Mesto Vrbové
2021 - 2031

NÍZKOUHLÍKOVÁ STRATÉGIA MESTA VRBOVÉ

Low Carbon Strategy – Municipality of Vrbové

OBSAH

1.1 Identifikácia zadávateľa nízkouhlíkovej stratégie ... 8
1.2 Identifikácia spracovateľa nízkouhlíkovej stratégie ... 8
1.3 Schvaľovateľ nízkouhlíkovej stratégie ... 8
1.4 Podklady k spracovaniu nízkouhlíkovej stratégie ... 9
2.1 Širšie vymedzenie územia ... 10
2.2 Užšie vymedzenie územia ... 11
2.2.1 Správne členenie obce ... 15
2.2.2 Územná štruktúra ... 16
2.2.3 Demografické podmienky ... 17
2.2.4 Klimatické podmienky ... 24
2.3 Dopravná infraštruktúra ... 27
3.1 Ciele NS ... 31
3.1.1 Ciele SR a EÚ ... 31
3.2 Metodológia NS ... 32
3.3 NS ako cesta k „ZERO CARBON SOCIETY“ ... 33
3.4 Výsledky NS ... 33
5.1 Zoznam vnútorných faktorov: silné a slabé stránky ... 36
5.2 Zoznam externých faktorov: príležitosti a hrozby ... 36
5.3 SWOT analýza mesta Vrbové ... 37
5.3.1 Silné stránky ... 37
5.3.2 Slabé stránky ... 37
5.3.3 Príležitosti ... 38
5.3.4 Riziká ... 38
6.1 Charakteristika BEI ... 40
6.2 Stručná charakteristika hodnotených znečisťujúcich látok ... 40
6.3 Zhodnotenie znečistenia v zóne a aglomerácií ... 42
7.1 Fotodokumentácia objektov ... 47
7.2 Nehnuteľné národné kultúrne pamiatky evidované v Ústrednom zozname pamiatkového fondu ... 52
7.2.1 Synagóga ... 52
7.2.2 Dom Meštiansky ... 52
7.2.3 Kostol sv. Martina ... 52
7.2.4 Ďalšie objekty evidované v zozname pamiatkového fondu ... 53
7.3 Ostatné pamiatky na území mesta Vrbové ... 53
7.3.1 Evanjelický kostol ... 53
7.3.2 Kláštor Pia XI ... 53
7.3.3 Kostol sv. Gorazda ... 53
7.4 Návrh opatrení na objektoch vo vlastníctve mesta Vrbové ... 54
7.5 Spôsob financovania opatrení ... 57
7.5.1 Garantovaná energetická služba ... 57
7.5.2 Posúdenie GES ... 59
7.5.3 Beznákladové opatrenia – správanie sa používateľov objektov ... 60
7.6 Energetický manažment – monitoring a targeting ... 61
7.6.1 Podstata M&T ... 61
8.1 Navrhované opatrenia na zníženie ZP a EE na ÚK a TV pre RD a BD ... 65
8.1.1 Štátny fond rozvoja bývania ... 65

8.1.2 Národný projekt zelená domácnostiam II 66
8.1.3 Dotácia pre majiteľov novostavieb v energetickej triede A0 67
8.1.4 Výzva Č. Z8/2021 – Príspevok na zateplenie rodinného domu 67
9.1 Využívanie OZE a legislatíva v oblasti energetickej efektívnosti budov 69
9.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta 71
9.2.1 Stagnačný variant 71
9.2.2 Rozvojový variant 71
9.3 Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení 72
9.3.1 Inštalácia spalinového výmenníka tepla (ekonomizéra) 2-stupňový pre kotolňu: BK – K3 - 6. apríla 364 73
10.1 Navrhované opatrenia – ostatné budovy 74
12.1 Spotreba energie v doprave a emisie CO2 79
12.2 Navrhované opatrenia doprava 80
12.2.1 Podpora elektromobility a výstavba nabíjacích staníc 80
12.2.2 Podpora cyklodopravy a nemotorovej dopravy 81
12.2.3 Implementácia nízko-emisných zón 83
13.1 Triedenie kuchynského odpadu 85
13.2 Navrhované opatrenia – odpady 86
13.2.1 Inštalácia podzemných kontajnerov 86
14.1 Prečo potrebujeme inteligentné mestá 88
14.2 Aplikácia SMART CITY v meste Vrbové 88
14.3 Princípy SMART 89
14.4 Vlastnosti SMART CITY 90
14.5 Kamerový systém 90

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1. Základné identifikačné údaje zadávateľa koncepcie rozvoja tepelnej energetiky 8
Tab. 2. Základné údaje spracovateľa koncepcie rozvoja tepelnej energetiky 8
Tab. 3. Počet obyvateľov mesta Vrbové v roku 2020 10
Tab. 4. Vývoj počtu obyvateľov mesta Vrbové v rokoch 1996 – 2020 18
Tab. 5. Skladba obyvateľstva mesta Vrbové v roku 2013 - 2017 18
Tab. 6. Domový a bytový fond v meste Vrbové v roku 2020 18
Tab. 7. Absolútny a relatívny prírastok počtu obyvateľov v meste Vrbové v rokoch 1997 až 2019 20
Tab. 8. Celkový počet obyvateľov SR v rokoch 1996 – 2019 s prognózou databázy Eurostat do roku 2030 21
Tab. 9. Prognóza počtu obyvateľov v meste Vrbové do roku 2030 23
Tab. 10. Počet dennostupňov za roky 2013 – 2019 26
Tab. 11. Národné a európske redukčné ciele 31
Tab. 12. Celková výška energetických vstupov NS a tvorby CO_2 35
Tab. 13. Vývoj produkcie znečisťujúcich látok v okrese Piešťany z datacube (t/rok) 43
Tab. 14. Zoznam budov v majetku mesta Vrbové 44
Tab. 15. Zoznam budov v majetku mesta Vrbové + spotreba EE v MWh 46
Tab. 16. Opatrenia realizované na objektoch vo vlastníctve mesta Vrbové 51
Tab. 17. Rekonštrukcie objektov v pôsobnosti mesta 55
Tab. 18. Návrh opatrení na objektoch vo vlastníctve mesta Vrbové 56
Tab. 19. Energetické správanie sa používateľov objektov 60
Tab. 20. Merná ročná spotreba tepla na vykurovanie pre RD 64
Tab. 21. Spotreba tepla na vykurovanie za rok pre BD a RD 64
Tab. 22. Merná ročná spotreba tepla na prípravu TV 64
Tab. 23. Spotreba tepla na prípravu TV za rok pre BD a RD 64
Tab. 24. Merná ročná spotreba EE pre BD a RD 64
Tab. 25. Ostatná spotreba EE okrem ÚK a TV rok pre BD a RD 64
Tab. 26. Celková spotreba budova na bývanie rozdelená podľa paliva 64
Tab. 27. Komplexné rekonštrukcie objektov BD a RD 65
Tab. 28. Údaje o centrálnych tepelných zdrojoch a pridružených okruhoch prevádzkovaných spoločnosťou Veolia Energia Slovensko a.s. na území mesta Ilava 69
Tab. 29. Prínosy navrhovaného opatrenia 73
Tab. 30. Spotreba ZP a EE v ostatných budovách – rok 2019 74
Tab. 31. Prehľad ponechaných pôvodných svietidiel 76
Tab. 32. Prehľad vymenených svietidiel 76
Tab. 33. Prehľad doplnených svietidiel 76
Tab. 34. Spotreba EE na osvetlenie v MWh 76
Tab. 35. Spotreba paliva v litroch vo vozidlách v majetku mesta za roky 2017 - 2019 79
Tab. 36. Spotreba a tvorba emisií z dopravy v meste Vrbové 79
Tab. 37. Zavedenie e-bike sharingu s mestom Piešťany 82
Tab. 38. Produkcia odpadu za roky 2017 – 2020 85

