



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 zaistiť 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 opierala 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 (súlád s opatrením č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Podopatrenie 2.3.4 Podpora udržateľnej multimodálnej mestskej mobility (súlád 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 a ekosystémových 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 (súlád 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 (súlád 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

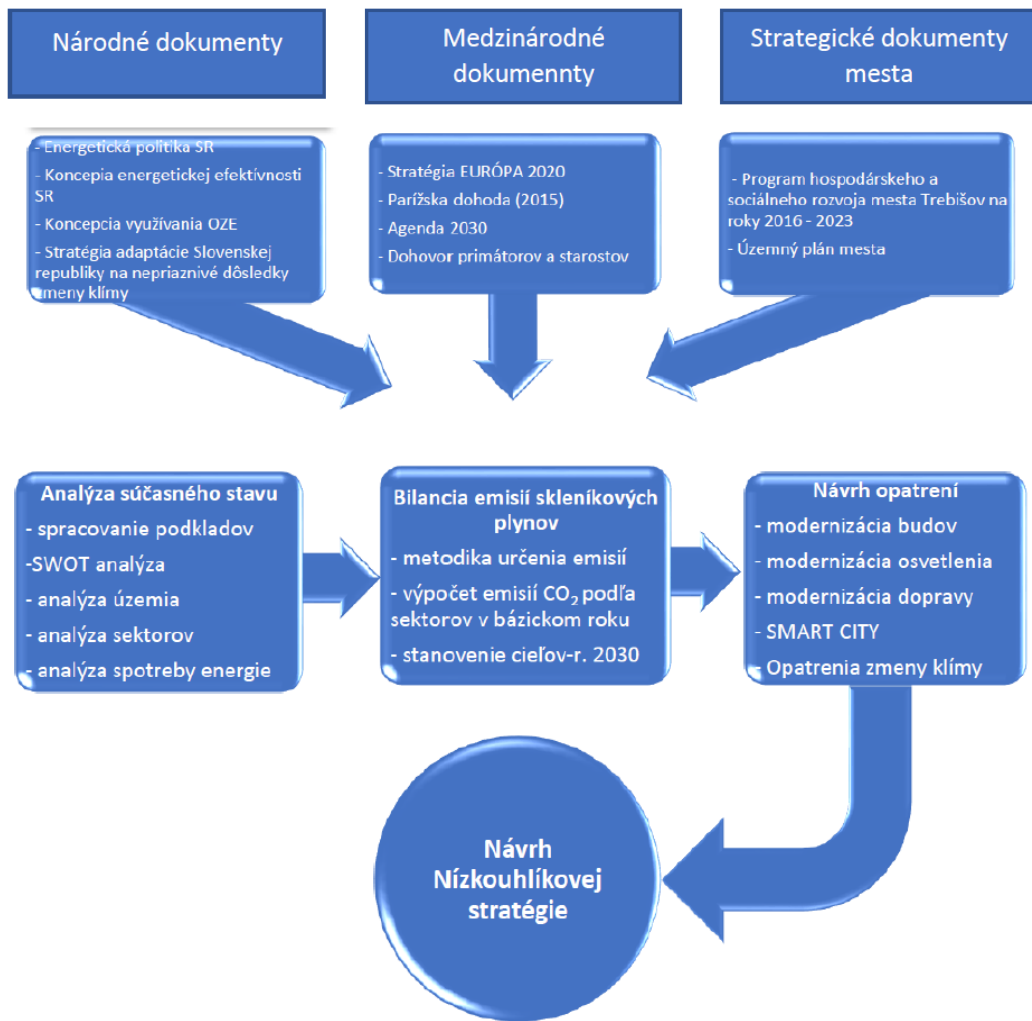
Za rozhodnutím miestnej samosprávy o prijatí prístupu IPCC alebo LCA môže byť niekoľko dôvodov. Rôzne prístupy skutočne majú rôzne ciele, a preto predstavujú rôzne výhody a nevýhody. Samospráva mesta Trebišov sa rozhodla uplatniť princíp IPCC, ktorý sa bežne používa v rámci paktu (do septembra 2016 94 % 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



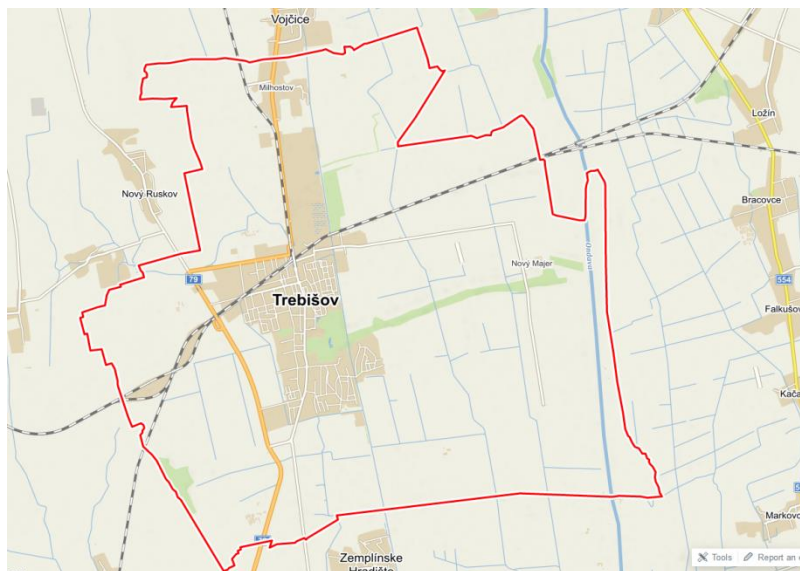
zastavaného územia mesta Trebišov a miestnej časti Milhostov. Bývalá obec Milhostov je územne a stavebne spojená s mestom Trebišov s jeho výrobným okrskom Sever.

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.

