočítať zjednodušenou metódou ako pomer Množstva tepla v kWh odovzdaného zariadením tepelného čerpadla počas jedného roka voči elektrickej energii v kWh prijatej zariadením tepelného čerpadla počas jedného roka. Zohľadňuje sa pritom konštrukcia tepelného čerpadla a rozdielne korekčné faktory pre prevádzkové podmienky. Pre presnejšie hodnoty je nutné využiť softwarové simulačné výpočty.

Celkový ročný výkonnostný faktor podľa EN 153164-2 - SPF - Seasonal Performance Faktor

Predstavuje efektívnosť vykurovacieho systému s integrovaným tepelným čerpadlom v priebehu roka. Jedná sa o pomer dodaného tepla tepelným čerpadlom k celkovej spotrebovanej energii na pohon tepelného čerpadla. SPF sa v Európe určuje ako SCOP.

Spôsoby prevádzky TČ

Dimenzovanie tepelného čerpadla v praxi má byť vždy na úrovni vhodnej teploty bivalencie. Bivalentný spôsob prevádzky predpokladá vždy druhý zdroj výroby tepla, napr. elektrický alebo plynový vykurovací kotol. Bivalentný bod opisuje vonkajšiu teplotu, po ktorú tepelné čerpadlo pokrýva vypočítanú potrebu vykurovacieho tepla samostatne bez druhého zdroja výroby tepla. Je to taká teplota, pri ktorej sa už vykurovací výkon neoplatí pokrývať tepelným čerpadlom. Buď sa jeho účinnosť takmer blíži 1:1, alebo požadovaná výstupná teplota do vykurovacích telies je príliš vysoká. Vzhľadom na spomínaný relatívne malý počet kritických dní s ozaj nízkou vonkajšou teplotou v našom zemepisnom pásme, je výkon tepelného čerpadla vhodné posadiť na úroveň asi 70 % kritickej hodnoty. V efektívnosti sa vždy posudzuje celoročný priemer, bez ohľadu na krátkodobé extrémny. Ale keďže sa teploty nižšie ako -5°C vyskytujú v priemere iba približne 20 dní v roku, je aj paralelný vykurovací systém, napr. elektrický dodatočný ohrievač, na podporu tepelného čerpadla, potrebný len počas málo dní. Navyše tepelné čerpadlo je pomerne tvrdý zdroj a pri jeho predimenzovaní vzniká v prevádzke škodlivé cyklovanie (časté zapínanie a vypínanie pohonu kompresora), ktoré enormne znižuje životnosť zariadenia. Tepelné čerpadlá sa spravidla projektujú pre nasledujúce spôsoby prevádzky, a to monovalentná, monoenergetická, duálna – paralelná / monoenergetická, duálna – alternatívna.

4.3.3 Solárne termické systémy

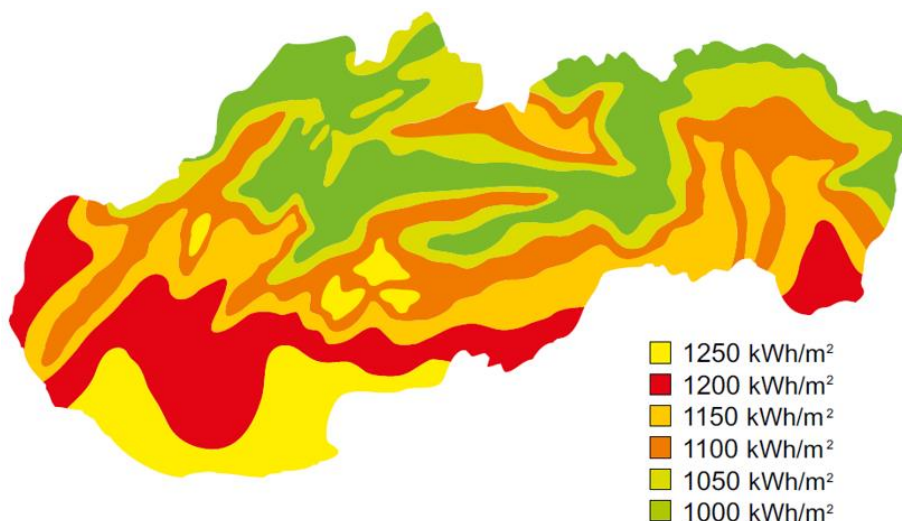
Zhodnotenie klimatických podmienok na území Slovenskej republiky