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1. Mapa a letecká snímka mesta Vrbové a blízkeho okolia – zdroj mapy: zbgis.skgeodesy.sk (katastrálny portál), zdroj snímky: google.com/maps 14
Obr. 2. Vývoj počtu obyvateľov v meste Vrbové v rokoch 2006 až 2019 19
Obr. 3. Prírastok / úbytok obyvateľstva mesta Vrbové v rokoch 1997 – 2019....21
Obr. 4. Počet obyvateľov SR podľa databázy Eurostat (vrátane prognózy do roku 2030) a opis priebehu kubickou funkciou s prognózou do roku 2050....22
Obr. 5. Počet obyvateľov v meste Vrbové v rokoch 1996 – 2005 a 2011 – 2019, s prognózou do roku 2030 22
Obr. 6. Mapa veterných oblastí Slovenska v zimnom období....25
Obr. 7. Vývoj počtu dennostupňov a vykurovacích dní v meste Vrbové 26
Obr. 8. Navrhovaná cyklotrasa cez mesto Vrbové....30
Obr. 9. Percentuálny podiel emisií CO_2 vo Vrbovom podľa miesta spotreby....33
Obr. 10. Množstvo vyprodukovaného CO_2 t/rok 35
Obr. 11. Vývoj produkcie znečisťujúcich látok v okrese Piešťany (t)....43
Obr. 12. Grafické rozdelenie spotreby ZP + teplo v MWh podľa kategórie budov....45
Obr. 13. Merná spotreba ZP a tepla pre jednotlivé kategórie budov 45
Obr. 14. Grafické rozdelenie spotreby EE v MWh podľa kategórie budov 46
Obr. 15. BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 3/2 47
Obr. 16. BD Hrabinská 1726/11 a 13 47
Obr. 17. BD Šteruská cesta 675/6 A,B,C....47
Obr. 18. Beňovského 336 - Hačkovec 47
Obr. 19. Budova miestneho hospodárstva....48
Obr. 20. Domov Klas....48
Obr. 21. Domov Klas – Budova Klások....48
Obr. 22. Dom kultúry....48
Obr. 23. Futbalový štadión 48
Obr. 24. Kúria Beňovského....48
Obr. 25. Mestský úrad....49
Obr. 26. Synagóga....49
Obr. 27. MŠ - budova Súkenícka....49
Obr. 28. MŠ - budova Sídl. 9. mája 49
Obr. 29. ZŠ Školská 4....49
Obr. 30. ZŠ Komenského 2....50
Obr. 31. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby 57
Obr. 32. Časové znázornenie GES....57
Obr. 33. Proces prípravy a realizácie GES....59
Obr. 34. Zavedenie energetického manažmentu 62
Obr. 35. Podiel emisií CO2 z dopravy %....79
Obr. 36. Nárast priemernej teploty vo vybraných mestách európy (1900 – 2017) 92

ZOZNAM SKTRATIEK

ZOZNAM SKRATIEK
A – ochladzovaná plocha
BD – bytový dom
COP – Coefficient Of Performance, vykurovací faktor alebo faktor výkonu
CZT – centrálny zdroj tepla
D° - počet dennostupňov
DIČ – daňové identifikačné číslo
DPH – daň z pridanej hodnoty
EA – energetický audit
EE – elektrická energia
EER – Energy Efficiency Ratio, koeficient energetickej efektivnosti
EF – európske fondy
EFSI – Európsky fond pre strategické ciele
EIB – Európska investičná banka
EU – Európska únia
Em [lx] – osvetlenosť
GES – Garantovaná energetická služba
IČO – identifikačné číslo organizácie
INTERREG – Program interregionálnej spolupráce
kVA – kilovoltampér
kVArh – kilovoltampér hodina
kW - kilowatt
l – liter
m - meter
m2 – meter štvorcový
m3 – meter kubický
MH SR – Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MWh – megawatt hodina
NN rozvodňa – rozvodňa nízkeho napätia
NS – nízkouhlíková stratégia
OP – operačné programy
OZE – obnoviteľné zdroje energie
PHM – pohonné hmoty
PK – plynová kotolňa
PM 2,5 – Prachová častica s priemerom 2,5 mikrometrov
PM 10 - Prachová častica s priemerom 10 mikrometrov
SEAP – Plán udržateľného energetického rozvoja
s. r. o. – spoločnosť s ručením obmedzeným
SR – Slovenská republika
ŠR – štátny rozpočet
t – tona
TV – teplá voda
TZL – Tuhé znečisťujúce látky
ÚK – ústredné vykurovanie
VN rozvodňa – rozvodňa vysokého napätia
VZT - vzduchotechnika a klimatizácia
ZP – zemný plyn
Z. z. – zbierka zákona

PARTNERI A POĎAKOVANIE

Sprostredkovateľský orgán je Slovenská inovačná a energetická agentúra so sídlom v Bratislave. Nízkouhlíková stratégia bola vypracovaná na základe žiadosti o nenávratný finančný príspevok z Operačného programu Kvalita životného prostredia v rámci Výzvy na predkladanie žiadostí o poskytnutie nenávratného finančného príspevku (ďalej len „žiadosť o NFP“ alebo ŽoNFP“) s kódom OPKZP-PO4-SC441-2018-39.

Pre vypracovanie NS bola použitá metodika v súlade s metodikou stratégie Dohovoru primátorov a starostov k Akčnému plánu udržateľného energetického rozvoja.

Mesto Vrbové a všetky jeho organizácie aktívne vstupovali do procesu tvorby nizkouhlíkovej stratégie. Mestské zastupiteľstvo mesta Vrbové je relevantný orgán pre schvaľovanie nízkouhlíkovej stratégie.

Osobitná vďaka patrí zamestnancom Mestského úradu vo Vrbovom, ktorí vždy ochotne a promptne reagovali na naše požiadavky aj v období prijatých preventívnych opatrení na zamedzenie šírenia ochorenia Covid-19.

1 Identifikačné údaje

1.1 Identifikácia zadávateľa nízkouhlíkovej stratégie

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje zadávateľa nízkouhlíkovej stratégie (ďalej len zadávateľ).

Tab. 1. *Základné identifikačné údaje zadávateľa koncepcie rozvoja tepelnej energetiky*

Názov spoločnosti	Mesto Vrbové
Právna forma	samospráva
Adresa	Gen. M.R. Štefánika 15/4 92203 Vrbové
IČO	00 313 190
DIČ	202 053 1040
Štatutárny zástupca	Dott. Mgr. Ema Maggiová
Adresa elektronickej pošty	primator@vrbove.sk
Kontaktná osoba	
Telefónne číslo	
Adresa elektronickej pošty	
WEB	www.vrbove.sk

1.2 Identifikácia spracovateľa nízkouhlíkovej stratégie

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje spracovateľa nízkouhlíkovej stratégie (ďalej len spracovateľ).

Tab. 2. *Základné údaje spracovateľa koncepcie rozvoja tepelnej energetiky*

Názov spoločnosti	Loira s.r.o.
Právna forma	spoločnosť s ručením obmedzeným
Adresa	P.O. Hviezdoslava 2159/2 955 01 Topoľčany
IČO	46344519
DIČ	2023333906
IČ DPH	SK2023333906
Zodpovedný zástupca	Ing. Peter Píšťanský, konateľ
Kontaktná osoba	Ing. Peter Píšťanský, konateľ
Telefónne číslo	+421 948 517 314
Adresa elektronickej pošty	peter.pistansky@loira.sk
Adresa internetového sídla	www.loira.sk

1.3 Schvaľovateľ nízkouhlíkovej stratégie

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje spracovateľa nízkouhlíkovej stratégie (ďalej len spracovateľ).

Schvaľovateľ:	Mestské zastupiteľstvo vo Vrbovom
Spôsob schvaľovania NS:	Podľa platného rokovacieho poriadku mestského zastupiteľstva a platných predpisov mesta Vrbové
Počet obyvateľov k 31.12.2020:	5862

1.4 Podklady k spracovaniu nízkouhlíkovej stratégie

Pre riešenie nízkouhlíkovej stratégie boli objednávateľom poskytnuté spracovateľovi nasledujúce podklady:

- Čiastočné projektové dokumentácie objektov
- Údaje o spotrebe elektrickej energie, zemného plynu v MWh za roky 2017- 2019
- Údaje o spotrebe PHM v litroch za roky 2017- 2019
- Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030
- Dokument – Program rozvoja mesta Vrbové 2015-2024
- Komunitný plán sociálnych služieb mesta Vrbové na roky 2018-2022
- Územný generel dopravy TTSK do roku 2020 s výhľadom do roku 2030
- Plán udržateľnej mobility Trnavského samosprávneho kraja
- Územný plán mesta Vrbové 2018
- Zmeny a doplnky č. 1 Územný plán mesta Vrbové
- Návrh nízkouhlíkovej stratégie Trnavskej župy 2021
- Údaje o budovách vo vlastníctve mesta
- Údaje o odpadoch
- Prepojenia na linky o demografických údajoch mesta
- Doplňujúce údaje získané vlastným zistením zhotoviteľa.

V rámci osobnej obhliadky objektu bol zistený skutkový stav

- Stavebných konštrukcií
- Parametre energetických zdrojov
- Spôsob prevádzky, priemerná vnútorná teplota, teplotné útlmy
- Pri obhliadke bola vyhotovená fotografická dokumentácia objektov
- Zameranie objektov v rozsahu potrebnom na spracovanie NUS
- Detailné doplnenie poslaných podkladov

2 Charakteristika územia

2.1 Širšie vymedzenie územia

Mesto Vrbové organizačne spadá do okresu Piešťany. Okres Piešťany sa nachádza v západnej časti Slovenska a na základe administratívno-správneho členenia sa zaraďuje do Trnavského samosprávneho kraja. Mesto Vrbové leží 10 km na západ od okresného mesta Piešťany, na úpätí Malých Karpát v Podunajskej pahorkatine, na rozlohe 1 396,66 ha, v nadmorskej výške 186 m.n.m..