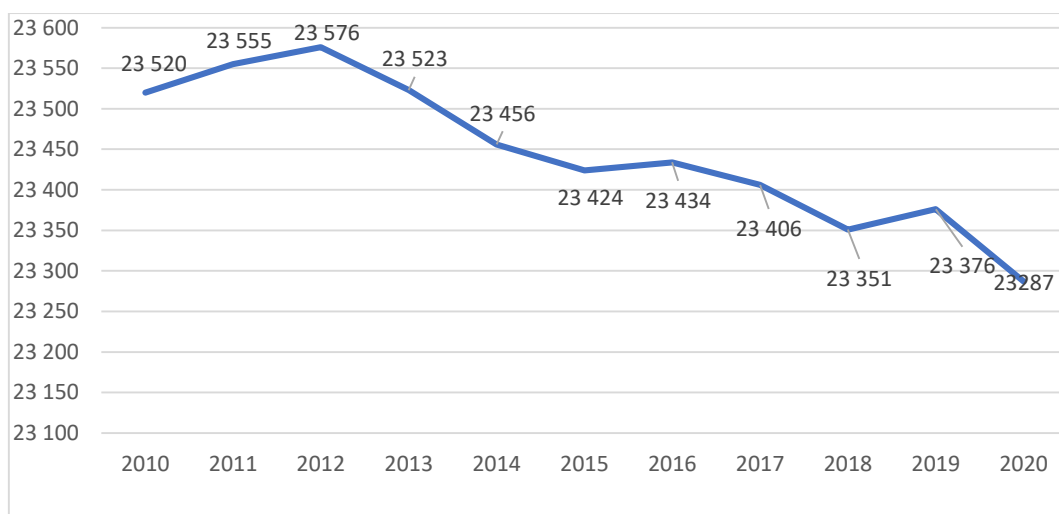
Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet obyvateľov	23 520	23 555	23 576	23 523	23 456	23 424	23 434	23 406	23 351	23 376	23 287
- z toho ženy	12 063	12 095	12 110	12 099	12 056	12 048	12 062	12 045	12 025	12 046	12 007
- z toho muži	11 457	11 460	11 466	11 424	11 400	11 376	11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

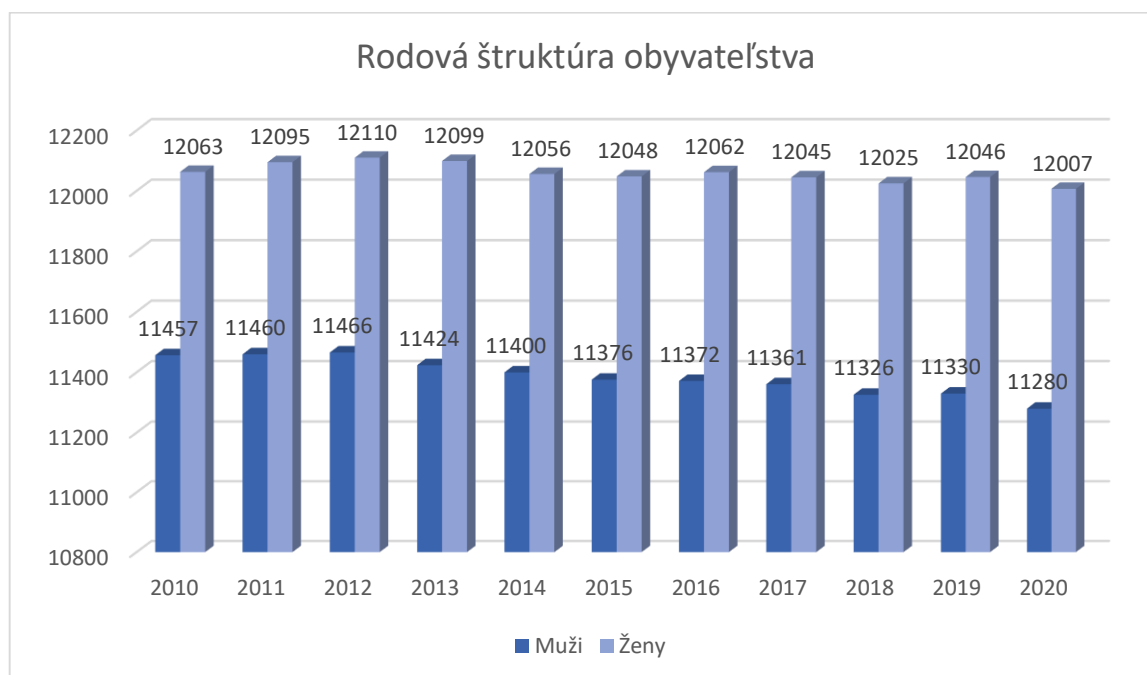


V období rokov 2010 – 2020 bol priemerný počet obyvateľov mesta Trebišov na úrovni 23 446 obyv. rok⁻¹, s najvyšším počtom v roku 2012 (23 576 obyv.) a najnižším v roku 2020 (23 287 obyv.). V roku 2020 bol v Trebišove taktiež aj najnižší počet mužov (11 280 obyv.) a žien (12 007 obyv.). Priemerný počet 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>)



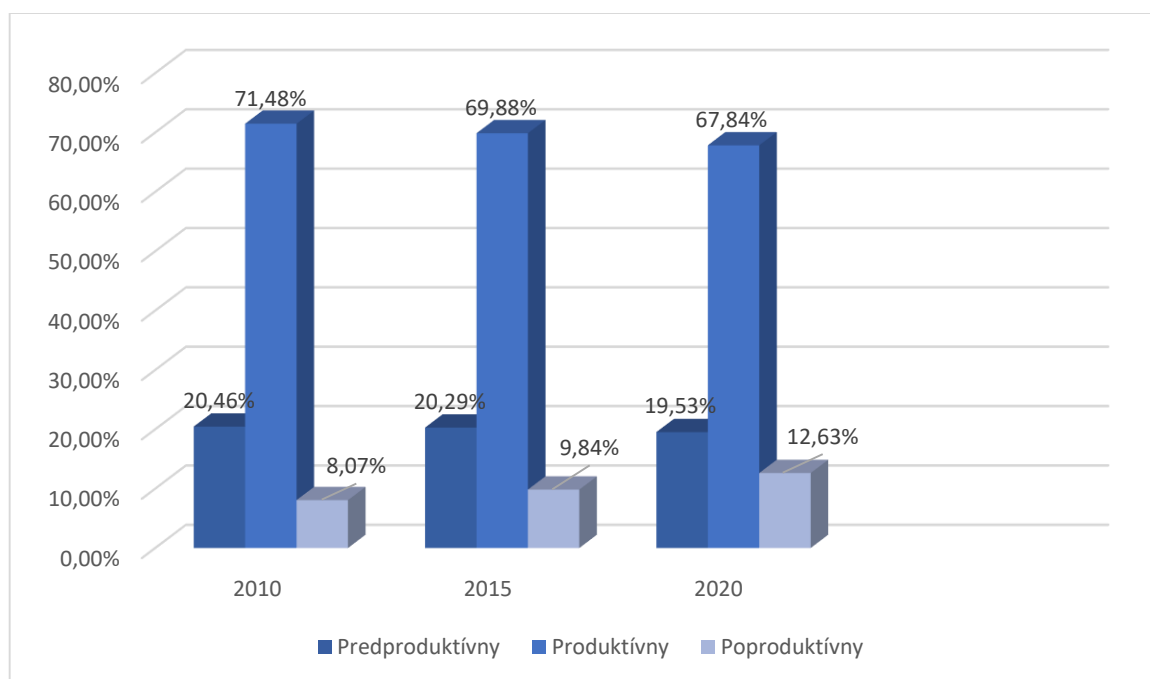
Veková štruktúra obyvateľstva mesta

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)