Územie Slovenskej republiky z hľadiska klimatických podmienok predstavuje výrazne špecifické prostredie, čo je dané hlavne morfológiou povrchu, geografickou polohou a z toho vyplývajúcou charakteristikou. Z hľadiska klimatickej klasifikácie Slovensko patrí do severného mierneho pásma s cyklicky sa striedajúcimi štyrmi ročnými obdobiami. Z hľadiska slnečných radiačných pomerov sa Slovensko radí medzi oblasti s výrazným vplyvom difúzneho žiarenia. Priemerné hodnoty difúzneho žiarenia predstavujú pre väčšinu územia 45-55 %. Po sčítaní difúzneho a priameho žiarenia, ktoré



dopadá na vodorovný povrch, vzniká hodnota globálneho žiarenia. Najviac naň vplýva oblačnosť a dĺžka slnečného svitu. Na území Slovenska sa priemerná ročná suma pohybuje v rôznych oblastiach takto:

- Nížiny: 1200 – 1300 kWh/m²
- Najvyššie položené miesta (východná časť Vysokých Tatier): 1100 – 1200 kWh/m²
- Horské časti a krajný severozápad: 1050 – 1100 kWh/m² vplyvom zvýšenej oblačnosti
- Kotliny: 1100 – 1200 kWh/m² vplyvom inverzií a nízkej oblačnosti

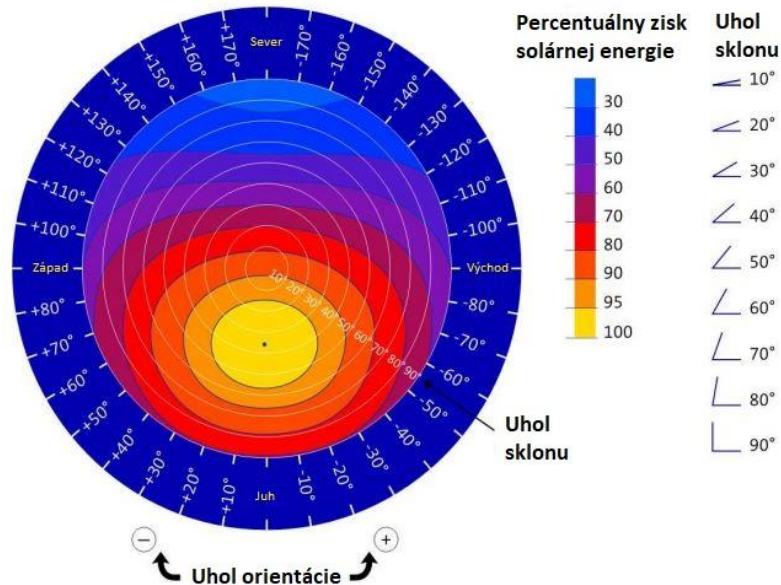


Obrázok 12 Intenzita slnečného žiarenia na území SR

Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov

Vďaka správnej orientácii a vhodnému sklonu sa maximálne optimalizuje príjem solárnej energie. Kvôli technickej a finančnej náročnosti sa najčastejšie využívajú konštrukcie s konštantnou polohou a uhlom sklonu, ktoré sú navrhované ako čo najvhodnejšie pre danú lokalitu a podmienky. Orientácia by mala byť prevažne na juh. Bezproblémové je aj mierne natočenie na juhovýchod alebo juhozápad. Uhol sklonu voči vodorovnej rovine závisí aj od spôsobu prevádzky solárneho systému:

- Letná prevádzka: 20° – 35°
- Zimná prevádzka: 50° – 75°
- Celoročná prevádzka: 35° – 50°