História

Územie Vrbového bolo obývané od nepamäti. Prítomnosť slovenských predkov je zdokumentovaná od 9. storočia. Prvá písomná zmienka vzťahujúca sa na Vrbové je z roku 1113. Na sklonku 14. storočia sa v písomných prameňoch prvýkrát uvádza už ako mestečko. Oslobodenie od mýta a tridsiatku cisárom Žigmundom v roku 1437 podporilo jeho ďalší hospodársky rozvoj – Vrbové sa postupne vyvinulo na remeselnícko-obchodné centrum širšieho okolia. V roku 1696 cisár Leopold I. rozšíril Vrbovému jarmočné privilégium. Odvtedy sa konávalo šesť výročných jarmokov a od roku 1829 dokonca osem. Až do konca 19. storočia tu významnú úlohu zohrávalo aj vinohradníctvo. Výraznejší rozvoj priemyslu nastal od polovice 20. storočia po vzniku textilného podniku Trikota, ktorý sa postupne stal najväčším výrobcom spodnej dámskej bielizne v celoštátnom meradle. V súčasnosti vo Vrbovom vyvíja činnosť celý rad podnikateľských subjektov.

V roku 1958 sa od Vrbového oddelili početné vrbovské kopanice, z ktorých vznikla obec Prašník. Tým mestečko stratilo 2/3 svojho niekdajšieho veľkého chotára.

V roku 1967 Západoslovenský krajský národný výbor v Bratislave priznal Vrbovému štatút mesta. Vtedy bol daný do užívania kultúrny dom a prvý výškový bytový dom. Následne sa sedemdesiatych a osemdesiatych rokoch uskutočnila rozsiahla bytová výstavba, v dôsledku ktorej stúpol počet obyvateľov mesta približne o polovicu.

Tab. 3. *Počet obyvateľov mesta Vrbové v roku 2020*

Ukazovateľ	Hodnota
Trvalo bývajúce obyvateľstvo spolu	5 862 obyvateľov

Zdroj: ŠÚ SR, 2020

2.2 Užšie vymedzenie územia

V bezprostrednej blízkosti Vrbového sa nachádza okresné mesto Piešťany a tiež obce Krakovany, Prašník, Šterusy, Šípkov. Partnerskými mestami Vrbového sú Vítkov (Česko), Allsted (Nemecko), Spišské Podhradie (Slovensko). Vzdušná vzdialenosť medzi Vrbovým a hlavným mestom Slovenska Bratislavou predstavuje 69,4 km, cestná vzdialenosť je 92,83 km.

Územie mesta Vrbové sa nachádza na juhovýchodnom a južnom úpätí Malých Karpát a na pravom brehu rieky Váh. Topograficky je to územie s nadmorskou výškou od 169 m n. m. na južnom okraji pri toku Holeška, až po 188 m n. m. v strede mesta. Svahy v južnej časti sú mierne 3° - 7° s východnou alebo južnou expozíciou, alebo sa jedná o rovinu. V rámci katastrálneho územia najvyššie časti sú na severnej, severozápadnej a západnej časti, kde nadmorská výška dosahuje až 350m n. m. z tohto je možné konštatovať, že krajinný reliéf je v zastavanom území mierne až stredne zvlnený a smerom k hranici Malých Karpát je silne zvlnený až mierne rezaný. Charakteristika prírodných pomerov sledovaného územia na základe údajov z Atlasu krajiny Slovenskej republiky 2002, územnoplánovacej dokumentácie mesta, územnoplánovacích dokumentácií susediacich obcí, s ktorých katastrálnymi územiami mesto susedí a ostatných elektronických zdrojov. Podľa geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr, Lukniš, 2002), časť územia a to hlavne okraj severného a severozápadného katastrálneho územia patrí do alpsko-himalájskej sústavy, podsústavy Karpaty, provincie Západné Karpaty, subprovincie a Fatransko-tatranskej oblasti, podcelku Malé Karpaty, oddielu Brezovské a Čachtické Karpaty. Zvyšná časť riešeného územia je zaradená do Alpsko-himalájskej sústavy, podsústavy Panónska panva, provincie Západopanónska panva, subprovincie Malá dunajská kotlina a oblasti Podunajská nížina, podcelku Podunajská pahorkatina, oddielu Trnavská pahorkatina a časti Malokarpatská pahorkatina.

Územie zahŕňa tri základné typy erózno-denudačného reliéfu - vrchovinový reliéf, reliéf nížinných pahorkatín a reliéf zvlnených rovín. Katastrálne územie Vrbové je zaradené do morfoštruktúry Panónskej panvy s mierne vyzdvihnutými morfoštruktúrami v rámci Panónskej depresie. Morfologická hodnota hornín je zaradená do IV. Stupňa odolnosti, ktoré tvoria prevažne komplexy súvislých fluviálnych pokryvov. Malá časť severozápadného cípu patrí do vonkajších východných Karpát s blokovo - vrásovými pozitívnymi morfoštruktúrami flyšového pásma s hodnotami hornín v I. stupni odolnosti s varietami, ktoré sú tvoria komplexy masívnych vápencov a dolomitov a miestami sú zastúpené aj karbonické zlepence. Podľa súčasných reliéfotvorných procesov sa jedná prevažne o fluviálne stráňové procesy so slabým fluviálnym eróznym procesom s miernym pohybom svahových hmôt v pahorkatinách s dominanciou rozovretých úvalinových dolín. V juhozápadnej a západnej časti s miernou až intenzívnou výmoľovou eróziou a eolickými procesmi s tvorbou dún a pokryvov. Z kvartérnych útvarov sú zastúpené sprašové hliny polygénneho pôvodu až spraše prevažne würm a kvartérne útvary na flyšových sedimentoch s prevahou ílovcov, slieňovcov, bridlíc z paleogénu a kriedy. Na západnom okraji sa môžu nachádzať aj kvartérne útvary na litologicky menlivých karbonatických až nekarbonatických komplexoch hornín s lokálnym výskytom krasových procesov mezozoikum. Z morfologicko-morfometrických typov reliéfov sú pre sledované územie charakteristické rovinné depresie až nerozčlenené roviny, v západnej časti až horizontálne a vertikálne rozčlenené, mierne zvlnené roviny (Tremboš, Minár, 2002; Mazúr et al., 1980).

Geologická charakteristika územia Katastrálne územie Mesta Vrbové, v južnej časti patrí do Trnavskej sprašovej tabule a časť sa zaraďuje do predhoria Malých Karpát. Podľa inžiniersko-geologickej rajonizácie patrí riešené územie do regiónu tektonických depresií, subregión s neogénnym podkladom, do rajónu kvartérnych sedimentov, údolných riečnych

náplavov a oblasti vnútro karpatských nížin (Hrašna, Klukanová, 2002). Geologickú stavbu územia katastra mesta Vrbové tvorí neogénna sedimentárna panva kde sú zastúpené najmä pieskovce a ílovce. Z neogénnych sedimentov sú to sivé a pestré íly, prachy, piesky, štrky, slojky lignitu, sladkovodné vápence a polohy tufitov (Biely, Bezák et al., 2002). Fluviálne sedimenty kvartéru tu reprezentujú prevažne nivné humózne hliny alebo hlinitopiesčité až štrkovo-piesčité hliny dolných nív. Treťohorné sedimenty Trnavskej pahorkatiny sú prekryté kvartérnymi uloženinami. Ich hrúbka predstavuje 0-20m. Na nive Holešky sa nachádzajú holocénne fluviálno - nivné sedimenty. V západnej časti územia sa vyskytujú aj piesky, piesčité štrky až piesky v terasách s pokryvom spraší. Na severnom okraji katastra na okraji Malých Karpát je územie budované mezozoikom zastúpeným dolomitmi a svetlo šedými vápencami stredno-vrchného triasu.

Zosuvné územie a územie ohrozené eróziou

Záujmové územie patrí do zosuvnej oblasti tretieho rádu, kde sa nestabilné tvary vyskytujú len výnimočne, konkrétne sa jedná o zväčša stabilné tvary nížinných pahorkatín. Uplatňuje sa tu vplyv eolitických procesov. Geodynamické javy sa prejavujú preliačovaním spraší.

Seizmicita

Vrbové sa nachádza v oblasti so seizmickými účinkami stupnice MCS max.6 °. Pre všetky plochy, ktoré sa navrhujú pre akúkoľvek zástavbu, je potrebné spracovať podrobný inžiniersko-geologický prieskum.

Povrchové vody

Vodné plochy v katastri mesta vypĺňajú 26,33 ha. Sú zastúpené stacionárnym prvkom (vodná nádrž Čerenec) a dynamickými prvkami - potokmi Holeška, Cintorínsky potok, Šípkovec. Uvedené vodné plochy sa členia na prirodzené (potoky) a umelé (vodná nádrž, fontána). Majú svoju hydrologickú, hydrotechnickú, ekobiologickú, technickú, ekonomickú a rekreačnú funkciu.