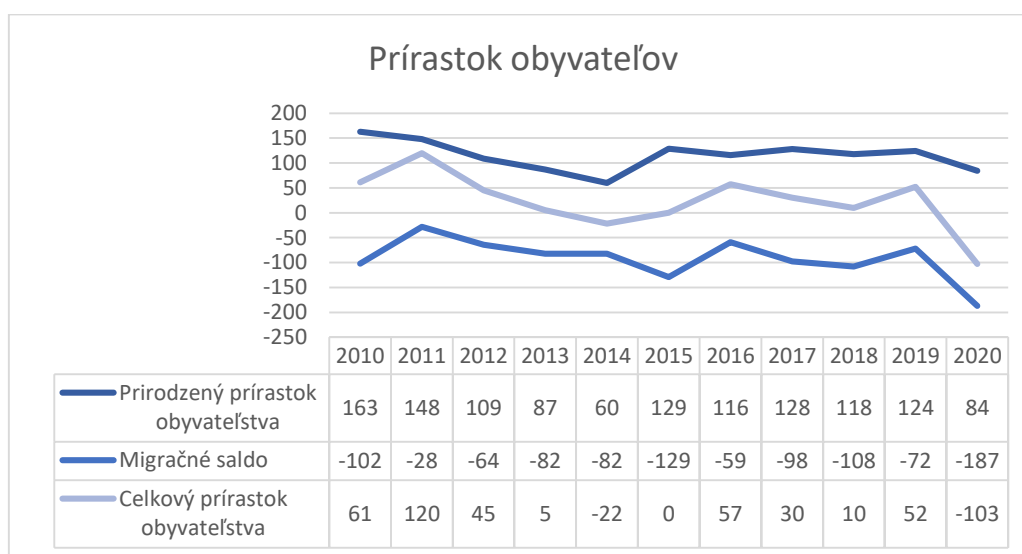
Prírastok obyvateľstva

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.

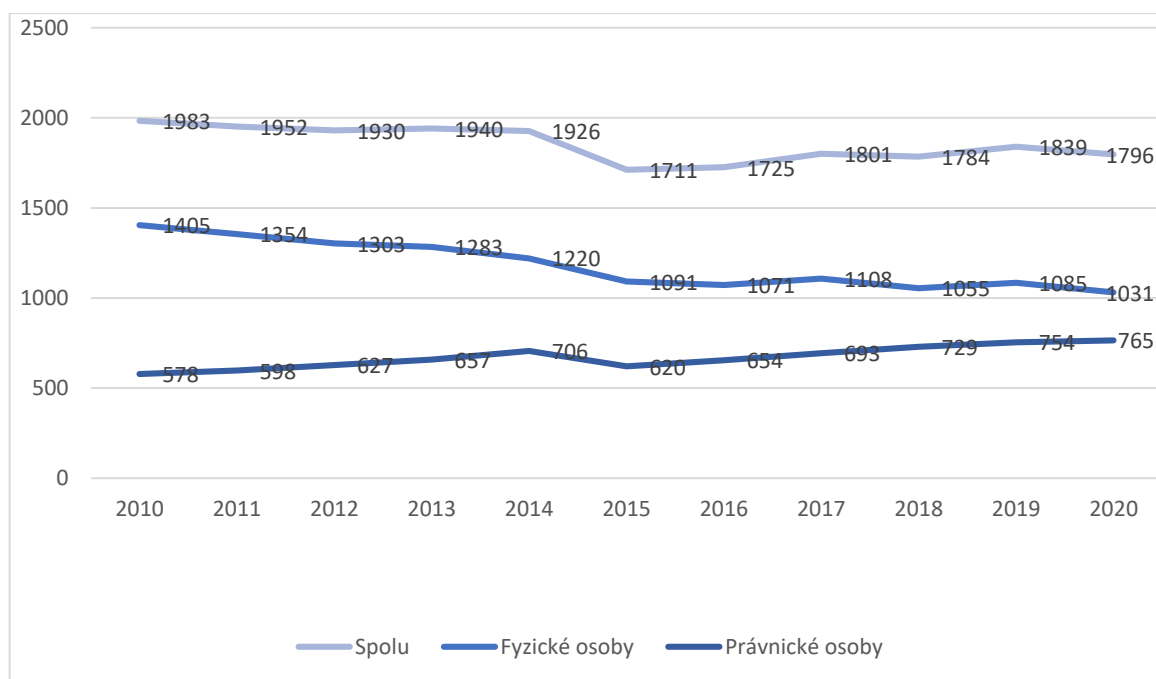
Vývoj počtu podnikateľských subjektov v meste Trebišov má stabilný charakter. Najväčší počet fyzických osôb sa zaznamenal v roku 2010 a právnických osôb v roku 2020 (tabuľka 8).