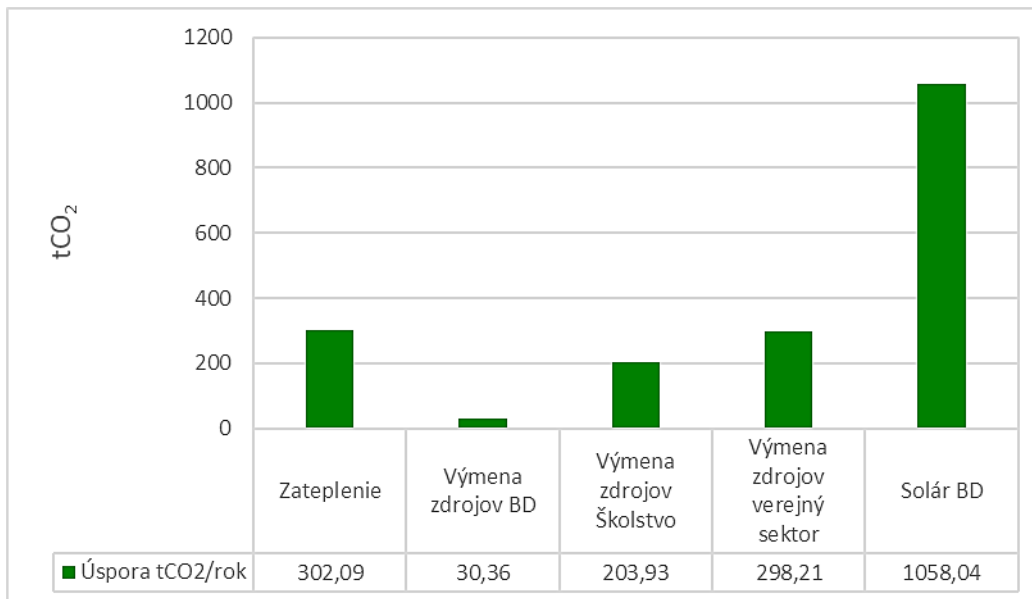
Obrázok 13 Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov

4.4 Zhodnotenie opatrení

Celkový potenciál úspor energie realizáciou navrhovaných opatrení je uvedený v tabuľke 124. Vykonaná analýza jednotlivých okrskových kotolní, domových kotolní, jednotlivých bytových domov, rodinných domov, objektov školských zariadení, zdravotníckych zariadení a ostatných subjektov verejnej správy, DSS a subjektov verejného záujmu poukazuje na ich percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrení. Výsledky poukazujú na široký diapazón miery úspory energie, ako aj celkovej úspory emitovanej CO₂. Z výsledku vyplýva, že významnú úlohu zohráva nielen samotná štruktúra zdrojov, bytových objektov a podobne, ale aj samotné správanie sa odberateľov. Hoci bol na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie existujúcich sústav stanovený celkový potenciál úspor produkcie znečisťujúcich látok, celkový reálny potenciál úspor je do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.

Tabuľka 124 Ročná úspora energií, ako aj t CO₂ po realizácii opatrení

	úspora energie MWh	Úspora tCO ₂ /rok
Zateplenie	1 506,15	302,09
Výmena zdrojov BD	151,41	30,36
Výmena zdrojov školstvo	1 017,08	203,93
Výmena zdrojov verejný sektor	1 487,3	298,21
Solár BD	5 275,13	1 058,04
Spolu	9 437,07	1 892,63

Graf 67 Predpoklad vývoja miery úspory tCO₂

Sumarizácia potenciálu úspor zo spotreby tepla, z výroby tepla a TÚV bola prepočítaná do úspory emisií CO₂. Významnú mieru v bytovom sektore predstavuje inštalácia solárnych systémov a zateplenie. Tieto opatrenia sa však vyznačujú významnou ekonomickou, ako aj technickou náročnosťou. Inštalácia tepelných čerpadiel bez zmeny palivovej základne predstavuje vhodnú technológiu vyznačujúcu sa výraznou mierou úspory energie.