Dynamické vodné prvky - potoky

Základnou funkciou potokov je odvodňovanie územia. Povrchové vody stekajúce zo svahovitejších oblastí katastra sú odvádzané uvedenými tokmi na krajoch zastavaného územia: - potok Holeška - je najväčším vodným tokom katastra, ktorý vteká do Dudváhu. Patrí k povodiu Váhu. Odvodňuje územia pozdĺž severovýchodného okraja mesta. Na úseku cca 3000 m preteká zastavaným územím Vrbového. Pramení v Malých Karpatoch a preteká vodnou nádržou Čerenec, ktorú dotuje vodou. Prietoková charakteristika pod Čerencom (údaj z P a R ÚPN-SÚ Vrbové r. 1982) bola 40 l/s, v Krakovanoch 45 l/s. Meranie čistoty vody nebolo dosiaľ realizované.

- Cintorínsky potok - preteká pôdnym fondom na severozápadnej strane zastavaného územia mesta, v juhozápadnej časti zastavaného územia tečie cca 500 m v rúre pod povrchom terénu v areály PD, za ktorým opäť tečie voľne v prirodzenom koryte. Pri bývalej centrálnej teplárni sa vlieva do Holešky.

- potok Šípkovec – steká zo svahovitejšej časti susedného katastra obce Šípkové prirodzeným korytom, vchádza do zastavaného územia poza areál bývalej Trikoty úsekom dlhým cca 500 m a v blízkosti Súkenníckej ulice sa vlieva do Holešky. Výraznejší prietok má iba v období dažďov, resp. na jar pri topení snehu.

- katastrálnym územím vedú aj dva zberné a záchytné kanály. Jedná sa o Kasovský kanál a Humenský kanál. V týchto prevažne nie je trvalý prietok, sú to korytá, v ktorých sa voda nachádza hlavne v prívalových dažďoch alebo pri jarnom topení snehu na južných svahoch Malých Karpát.

Stacionárne vodné prvky

vodná nádrž Čerenec - je situovaná na rozhraní katastrov obcí Vrbové a Prašník, plní významné účely. Okrem retencie vody (zníženie povodňovej vlny) je rekreačným, športovým, rybochovným a zásobným miestom mesta. Celková plocha vodnej hladiny nádrže je 46 ha (do katastra Vrbového patrí iba jej spodná časť – asi polovica), celková dĺžka je 2000 m, max hĺbka 7,5m.

Podzemné vody

Podľa hydrogeologickej rajonizácie (Malík, Švasta, 2002) spadá sledované územie, hlavne jeho juhovýchodná časť, pozdĺž koryta Holeška do regiónu s medzi zrnovou priepustnosťou - kvartér Váhu v Podunajskej nížine severne od čiary Šaľa – Galanta (Q 048) a západná časť územia do kvartéru Trnavskej pahorkatiny (QN 050) s využiteľným množstvom podzemných vôd 1 – 1,99 l . s-1 . km-2. Zdroj podzemnej pitnej vody pre mesto Vrbové sa nachádza v obci Pustá Ves a vo Veľkom Orvišti (Qdop=357 l.s-1), ktoré zásobujú mesto prostredníctvom dvoch vodojemov.

Krajinná ekológia

Územie mesta patrí do životného prostredia nížin s prevahou optimálnych až veľmi dobrých ekologických podmienok pre život človeka. Jedná sa o teplú rovinnú až mierne zvlnenú krajinu. Je to krajinný typ s nízkym výskytom a nižšou intenzitou pôsobenia negatívnych prvkov (1-2) a môžeme konštatovať, že toto územie je veľmi priaznivou oblasťou na výrobno-obytnú funkciu v životnom prostredí. Má dobrú až priaznivú slnečnosť, s veľmi dobrými vlastnosťami reliéfu na hospodárske využitie, je vysoko vhodné na výstavbu sídel, hospodárskych objektov a komunikácii. Jedná sa o typ krajiny s veľmi vysokým potenciálom na hospodárske využitie, subtyp s vhodnosťou na polyfunkčné využitie. Pre jej dobré podmienky je výrazne v návrhu územného plánu obce podporená funkcia bývania, s vytvorenou možnosťou umiestnenia ľahkej výroby a skladového hospodárstva a s prihliadnutím na kvalitnú ornú pôdu je v návrhu rešpektovaná poľnohospodárska výroba v plnom rozsahu, či už formou poľnohospodárskeho podniku alebo formou súkromného hospodárenia, hlavne v oblasti rastlinnej výroby a vinohradníctva.

Rozvoj mesta je určený schváleným Programom obnovy a rozvoja mesta, s dôrazom na rozvoj obytnej funkcie, služieb, kultúry, športu s dôrazom na ochranu životného prostredia. Mesto sa nachádza v oblasti intenzívnej poľnohospodárskej výroby s hustotou obyvateľstva cca 423ob/km^2 . Okolie tvorí predovšetkým poľnohospodárska pôda a veľmi malé zostatky lesných porastov, hlavne zo severu a severozápadu.

Teplo

Mesto Vrbové je celoplošne plynofikované. Vykurovanie domácností je zabezpečované plynovými zariadeniami. Rovnako aj ostatné zložky obce ako sú služby, správa, škola, materská škola, výrobné zariadenia a obchody sú vykurované plynom. Pevné palivo ako doplnkové, je ešte používané hlavne obyvateľmi staršej generácie a to hlavne na varenie, vykurovanie a prípravu TV. V novších a modernejších domoch slúži ako doplnkové s lokálnymi vykurovacími krbovými vložkami. Elektrická energia sa pre vykurovanie používa ojedinele. Vo väčšom rozsahu je využívaná na prípravu teplej úžitkovej vody. Kotolne pre lokalitu bytových domov sú plynové a zásobujú byty teplom a teplou vodou.

Netradičné druhy energie

Keďže sa v záujmovom území nenachádza žiadne výrobné zariadenie s prebytočnou alebo odpadovou tepelnou energiou a ani prírodný potenciál takúto energiu neponúka, netradičné druhy energie väčšieho rozsahu sa v meste nevyužívajú. Objavuje sa sporadicky pri rodinných domoch využívanie solárnej energie a to hlavne ako doplnková energia pre prípravu teplej úžitkovej vody, s čím sa počíta aj v koncepte riešenia.

Mesto Vrbové má rozlohu **13,97 km²**. Počet obyvateľov v súčasnosti je **5 862** (údaj z roku 2020). Hustota obyvateľstva: **423 obyvateľov/km²**.

Mesto je riadené samosprávou, primátorom a mestským zastupiteľstvom zloženým z **11 poslancov**.

Podrobnejšie informácie je možné získať na internetovej lokalite www.vrbove.sk.

Obr. 1. Mapa a letecká snímka mesta Vrbové a blízkeho okolia – zdroj mapy: zbgis.skgeodesy.sk (katastrálny portál), zdroj snímky: google.com/maps

Zemepisné údaje mesta:

Zemepisná šírka: 48,620141

Zemepisná dĺžka: 17,723381

2.2.1 Správne členenie obce

Hlavná urbanistická štruktúra sídla je tvorená vlastným mestom Vrbové.

- Celé územie sídla je rozdelené do viacerých obytných zón :
- BJ-BD. 1,2,3
- BJ-BD. 4, 5, 6
- BJ-RBD.1, 2, 3
- BJ-RDP.1, 2, 3
- BJ-RDV.1
- BJ-RD.1-10
- BJ-RD.8
- BJ-RDS.1-4.
- HUJ-1
- HUJ-2
- BN-RD.1 až BN-RD.11
- BN-BD.1

Bližšia charakteristika obytných zón je uvedená v Územnom pláne mesta Vrbové.

2.2.2 Územná štruktúra

Trnavský samosprávny kraj s rozlohou 4 148 km^2 patrí medzi najmenšie kraje SR, čo predstavuje 8,5 % z rozlohy územia štátu. Z celkového hľadiska patrí medzi menej osídlené kraje Slovenska. Pri sčítaní obyvateľov, domov a bytov v r. 2011 zaznamenal TTSK 554 741 obyvateľov, približne 10,3% počtu obyvateľov SR.

Trnavský samosprávny kraj je súčasťou najväčšej a najintenzívnejšie osídlenej aglomerácie na Slovensku – bratislavsko-trnavského ťažiska osídlenia. Centrom tejto aglomerácie je metropolitný región hlavného mesta SR, Bratislava. Trnavský kraj predstavuje okružnú, resp. akúsi polkruhovú sústavu so stredom v meste Bratislava, ktorá síce leží mimo jeho územie, ale svojou gravitačnou silou určuje funkčno – priestorové väzby aj v TTSK. Základná kostra urbanistickej koncepcie sídelnej štruktúry regiónu je formovaná v priamej nadväznosti na Bratislavský kraj v radiálno – okružnom systéme. Cez územie TTSK prechádzajú všetky dopravné radiály regionálneho významu z mesta Bratislava, ktoré prepájajú metropolu SR so zvyškom územia štátu.