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

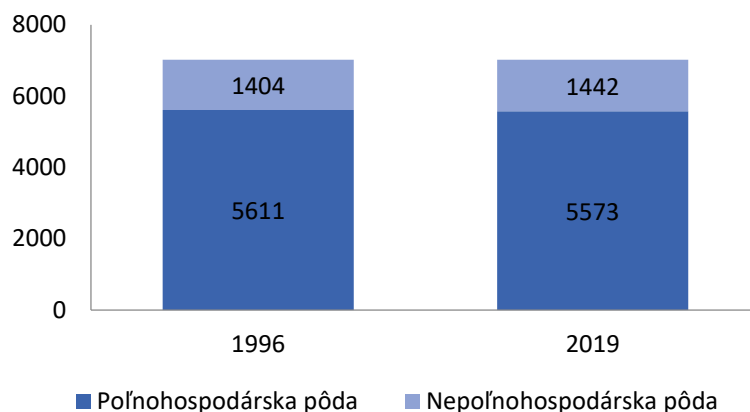
Tabuľka 9 Odvetvová štruktúra hospodárstva v okrese Trebišov

(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

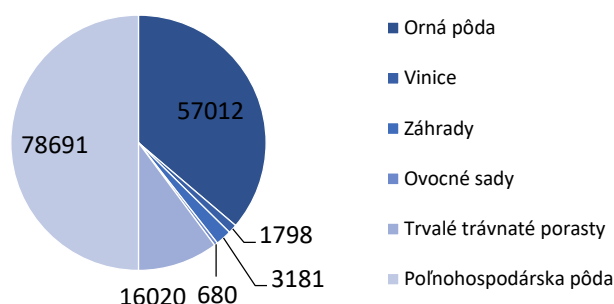
Tabuľka 10 Emisie zo stacionárnych zdrojov - Okres Trebišov

(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. Sídlí 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, priľahlých 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

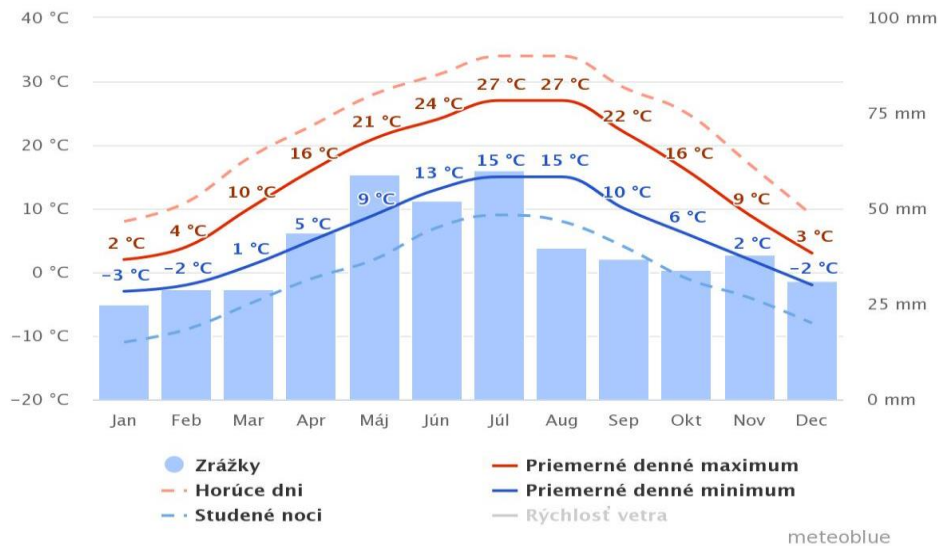
Tabuľka 15 Agroklimatické začlenenie územia

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.



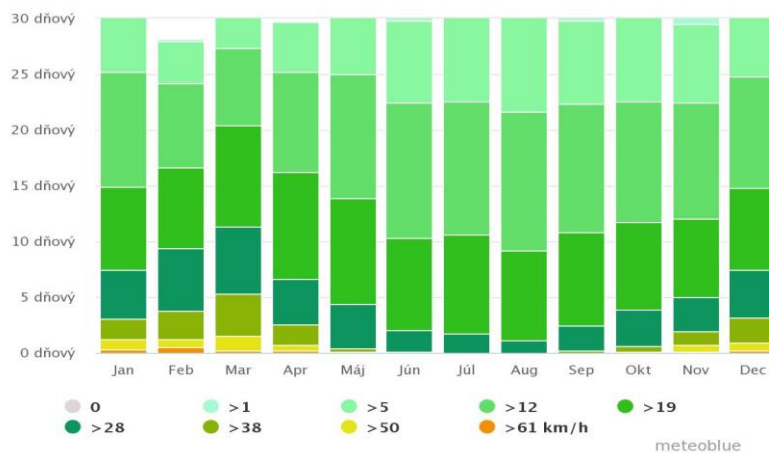


Obrázok 3 Priemerné ročné teploty a priemerné ročné zrážky mesta Trebišov za rok 2020

(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 okrsk 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 zokruhováním 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

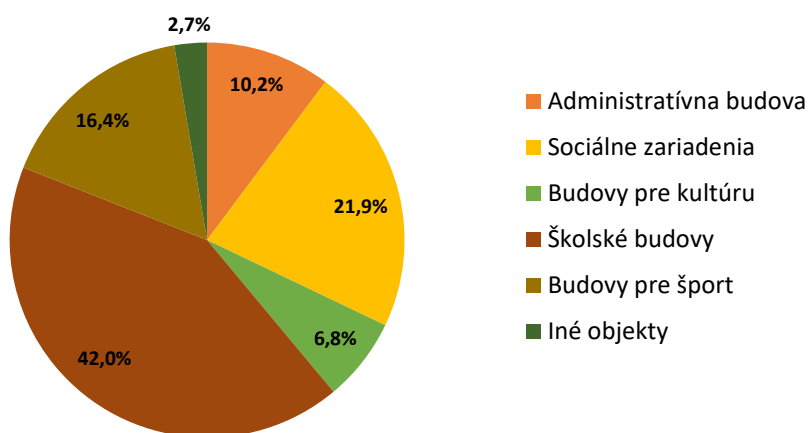


Budovy pre šport	Športklub, šatne, tribúna	0	0	0	0	0	0	0,00
Iné objekty	NS Berehovo, M.R.Štefánika (údaj z roku 2018)	0	0	334 690	0	0	334 690	0,00
Spolu		1 334 564	4 963 186	2 511 713	0	0	8 809 463	1 339

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 nízkouhlíkovej 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.