5 Záver

Tepelná energetika mesta vyrába teplo pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre bytový sektor. Verejný sektor zahŕňajúci školstvo, ako aj časť bytových domov prípadne časť bytového domu, využíva vlastné kotolne, ktoré sú vo vlastníctve Spoločenstva vlastníkov bytov. Najväčšie množstvo tepla sa spotrebuje na vykurovanie budov. Znamená to, že technologické zariadenia na výrobu a rozvod tepla nemôžeme jednoducho oddeliť od budov – zariadení na spotrebu tepla. Podstatnú a najväčšiu časť budov tvoria budovy na bývanie. Významná časť bytových domov bola postavená v rozmedzí 50tych až 90tych rokov minulého storočia formou komplexnej bytovej výstavby. Pri ich projektovaní a realizácii sa uvažovalo s využitím systému centrálného zásobovania teplom. Všetky bytové domy boli navrhnuté s minimálnymi izoláciami medzi bytmi a v bytoch a v bytových domoch sa neuvažovalo s priestormi pre umiestnenie zdrojov tepla. Každá zmena spôsobu vykurovania je z tohto dôvodu problematická vo vzťahu k požiarnej bezpečnosti, hygienickej nezávažnosti a ochrane zdravia. Bývanie v bytoch komplexnej bytovej výstavby je a ešte dlho bude najdostupnejším spôsobom bývania pre občanov mesta. V súvislosti s týmto konštatovaním je možné povedať, že CZT bude najvhodnejším spôsobom vykurovania, ktoré je najmenej problematickým z hľadiska servisu a údržby. Oproti iným spôsobom vykurovania nevyplýva a nezhoršuje obytné prostredie z hľadiska emisií a imisí. Nezvyšuje pravdepodobnosť havárií a porúch (oproti vykurovaniu bytovými zdrojmi tepla) a z hľadiska dlhodobej starostlivosti o technologické zariadenia a z hľadiska komfortu je určite najvhodnejším spôsobom



vykurovania bytov. Ďalšia etapa predstavuje výstavbu v posledných 15 rokoch. V tomto prípade sa jedná o objekty s individuálnymi domovými kotolňami, resp. bytové jednotky so samostatnými kotlami.

Realizáciou opatrení dôjde k postupnému poklesu spotreby primárnych palív. Z hľadiska dislokácie jednotlivých zdrojov kotolní, ktoré vo významnej miere dodávajú energiu pre bytové domy a verejný sektor, realizáciou opatrení dôjde k poklesu spotrebovanej energie, a to tak v oblasti ÚK ako aj TÚV. Vzhľadom na túto skutočnosť bude pokles spotreby energie presunutý na časť kotlov spaľujúcich zemný plyn. Sekundárnym efektom bude nárast podielu OZE vo forme solárnej energie, resp. tepelných čerpadiel na celkovom podiele spotreby palív.

Celkový potenciál úspor energií a emisií na území mesta predstavuje zníženie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby dozateplením bytových domov, výmenou zdrojov domových kotolní, zmenou systému prípravy TÚV inštaláciou solárnych systémov a inštaláciou tepelných čerpadiel v objektoch sektora školstva a verejnej správy. Významnú časť navrhovaných opatrení predstavuje inštalácia KVET zariadení v objektoch okrskových kotolní. Pokles emisií ako aj spotreby energie predstavujú aj opatrenia navrhnuté pre individuálne bývanie v rodinných domoch, a to v oblasti znižovania spotreby primárnej energie inštaláciou TČ v oblasti ÚK a solárnych systémov v oblasti prípravy TÚV.

Komplexná realizácia opatrenia zateplením predstavuje úsporu 22,88 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov, čo predstavuje približne 1 506,15 MWh/rok. Celková úspora emisií predstavuje cca 302,09 tCO₂/rok.

Komplexná realizácia opatrenia výmena zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 151 41 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 30,36 tCO₂/rok.