Trnavský kraj má špecifický pozdĺžny tvar územia. Má výrazne severojužnú orientáciu, v najužšom mieste je rozdelený masívom Malých Karpát na dve výrazne odlišné časti. Záhorskú a Podunajskú. Obce ležiace v severozápadnej Záhorskej časti kraja prirodzene spádujú južným smerom na Malacky až po Bratislavu a severným smerom na susednú ČR do miest Břeclav, Brno, Hodonín. Spojnica z miest Skalica – Holíč – Senica na krajské mesto Trnava je výrazne menej intenzívna. V rámci rozvoja dopravy je preto potrebné podporovať aj menej intenzívne väzby zo Záhorskej časti územia TTSK s tou centrálnou, situovanou v okolí mesta Trnava. Hrebeň Malých Karpát tvorí prirodzený predel medzi Záhorskou a Podunajskou časťou kraja. Cesty za prácou, vzdelaním, kultúrou, obchodom a službami z toho dôvodu fungujú v rámci kraja v relatívne samostatných systémoch.

Špecifikom Podunajskej časti je aj prirodzená bariéra v podobe vodného toku so sústavou ramien Malého Dunaja, ktorý do istej miery rozdeľuje Podunajskú nížinu na dva funkčné subsystémy. Centrálna územná štruktúra TTSK sa priestorovo rozvíja v smere Bratislava – Trnava – Piešťany s pokračovaním do Trenčianskeho kraja. Na druhej strane južná časť je viazaná na intenzívny pás osídlenia v smere Dunajská Streda – Bratislava. Ich vzájomné previazanie, resp. väzby južnej časti Podunajskej nížiny situovanej medzi riekami Dunaj a Malý Dunaj na krajské mesto Trnava sú výrazne menej intenzívne. V rámci rozvoja dopravy je preto potrebné podporovať aj väzby z najjužnejšej časti územia TTSK s tou centrálnou.

Jednotlivé územné subsystémy územia Trnavského samosprávneho kraja majú výraznú aglomeračnú orientáciu na mesto Bratislava:

- v záhorskom sídelnom páse: Skalica- Holíč- Senica- Šaštín-Stráže- Kúty- Malacky- Bratislava,
- v podkarpatskom sídelnom páse: Vrbové- Chtelnica- Trstín- Smolenice- Orešany- Pezinok- Bratislava,
- v podunajskom sídelnom páse: Komárno- Veľký Meder- Dunajská Streda- Šamorín- Bratislava
- v považsko-trnavskom sídelnom páse: Piešťany- Leopoldov- Hlohovec- Trnava- Bratislava
- v považsko-podunajskom sídelnom páse: Piešťany- Leopoldov- Hlohovec- Sereď- Galanta- Dunajská Streda- Veľký Meder- Győr
- v považskom sídelnom páse: Piešťany- Leopoldov- Hlohovec- Sereď- Galanta- Šaľa- Nové Zámky- Komárno

Zdroj: Územný generel dopravy TTSK do roku 2020 s výhľadom do roku 2030

2.2.3 Demografické podmienky

Vývoj a súčasný stav obyvateľstva je výsledkom prirodzeného a migračného pohybu. Vývoj obyvateľstva neprebieha plynulo, vplývajú naň vojny, nedostatok zdrojov obživy, emigrácie, sociálne a hospodárske pomery. Až od roku 1869 boli na Slovensku uskutočňované sčítania ľudu podľa obcí každých 10 rokov. Demografický vývoj dotknutého územia do r. 1990 je podobný ako vo väčšine regiónov Slovenska. Možno ho rozdeliť do troch etáp:

1.etapa: od 1869 do 1921 – obdobie hospodárskej zaostalosti, nízkej životnej úrovne a zlými sociálnymi podmienkami. Hodnota prirodzeného prírastku (úbytku) bola nízka z dôvodu vysokej natality, ale aj vysokej mortality. Hlavnou obživou bolo poľnohospodárstvo, priemysel sa ešte len začal pomaly rozvíjať. 18. stor. a prvá polovica 19. stor. je obdobím vysťahovalectva. Počas emigračnej vlny sa vysťahovalo vyše 500 Vrbovčanov. Dôležitú úlohu vo vývoji obyvateľstva zohrala 1. svetová vojna, kedy vzrástla mortalita z dôvodu hladu a epidémií, vysokej úmrtnosti a nízkej natality.

2. etapa: roky 1921-1950 – ukončenie 1.svetovej vojny a vznik ČSR sprevádzal sprvoti priaznivý vývoj obyvateľstva z dôvodu vysokej sobášnosti, následnej pôrodnosti a protiemigračnými opatreniami USA. V meste sa okrem priemyslu začala sústreďovať aj administratíva a nevýrobné činnosti, čo zvyšovalo sťahovanie obyvateľov z vidieka. No v roku 1930 zasiahla aj Slovensko hospodárska kríza, spomalil sa, až zastavil rozvoj priemyslu. Rástol počet nezamestnaných a tým klesala aj kúpna sila obyvateľstva, čo malo za následok pokles pôrodnosti. Počas 2. svetovej vojny sa na Slovensku prirodzený prírastok neznižoval. Až v posledných rokoch vojny sa prejavil pokles obyvateľstva najmä ako straty na životoch a deportácia Židov. Veľký pokles bol spôsobený povojnovým delením území.

3. etapa: 1950 – 1991 – obdobie socializmu, po každej vojne nastáva výrazný rast populácie. Na prelome 60-70tych rokov klesol prirodzený prírastok obyvateľstva ako demografický následok hospodárskej krízy (graf. č. 5). Osemdesiate roky patria k lepším rokom rastu obyvateľstva v dôsledku výhodných ekonomických podmienok (pracovných, bytových...). Po tejto vlne nastáva pomalý pokles pôrodnosti. Po nástupe komunizmu bola znemožnená emigrácia, obyvateľstvo sa však vysťahováva do Čiech.

Vo vývoji obyvateľstva mesta Vrbové možno rozlíšiť štyri obdobia. V prvom období v roku 1991 nastal výrazný pokles obyvateľstva. V roku 1991 žilo v meste Vrbové 6319 obyvateľov, avšak odčlenením obce Šípkové sa tento stav zmenil na 5 917obyvateľov. Pre druhé obdobie 1992 – 2000 je príznačný rast počtu obyvateľov. Kým v roku 1993 žilo v meste 6 111obyvateľov, do roku 2000 sa tento počet zvýšil na 6 298 obyvateľov. V roku 2001 nastal pokles počtu obyvateľov na 6255. Od nasledujúceho roku 2002 až po rok 2005 možno vo vývoji sledovať opätovný rast počtu obyvateľov mesta (tabuľka č. 10). K 31.12. 2005 žilo v meste Vrbové 6 309 obyvateľov (graf č.6), čo je najvyšší počet za sledované obdobie 1993 – 2011. Od roku 2005 klesá počet obyvateľov. V roku 2010 žilo v obci 6 204 obyvateľov. V porovnaní s rokom 2005 je to strata o 105 obyvateľov t.j. o 1,7%. Tento pokles je spôsobení najmä záporným migračným saldom obyvateľstva.

Poznanie vekovej štruktúry obyvateľstva môže byť užitočné predovšetkým z hľadiska plánovania sociálnych potrieb občanov. Napríklad neustále sa zväčšujúca skupina starších občanov môže indikovať potrebu budovania zdravotných stredísk, klubov či sociálnych zariadení pre seniorov. Naopak, zväčšujúca sa skupina mladých ľudí pravdepodobne vyvolá potrebu budovania detských ihrísk, centier voľného času, škôlok, škôl a podobne.

V nasledujúcej tabuľke je zhrnutý vývoj počtu obyvateľov mesta v rokoch 1996 až 2020.

Tab. 4. *Vývoj počtu obyvateľov mesta Vrbové v rokoch 1996 – 2020*

Rok	Počet obyvateľov	Rok	Počet obyvateľov	Rok	Počet obyvateľov
1996	6192	2005	6309	2014	6091
1997	6227	2006	6279	2015	6051
1998	6239	2007	6272	2016	6010
1999	6237	2008	6279	2017	5969
2000	6256	2009	6254	2018	5950
2001	6255	2010	6204	2019	5941
2002	6268	2011	6212		
2003	6301	2012	6164	2020	5862
2004	6300	2013	6122		

Tab. 5. *Skladba obyvateľstva mesta Vrbové v roku 2013 - 2017*

Veková štruktúra obyvateľstva	2013	2014	2015	2016	2017
0 – 2	151	166	180	162	164
3 – 5	169	160	144	156	163
6 – 14	469	484	470	477	463
15 – 24	830	746	683	624	587
25 - 29	514	508	520	510	492
30 - 39	979	974	962	936	931
40 - 49	892	884	887	882	891
50 - 64	940	946	949	950	939
65 - 69	663	698	707	712	738
70 - 79	308	310	322	347	374
80 - 89	175	182	188	190	178
90 a viac	32	33	39	42	49
Celkom	6122	6091	6051	5988	5969

Zdroj: Komunitný plán soc. služieb mesta Vrbové

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté údaje o domovom a bytovom fonde v meste Vrbové v roku 2019.