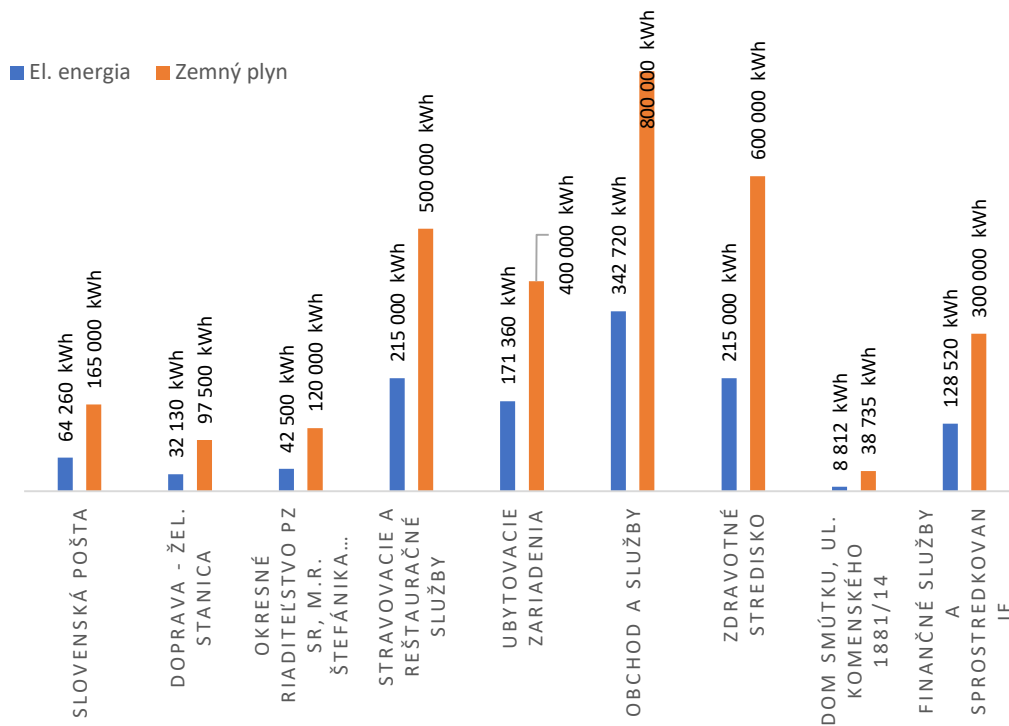
Všetky budovy v rámci terciárneho sektora nie sú vo vlastníctve mesta a zodpovednosť za ich správu a prevádzku majú súkromné subjekty alebo inštitúcie. Spotrebu budov terciárnej sféry mesta Trebišov v roku 2020 uvádza tabuľka 18.

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

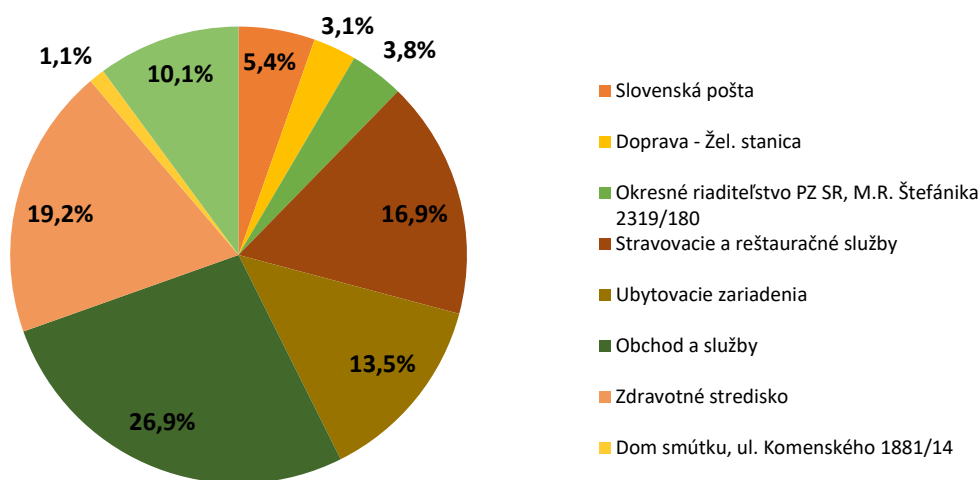
Tabuľka 18 Spotreba energie budov terciárneho sektora v roku 2020

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;

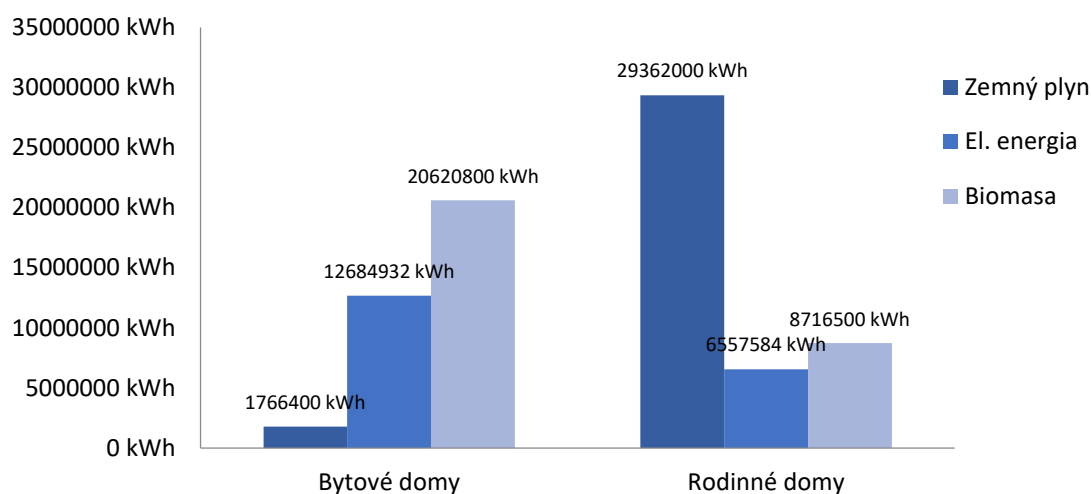


- plynové vykurovacie telesá;
- elektrické vykurovacie telesá;
- elektrické akumulčné kachle.

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.

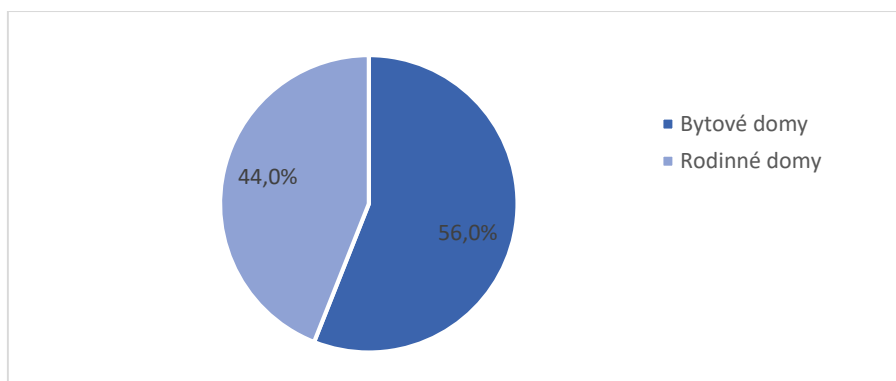
Druh budovy	Počet domácnosti	Spotreba plynu (kWh)	Spotreba elektriny (kWh)	Spotreba biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie (t CO ₂)
Bytové domy	4511	1 766 400	12 684 932	20 620 800	35 072 132	3 553,42
Rodinné domy	2332	29 362 000	6 557 584	8 716 500	44 636 084	7 583,64
Spolu	6843	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 nízkouhlíkovej 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 dlhodobu 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.