Komplexná realizácia opatrenia inštalácia solárnych systémov pre prípravu TÚV v bytových domoch predstavuje úsporu 5 275,13 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 1 058,04 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore školstva inštaláciou ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 1 017,08 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 203,93 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore verejnej správy inštaláciou ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 1 487,30 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 298,21 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia inštalácie solárnych systémov v sektore rodinné domy dôjde k úspore za obdobie 1 roka na osobu 269 kWh (130 slnečných dní v období apríl až september). Počet domácností s 1 členom je 15 %, 2 až 4 členné domácnosti tvoria 60 % zastúpenie celkového počtu domácností, preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácností.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7000 – 12 500 kWh na rok. Pritom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je nutnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j.



tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10700 – 11 600 kWh na rok. Vzhľadom na synergický efekt medzi znižovaním energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT predstavuje zmenu štruktúry, pri ktorej primárne nedochádza k priamemu poklesu primárnej energie. Prínos predstavuje sekundárna výroba elektrickej energie. Táto energia predstavuje podporovaný zdroj, ktorý je garantovaný pri výkupe elektrickej energie.



Literatúra a zdroje

1. FinStat – databáza firiem: Mesto Trebišov <https://finstat.sk/00331996>
2. Územný plán mesta Trebišov (ÚPN), 2011 <https://www.trebisov.sk/strategicke-dokumenty/uzemny-plan>
3. Ministerstvo dopravy a výstavby SR : Koncepcia územného rozvoja Slovenska v znení KURS 2011 – zmeny a doplnky č.1 KURS 2001. Spracovateľ: AUREX, s.r.o., Bratislava, <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/vystavba-5/uzemne-planovanie/dokumenty/uplne-znenie-kurs2001-v-zneni-kurs2011>
4. Katastrálna mapa – Mapový klient ZBGIS® <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/ease/basic/528099?bm=worldimager&z=12&c=21.717222,48.633611&sc=n&pos=48.628649,21.736770,12>
5. Webové sídlo mesta Trebišov <https://www.trebisov.sk>
6. Mazúr, E., Lukniš, M.. Geomorfologické jednotky. Mapa 1:500 000. In Atlas SSR. 1980.X
7. Kočický, D., Ivanič, B.: Geomorfologické členenie Slovenska. Mapa 1:500 000, 2011 <https://apl.geology.sk/mappointal/img/pdf/tm19a.pdf>
8. Mártonfi P.(ed.): Flóra okolia Trebišova. Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti, roč.36, Supplement 1, Slovenská botanická spoločnosť pri SAV, Bratislava 2014 <http://sbs.sav.sk/SBS1/bulletins/docs/supplement/BSBS-2014-roc36-supplement.pdf>
9. Cibula, J.: Chránená krajinná oblasť Latorica. Ústredie štátnej ochrany prírody Liptovský Mikuláš. Ekológia, Bratislava, 1992
10. Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja 2016-2023 mesta Trebišov. Aktualizácia na obdobie rokov 2016-2023 s výhľadom do roku 2025 <https://www.trebisov.sk/strategicke-dokumenty/program-hospodarskeho-a-socialneho-rozvoja-2016-2023>
11. Remeselný pivovar a nové ubytovacie zariadenie. Zámer činnosti podľa zákona NR SR č. 24/2006 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Spracovateľ: REALINVEST, spol. s.r.o., Trebišov, 2020
12. Stano V. a kol.: Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Trebišov 08/2012, Realizované v rámci projektu OP ŽP z fondov EÚ/ERDF , SAŽP Banská Bystrica, MŽP SR, Bratislava
13. Komunitný plán sociálnych služieb Mesta Trebišov na roky 2016 -2018, Aktualizácia na roky 2016-2018(2025). <https://www.trebisov.sk/strategicke-dokumenty/komunitny-plan-socialnych-sluzieb-na-roky-2015-2018>
14. Územný plán mesta Trebišov - Zmeny a doplnky č.5/2019 <https://www.trebisov.sk/vseobecne-zavazne-nariadenia/23851>
15. Energia.sk, TASR: Mesto Trebišov chce naďalej modernizovať verejné osvetlenie cez eurofondy. <https://www.energia.sk/mesto-trebisov-chce-nadalej-modernizovat-verejne-osvetlenie-cez-eurofondy/>
16. Elektronická verejná správa mesta Trebišov <https://egov.trebisov.sk/>
17. Štatistický úrad SR, databáza DATAcube <http://datacube.statistics.sk/>
18. Ústredný portál verejnej správy (ÚPVS) https://www.slovensko.sk/sk/lokality/_c32b7937-efcb-4113-bf8e-195cefd6c616