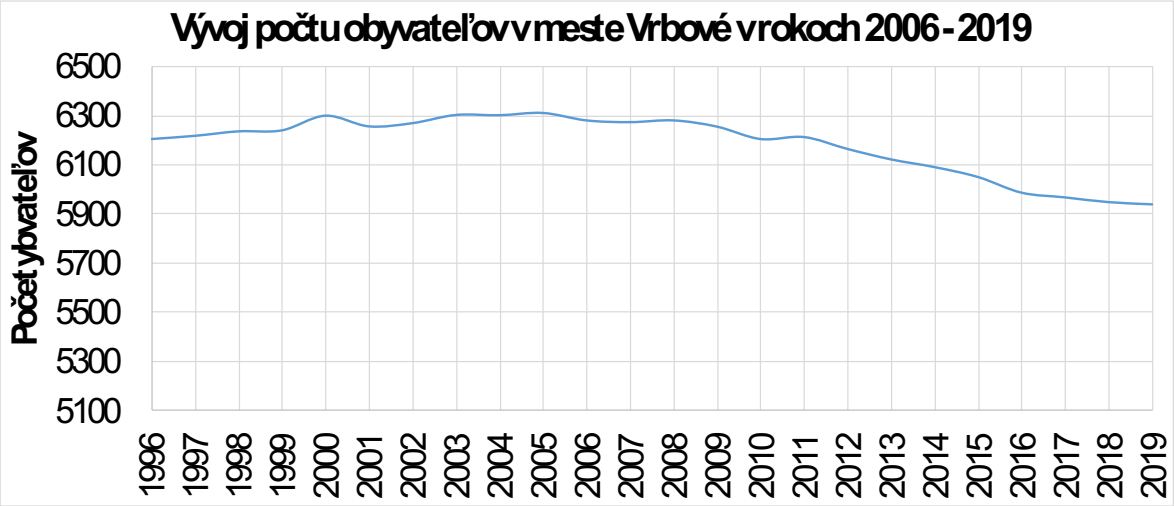
Tab. 6. *Domový a bytový fond v meste Vrbové v roku 2020*

Domy spolu	1013
Byty spolu	843

2.2.3.1 Prognóza demografického vývoja

Demografický vývoj do roku 2030 sme odvodili metódou extrapolácie. Na nasledujúcom obrázku je zhrnutý vývoj počtu obyvateľov v meste Vrbové v rokoch 2006 až 2019. Zdrojom údajov je DATACUBE.

Obr. 2. Vývoj počtu obyvateľov v meste Vrbové v rokoch 2006 až 2019



Relatívny prírastok obyvateľstva je definovaný vzťahom:

$$R = \frac{1}{S} \cdot \frac{dS}{dt} \approx \frac{1}{S} \cdot \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

kde: **R =** prírastok obyvateľstva [%]

S = počet obyvateľov [obyv.]

dt/Δt = krok v čase (definuje rozlíšenie údajov)

Pre konkrétnu množinu údajov je možné písať vzorec v tvare:

$$R_{i+1} = \frac{1}{S_i} \cdot \frac{S_{i+1} - S_i}{t_{i+1} - t_i}$$

kde: **i =** základný rok (pre úplne prvý údaj je to rok 1996)

i+1 = rok, pre ktorý počítame prírastok oproti základnému roku (pre úplne prvý údaj je to rok 1997)

Priemerný relatívny prírastok obyvateľstva je definovaný vzťahom:

$$R_{RAVG} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} R_{i+1}}{n-1}$$

kde: **n =** počet rokov, z ktorých existujú platné údaje, resp. z ktorých započítavame prírastky. Prvý rok je vždy o jednotku nižší, ako prvý započítaný údaj prírastku.

Absolútny prírastok obyvateľstva v jednom roku je definovaný vzťahom:

$$R_{ABS} = S_{i+1} - S_i$$

Priemerný absolútny prírastok obyvateľstva je definovaný vzťahom:

$$R_{AAVG} = (S_{i+n-1} - S_i) / (n - 1)$$

kde: **n =** počet rokov, z ktorých existujú platné údaje, resp. z ktorých započítavame prírastky. Prvý rok je vždy o jednotku nižší, ako prvý započítaný údaj prírastku.

Priemerný absolútny prírastok obyvateľstva v rokoch 2006 až 2019 predstavuje **-26 obyvateľov**.

Priemerný absolútny prírastok obyvateľstva v rokoch 1996 až 2019 predstavuje **-11 obyvateľov**.

Priemerný relatívny prírastok obyvateľstva v rokoch 2006 až 2019 predstavuje **-0,43%**.

Priemerný relatívny prírastok obyvateľstva v rokoch 1996 až 2019 predstavuje **-0,19%**.

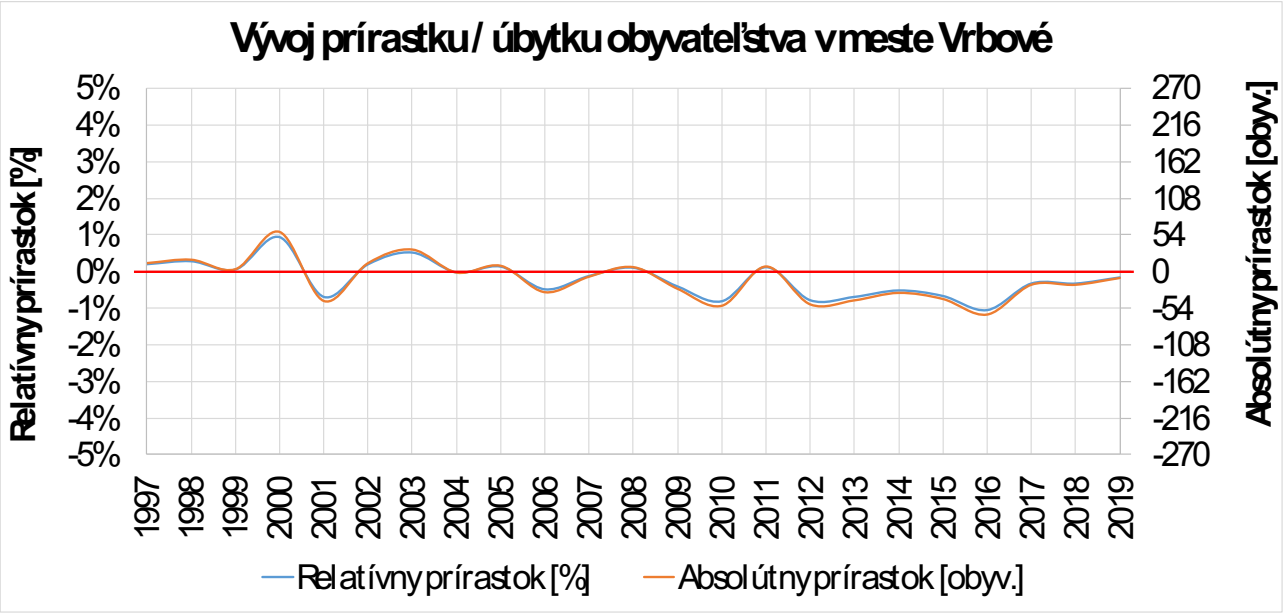
V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté údaje o absolútnom a relatívnom prírastku obyvateľov mesta Vrbové v rokoch 1997 až 2019.

Tab. 7. *Absolútny a relatívny prírastok počtu obyvateľov v meste Vrbové v rokoch 1997 až 2019*

Rok	Prírastok počtu obyvateľov	
1996	absolútny [obyv.]	relatívny [%]
1997	13	0,21%
1998	18	0,29%
1999	4	0,06%
2000	59	0,95%
2001	-43	-0,68%
2002	13	0,21%
2003	33	0,53%
2004	-1	-0,02%
2005	9	0,14%
2006	-30	-0,48%
2007	-7	-0,11%
2008	7	0,11%
2009	-25	-0,40%
2010	-50	-0,80%
2011	8	0,13%
2012	-48	-0,77%
2013	-42	-0,68%
2014	-31	-0,51%
2015	-40	-0,66%
2016	-63	-1,04%
2017	-19	-0,32%
2018	-19	-0,32%
2019	-9	-0,15%

Na nasledujúcom obrázku je znázornený priebeh prírastku / úbytku obyvateľstva v rokoch 1997 až 2019.