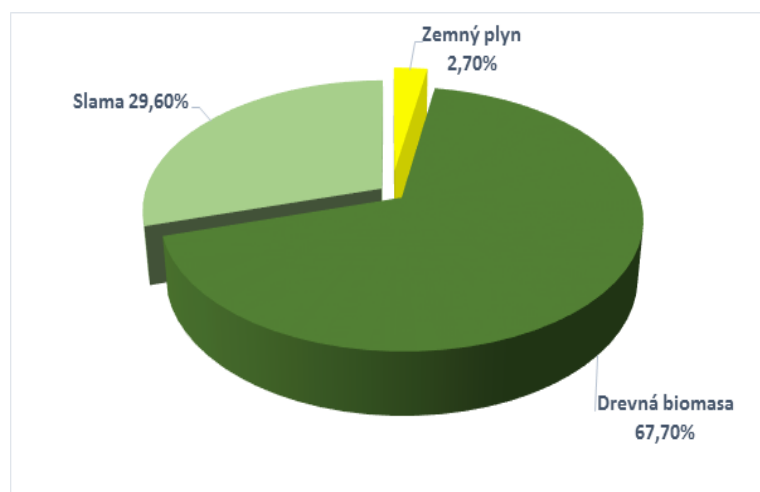


a) Biomasa

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 zmiernení 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 nadväzné 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

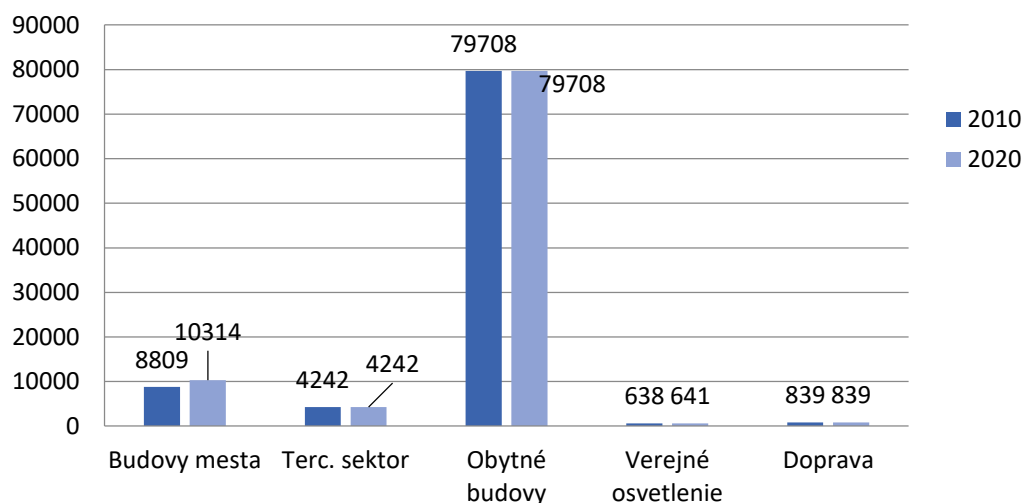
Z dostupných údajov a informácií sme mohli konštatovať, že v roku 2020 v porovnaní s rokom 2010 klesla konečná spotreba v meste Trebišov o 404 MWh, pričom najvyšší pokles vykazoval sektor verejných budov v majetku alebo správe mesta. Najvyššiu celkovú spotrebu energie vykazoval sektor obytných budov,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

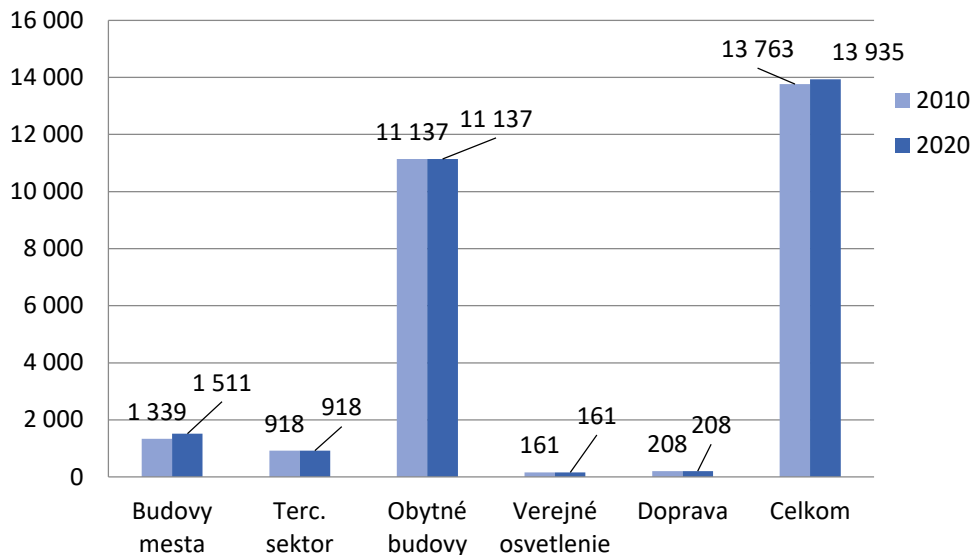
Konečnej spotrebe energie zodpovedá aj produkcia CO₂. V logickej nadväznosti na konečnú spotrebu energie produkoval najviac emisií CO₂ sektor obytných budov, ktorý tvoril v roku 2020 až 79,92 % z celkovej produkcie emisií CO₂ a naopak najmenej sektor verejného osvetlenia, ktorý v tom istom roku tvoril 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:

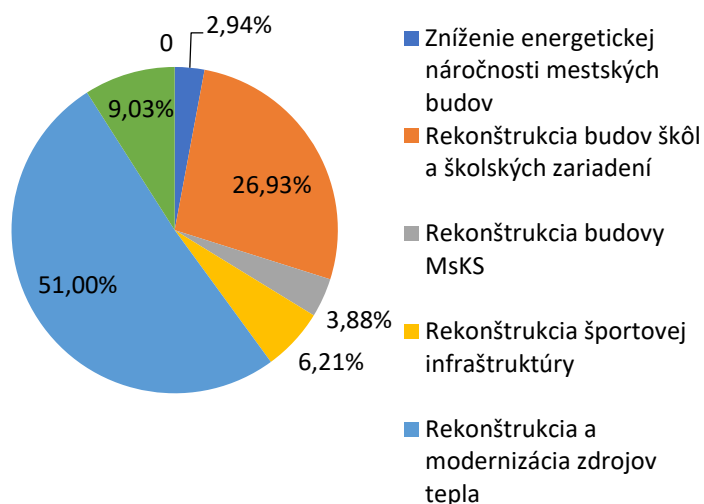
- ✓ Výmena pôvodných otvorových výplní (okien a dverí);
- ✓ Zateplenie striech;
- ✓ Zateplenie obvodových stien;
- ✓ Realizácia núteného vetrania s rekuperáciou tepla;
- ✓ Vyregulovanie vykurovacej sústavy a energetický manažment;
- ✓ Inštalácia tieniacej techniky;
- ✓ Inštalácia fotovoltických systémov.

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.

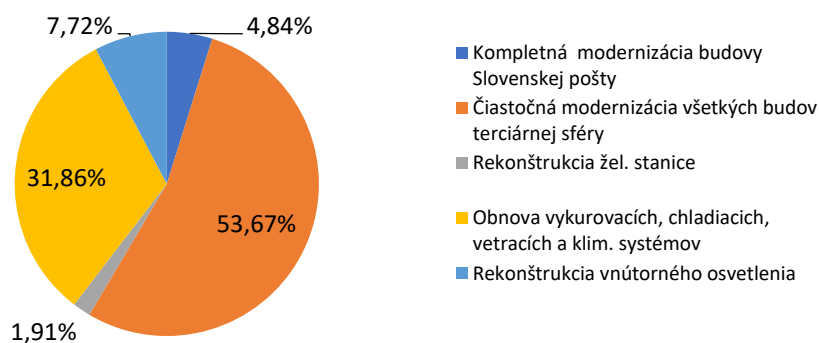


Opatrenie 2 Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry		Druh budovy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)
1	Kompletná modernizácia budovy Slovenskej pošty	Administratívna budova	50%	114 630
2	Čiastočná modernizácia všetkých budov terciárnej sféry	Všetky budovy	30%	1 272 461
3	Rekonštrukcia 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

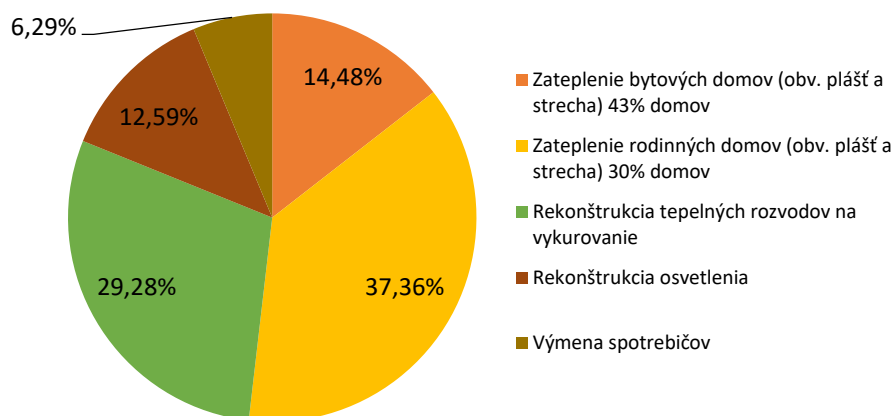
Súhrnný prehľad opatrení k jednotlivým obytným budovám je uvedený so zásadnými opatreniami plánovanými v horizonte prvého monitorovacieho obdobia NUS, pričom charakteristiku opatrení rekonštrukcie a modernizácie samotných budov uvádza tabuľka 38. Celková očakávaná hodnota úspor je 15 289,686 MWh.



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

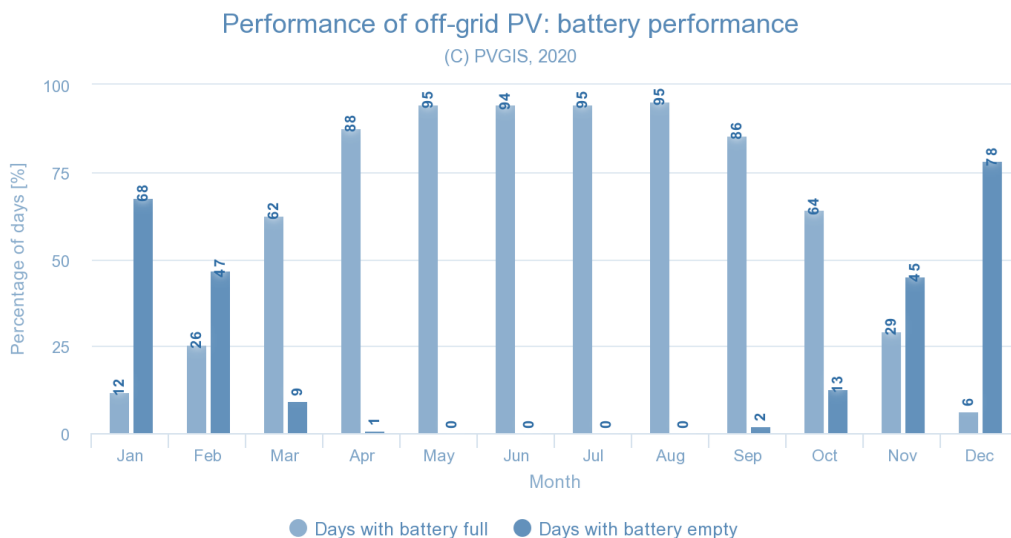
Tabuľka 41 Úspora energie a emisií CO₂ - Variant B

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.