19. Štatistický úrad SR, Sčítanie obyvateľov, domov a bytov, Štatistický lexikón obcí SR 2011, 2014, ISBN 978-80-8121-368-7 https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/cd33d897-7314-41d0-a12b-a95e537d7a39/Statisticky_lexikon_obci_Slovenskej_republiky_2011.pdf?MOD=AJPERES&fbclid=IwAR2IWCuFsaoNwve2UqvhDz01jEoV1osGNWIGvn3Ojj2hwq3BhvvvJTJBPLw
20. Infostat.sk: Prognóza vývoja obyvateľstva SR do roku 2050 <http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza2050vdc2.pdf>
21. Meteobox.sk : Počasie štatistiky Okres Trebišov, Slovensko, <https://meteobox.sk/okres-trebisov/statistiky/>
22. MsÚ Trebišov: mailová komunikácia
23. Trebišovská energetická s.r.o.: mailová komunikácia
24. Lapin M. a kol.: 52.Priemerný ročný počet vykurovacích dní. , Atlas krajiny SR, 1.vyd., Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 2002, 344 s.
25. Lapin M. a kol.: 27.Klimatické oblasti. , Atlas krajiny SR, 1.vyd., Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 2002, 344 s.
26. SIEA: Energetický audit administratívnej budovy OR PZ SR Trebišov. https://minv.sk/swift_data/source/mvsr/cp_ke_odd_nehn_vyzvy/or_pz_trebisov/EAudit_OR_PZ_Trebisov.pdf
27. Zoznam obcí okresu Trebišov - Osudy slovenských Židov 1939-1945 - Ústav pamäti národa, <https://www.upn.gov.sk/projekty/supis-zidov/zoznam-obci/?okres=301>
28. Program odpadového hospodárstva mesta Trebišov na roky 2016 – 2020, November 2018, <https://www.trebisov.sk/strategicke-dokumenty/program-odpadoveho-hospodarstva-mesta-trebisov-na-roky-2016-2020>
29. Reinberk Z., Tintěra L.:Výpočet dennostupňov. Portál TZB-ifo <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>
30. SIEA,Tepelná mapa, <https://tepelnamapa.siea.sk/>
31. Webové sídlo spoločnosti Trebišovská energetická, s.r.o. <http://www.trebisovskaenergeticka.sk/>
32. Technická správa: „Optimalizácia distribučnej sústavy tepla v Trebišove“ TM-P-108/13 https://www.trebisov.sk/userimages/files/subory/technicka_sprava.pdf
33. SIEA: Protokol o overení hospodárnosti prevádzky sústav tepelných zariadení č.42B-1259-2019
34. OSBD Trebišov: mailová komunikácia
35. Webové sídlo Materská škola na Škultétyho ulici 1031/26 v Trebišove <http://www.3msv1.sk/>
36. Trebišovská energetická: Cena tepla. <http://www.trebisovskaenergeticka.sk/platna-cena/>
37. Národná energetická spoločnosť a.s., Laboratórium emisných meraní: Správy o oprávnenom meraní emisií TZL, NOx, CO a TOC zo spaľovacieho zariadenia. <http://www.trebisovskaenergeticka.sk/wp-content/uploads/2020/03/OME-CEZPK-3CK.pdf>
38. Webové sídlo Materská škola Hviezdoslavova 422/3 v Trebišove <http://www.msmierv.sk/>
39. Webové sídlo: Materská škola Komenského 1964/11 v Trebišove <https://www.mskomenskehotv.sk/>
40. Webové sídlo: Základná škola Komenského 1962/8, Trebišov <https://www.zskomtv.sk>
41. Webové sídlo: Základná škola Pribinova 34 Trebišov <http://www.zspribinovatv.edu.sk/>