Obr. 3. Prírastok / úbytok obyvateľstva mesta Vrbové v rokoch 1997 – 2019



Vyššie uvedený priebeh nie je možné dôveryhodne modelovať žiadnou jednoduchou matematickou funkciou. Existuje pomerne komplikovaná diferenciálna analýza založená na sledovaní hodnôt 1/x, ale tak podrobné vyhodnotenie výrazne presahuje rámec tejto koncepcie.

V ďalšej analýze sme sa preto namiesto prírastku obyvateľstva zamerali na vývoj absolútnych hodnôt počtu obyvateľov.

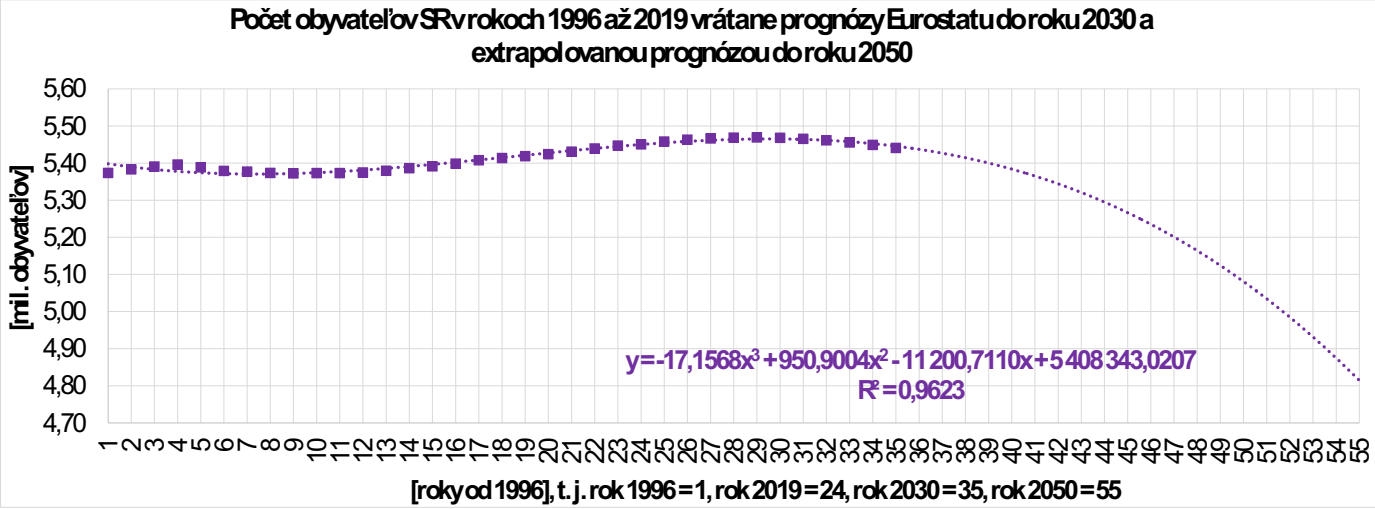
Pri hľadaní najvhodnejšej funkcie, ktorá by opísala závislosť počtu obyvateľov v čase, sme použili údaje z databázy Eurostat, ktorá vyhodnocuje údaje jednotlivých členských krajín EÚ. V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté údaje o celkovom počte obyvateľov SR v rokoch 1996 až 2019, s prognózou Eurostat do roku 2030.

Tab. 8. *Celkový počet obyvateľov SR v rokoch 1996 – 2019 s prognózou databázy Eurostat do roku 2030*

Rok	Počet obyv.	Rok	Počet obyv.	Rok	Počet obyv.	Rok	Počet obyv.	Rok	Počet obyv.
1996	5 373 361	2003	5 373 374	2010	5 391 428	2017	5 439 232	2024	5 469 009
1997	5 383 291	2004	5 372 280	2011	5 398 384	2018	5 446 771	2025	5 467 891
1998	5 390 516	2005	5 372 807	2012	5 407 579	2019	5 450 421	2026	5 465 274
1999	5 396 020	2006	5 373 054	2013	5 413 393	2020	5 457 679	2027	5 461 183
2000	5 388 720	2007	5 374 622	2014	5 418 649	2021	5 462 809	2028	5 455 679
2001	5 378 867	2008	5 379 233	2015	5 423 801	2022	5 466 436	2029	5 448 840
2002	5 376 912	2009	5 386 406	2016	5 430 798	2023	5 468 515	2030	5 440 730

Priebeh počtu obyvateľov SR v čase je znázornený na nasledujúcom obrázku. Priebeh sme podrobili regresnej analýze, pričom najlepšia kombinácia jednoduchosti funkcie a presnosti opisu krivkou vychádza pre **kubickú závislosť** (polynóm 3. rádu).

Obr. 4. Počet obyvateľov SR podľa databázy Eurostat (vrátane prognózy do roku 2030) a opis priebehu kubickou funkciou s prognózou do roku 2050



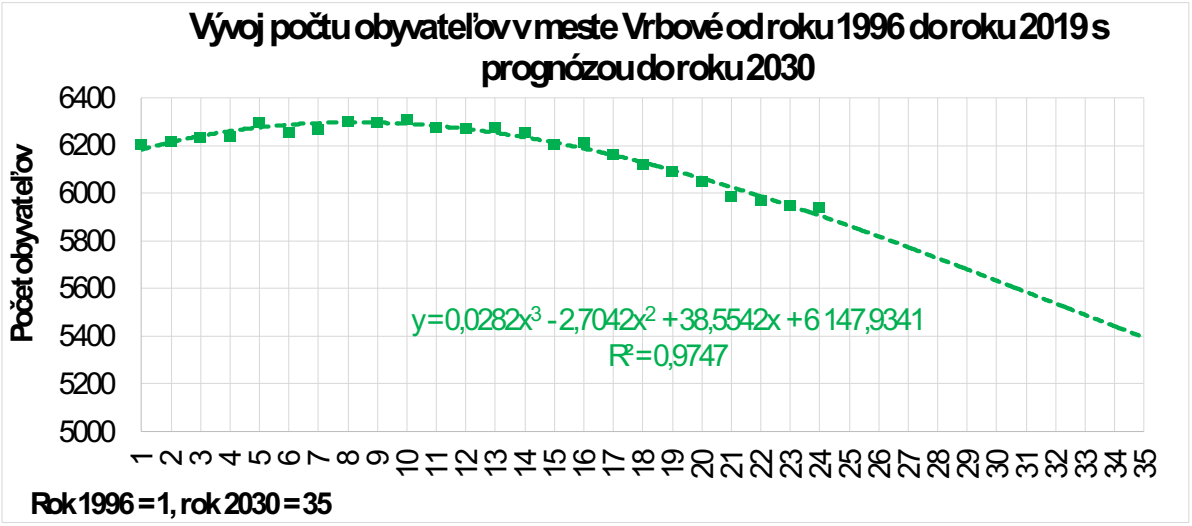
Faktor R^2 má v prípade znázornenom vyššie hodnotu až **0,96**, čo je veľmi presný opis skutočných údajov krivkou. Koeficient **D** závislosti $\mathbf{y = A.x^3 + B.x^2 + C.x + D}$ má hodnotu **5 408 343,02 obyvateľa**, čo je **základná prahová hodnota aproximácie, z angl. „bias"**.

Dlhodobé pozorovania ukázali, že prírastky obyvateľstva sú v skutočnosti blízke kubickej závislosti a prognóza Eurostatu medzi rokmi 2020 až 2030 je vyhotovená rovnakým spôsobom.

V modelovaní prognózy počtu obyvateľov mesta Vrbové sme použili rovnaký model – t. j. aproximáciu pomocou kubickej krivky.

Na nasledujúcom obrázku je znázornený trend počtu obyvateľov v meste Vrbové v rokoch 1996 až 2005 a 2011 až 2019, s prognózou do roku 2030.

Obr. 5. Počet obyvateľov v meste Vrbové v rokoch 1996 – 2005 a 2011 – 2019, s prognózou do roku 2030



Z obrázku vidíme nižšiu presnosť takejto aproximácie, čo zapríčiňujú lokálne odchýlky. Presnosť je však stále na pomerne dobrej úrovni, pričom z viacerých kriviek, ktoré sme testovali, vychádza kubická závislosť s najlepším pomerom presnosť / jednoduchosť.

Druh extrapolácie	Výsledný vzorec	Faktor R^2
Kubická	$y = -0{,}0282x^3 + 2{,}7042x^2 + 38{,}5512x + 6147{,}9341$	0,9747

Je samozrejme možné použiť aj aproximácie pomocou polynómov vyššieho rádu, ale tieto polynómy sa pri prognózach spravidla správajú odlišne od kubickej krivky (t. j. nesledujú dlhodobý trend správania sa obyvateľstva), pričom výsledná presnosť oproti kubickej krivke v prípade údajov mesta Vrbové už výrazne nestúpa. Zároveň aproximáciu zbytočne komplikuje. **Úlohou aproximácie je nájsť čo najjednoduchší model pri použiteľnej presnosti**.

Lokálne výkyvy pri prognózovaní rastu alebo poklesu navyše nehrajú podstatnú úlohu.