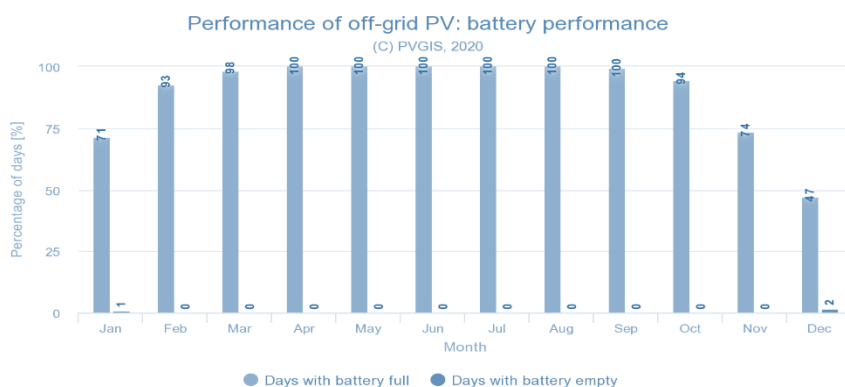
Obrázok 6 Vizualizácia výkonu FVE svetidla pri súčasnej technologickej úrovni

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 zahráme 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 verejnemu 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, iluminačného 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 CO ₂ v t	119
Podiel na znížení CO ₂ (%)			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

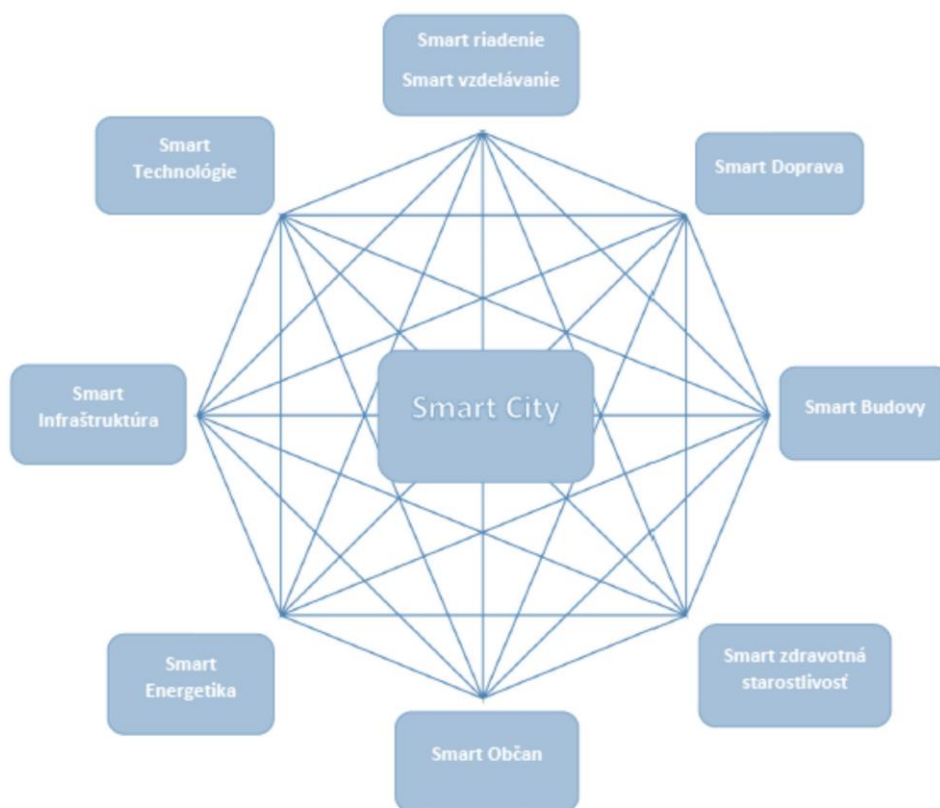
7.6. Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities

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 čŕt 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.

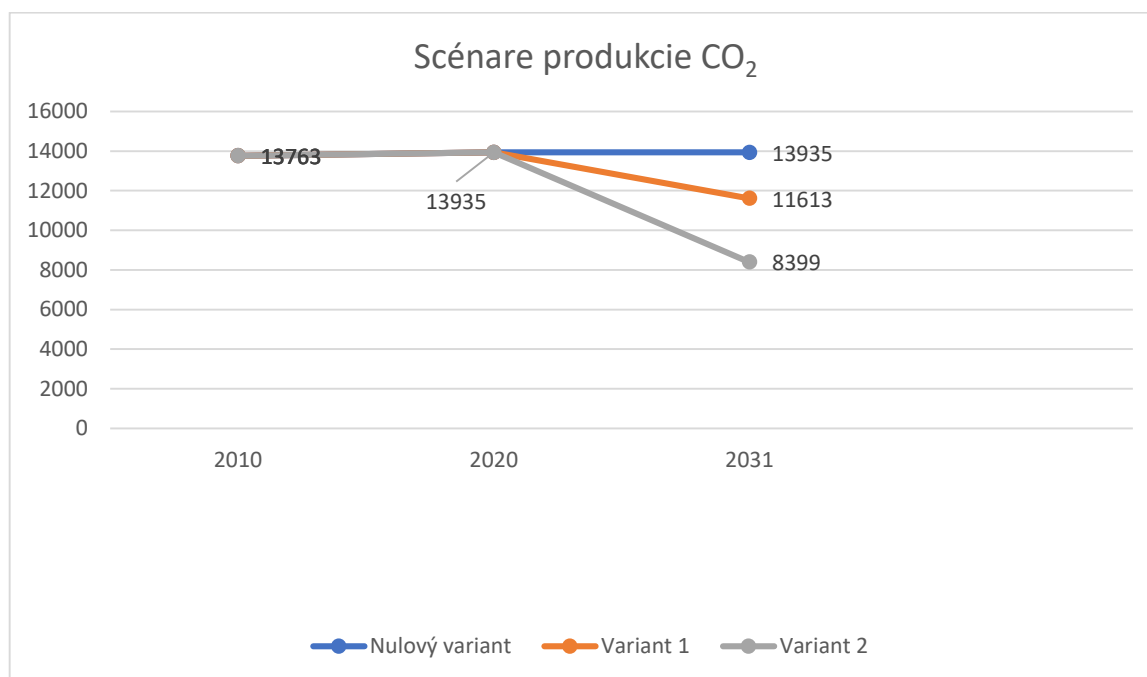
Opatrenie 8		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy					
1	Budovanie plôch so zatravnovacou dlažbou	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
2	Výsadba sídelnej zelene	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí 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