42. Webové sídlo: Základná škola M.R.Štefánika 910/51 Trebišov <https://zsmrstv.edupage.org/>
43. Webové sídlo: Základná škola I.Krasku Trebišov <https://www.zskrasku.tv/>
44. Webové sídlo: Základná umelecká škola Trebišov <http://zustrebisov.sk/>
45. Webové sídlo: CVČ Trebišov <https://cvctrebisov.webnode.sk>
46. Webové sídlo: Cirkevná ZŠ s MŠ sv.Juraja Trebišov <https://czstrebisov.edupage.org/>
47. TASR: ZŠ sv. Juraja v Trebišove zrekonštruovali za 1,5 miliónov eur., 20.9.2020, <https://www.teraz.sk/ekonomika/trebisov-zakladnu-skolu-sv-juraja/496518-clanok.html>
48. Webové sídlo: Cirkevná stredná odborná škola sv. Jozafáta Trebišov <http://www.czsskomtv.edu.sk/>
49. Webové sídlo: Obchodná akadémia Trebišov <https://www.oatv.edu.sk/>
50. Webové sídlo: Gymnázium, Komenského 32 <https://www.gymtv.sk/>
51. Webové sídlo: Cirkevne Gymnázium sv. Jána Krstiteľa: <https://cgymtv.edupage.org/>
52. Webové sídlo: Súkromná stredná odborná škola DSA, Trebišov <https://www.dsatv.sk/>
53. Webové sídlo: Spojená škola internátna v Trebišove <https://ssitv.edupage.org/>
54. CRP: Zníženie energetickej náročnosti budovy SŠI vTrebišove <https://www.crp.gov.sk/znizenie-energetickej-narocnosti-budovy-ssi-vtrebisove/>
55. Webové sídlo: Lumen <http://www.lumentv.sk/>
56. Webové sídlo: Zemplínska knižnica v Trebišove <http://kniznicatv.sk/>
57. SHMU: Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2020, Bratislava, 2021 https://www.shmu.sk/File/oko/rocenky/2020_Sprava_o_KO_v_SR_v1.pdf
58. STN EN 12831-1 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu. Časť 1: Tepelný príkon, Modul M3-3
59. Búš, V.: Zásahy do nosných konštrukcií panelových bytových domov, MVaRZ SR, Ústav vzdelávania a služieb, s.r.o. Bratislava 2008, ISBN - 978 - 80 - 89073 - 14 - 6
60. MHSR: Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, Verzia 1, Bratislava, december 2019, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/sk_final_necp_main_sk.pdf
61. MINZP SR: Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 <https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/nus-sr-do-roku-2030-finalna-verzia.pdf>
62. Lešínský d., Zamkovský J.: Kvantifikácia emisií. Metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020
63. Cihelka, J.: Sluneční vytápěcí systémy. Praha: SNTL, 1984. 206 s. ISBN 04 – 237 – 84
64. Cihelka, J.: Solární tepelná technika. Praha: Malina, 1994. 203 s. ISBN 80-900759-5-9
65. Ladener, H. – späte, F.: Solární zařízení. Praha: Grada, 2003. 267 s. ISBN 80-247-0362-9
66. Halahyja, M. – Valašek, J.: Solárna energia a jej využitie. Bratislava: ALFA, 1983. 291 s
67. Photovoltaic Geographical Information System PVGIS <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>
68. Solar Radiation Map: Mapa slnečného žiarenia v Slovenskej Republike, SolarGIS 2011
69. Spracovanie biomasy v regióne východného Slovenska vo vzťahu k zachovaniu prirodzených lesov - Analýza (skrátaná verzia)
70. Trenčiansky M. a kol.: Energetické zhodnocovanie biomasy, NLC, Zvolen
71. Národné lesnícke centrum Zvolen - Ústav lesných zdrojov a informatiky, Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch, 2021 <https://gis.nlcsk.org/IBULH/LesHospSI/LesHospSI>



72. Komplexné hodnotenie potenciálu drevnej biomasy na energetické využitie v podmienkach SR s rámcovým návrhom optimalizačných postupov. http://www.nlcsk.sk/pdf/Realizacny-vystup_1_web.pdf
73. SPP: Dodatkovanie zmlúv na výkup elektriny <https://www.spp.sk/sk/vykupca-elektriny/>
74. Webové sídlo: OKTE, a.s. <https://www.okte.sk/sk/obnovitelne-zdroje/faq/#q1>
75. Atlasu geotermálnej energie <http://apl.geology.sk/atlasge/>