Tiež by bolo možné použiť iné matematické funkcie (iné druhy logaritmov, trigonometriu a podobne), prípadne profesionálne softvérové balíky schopné extrapolácie bez nutnosti aproximácie, ale takéto modelovanie výrazne presahuje rámec tejto koncepcie.

V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá prognóza počtu obyvateľov v meste Vrbové do roku 2030.

Tab. 9. *Prognóza počtu obyvateľov v meste Vrbové do roku 2030*

Rok	Absolútny prírastok	Relatívny prírastok [%]	Počet obyvateľov (kumulatívna hodnota)
2020	-79	-1,33%	5 862
2021	-44	-0,76%	5 818
2022	-45	-0,78%	5 772
2023	-46	-0,80%	5 726
2024	-47	-0,82%	5 679
2025	-47	-0,84%	5 632
2026	-48	-0,85%	5 584
2027	-48	-0,86%	5 536
2028	-48	-0,87%	5 488
2029	-48	-0,87%	5 440
2030	-47	-0,87%	5 393
Priemer	**-50**	**-0,88%**	**5 630**
Spolu	**-548**	**-9,64%**	**-**

2.2.4 Klimatické podmienky

Územie mesta Vrbové patrí a podľa klimaticko-geografického typu do klimatického okrsku A5, teplého, mierne vlhkého okrsku s miernou zimou, s januárovou teplotou -3°C. Svahy pod Malými Karpatmi sú zaradené do mierne teplej klimatickej oblasti s počtom letných dní s teplotou 25°C a viac je pod 50. Priemerná ročná teplota vzduchu je 9 - 10 ºC a aktívneho povrchu pôdy 11 - 12 ºC. Vo vegetačnom období je priemerná teplota 15-16°C. Priemerné ročné sumy globálneho žiarenia predstavujú 1200-1250kWh.m^{-2} . Priemerné ročné úhrny zrážok sú 550-600 mm. Najviac zrážok spadne v mesiacoch jún až august, najmenej v mesiacoch január - marec. Územie predstavuje oblasť nížin so zníženým výskytom hmiel priemerne 20 – 45 dní za rok. Nad severným okrajom mesta a hlavne v povodí toku Holeška je inverzná poloha zasahujúca aj severný okraj zastavaného územia. Snehová pokrývka s priemernou ročnou výškou 7,5 cm sa vyskytuje v danom území v priemere 40 - 60 dní za rok. Priemerný počet dní so snežením dosahuje 20-25 dní. Počet vykurovacích dní v roku sa pohybuje na území obce od 220 až 240 dní. Priemerná teplota : Január : -3°C Júl : +19,5°C

Vrbové leží v pásme, v ktorom nastávajú pravidelné výmeny poveternostných hodnôt. Podľa dlhodobých pozorovaní sa v januári citeľne ochladí. K významnej zmene poveternostných pomerov dochádza v marci a apríli, keď sa dosť rýchlo striedajú teplá s ochladeniami, sprevádzanými dažďovými prehánkami. V druhej polovici apríla však už teploty začínajú stúpať. V polovici mája takmer každoročne preniká na toto územie studený arktický vzduch, ktorý prináša výrazné ochladenie (aj pod 0 °C). Obyčajne v polovici júna na naše územie zasahuje prúdenie chladnejšieho a vlhkého oceánskeho vzduchu, ktoré býva sprevádzané výdatnými zrážkami. Teplotné maximá v oblasti Vrbového pravidelne vrcholia v polovici júla a v auguste. August si ešte zachováva pomerne vysokú priemernú teplotu, ale pre koniec mesiaca sú typické poklesy teplôt. Výrazné a trvalé klesanie teplôt nastáva od konca augusta. K opätovnému otepleniu dochádza v druhej polovici decembra, keď v dôsledku zvýšených teplôt nastáva odmäk a roztápanie snehovej pokrývky. Podľa klimatickej klasifikácie patrí Vrbové a jeho okolie do oblasti teplej (počet letných dní viac ako 50), podoblasti mierne vlhkej (I_z = 0 – 60), okrsku teplý, mierne vlhký, s miernou zimou (priemerná teplota v januári nad – 3°C).

Riešené územie patrí k teplej, mierne vlhkej oblasti s priemernou ročnou teplotou vzduchu od 8 do 11 °C. Priemerný ročný úhrn zrážok predstavuje 600 až 700 mm (dlhodobý priemer z rokov 1989 až 2018 predstavuje 735,6 mm). Prevládajúce smery vetra sú západný a severný.

Podľa STN EN 73 0540-3 Vrbové patrí do teplotnej oblasti 1 s vonkajšou výpočtovou teplotou -10°C, resp. veternej oblasti 2 s rýchlosťou vetra medzi 2,0 a 5,0 m/s. V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté klimatické údaje mesta z roku 2019.

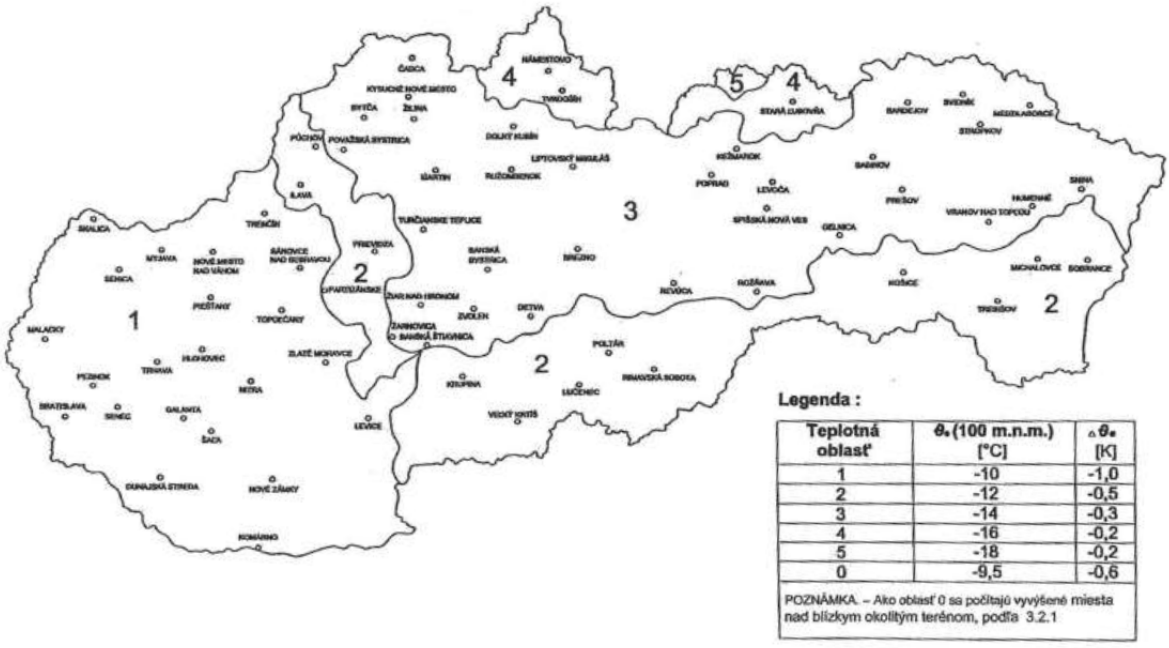
Ďalšie klimatické údaje: Max. snehová pokrývka: 25 cm Trvanie snehovej pokrývky : 90 dní Počet letných dní : 60-70 dní Relatívny slnečný svit (rok) : 50% Oblačnosť : September 45 – 50% December 80 – 85% Počet dní so zrážkami 1mm a viac : 95 dní

Mesto Vrbové sa nachádza v klimatickej oblasti , veternej oblasti , s vonkajšou zimnou výpočtovou teplotou θe = -13 °C. Dennostupeň je jednotka, ktorá vyjadruje náročnosť potreby tepla na vykurovanie v závislosti od klimatických podmienok (zmien vonkajšej teploty). Je to rozdiel medzi teplotou v miestnosti a strednou vonkajšou teplotou za predpokladu, že vonkajšia teplota je nižšia ako teplota v miestnosti. Počet dennostupňov sa vypočíta vynásobením počtu vykurovacích dní v roku a rozdielu medzi menovitou teplotou miestnosti (20 °C) a priemernou ročnou teplotou. Čím je vonku chladnejšie, tým je počet dennostupňov za daný rok vyšší. Klimatické údaje mesta Vrbové v roku 2019

Ukazovateľ	Hodnota
Lokalita	Vrbové
Priemerná vonkajšia teplota t_{es}	5,9 °C
Definovaná teplota pre zahájenie vykurovania	13 °C
Počet dní vykurovacieho obdobia	206
Počet dennostupňov D = d (t_{is} – t_{es})	2 896,5

Obr. 6. Mapa veterných oblastí Slovenska v zimnom období

Zdroj: STN 73 0540 - 3

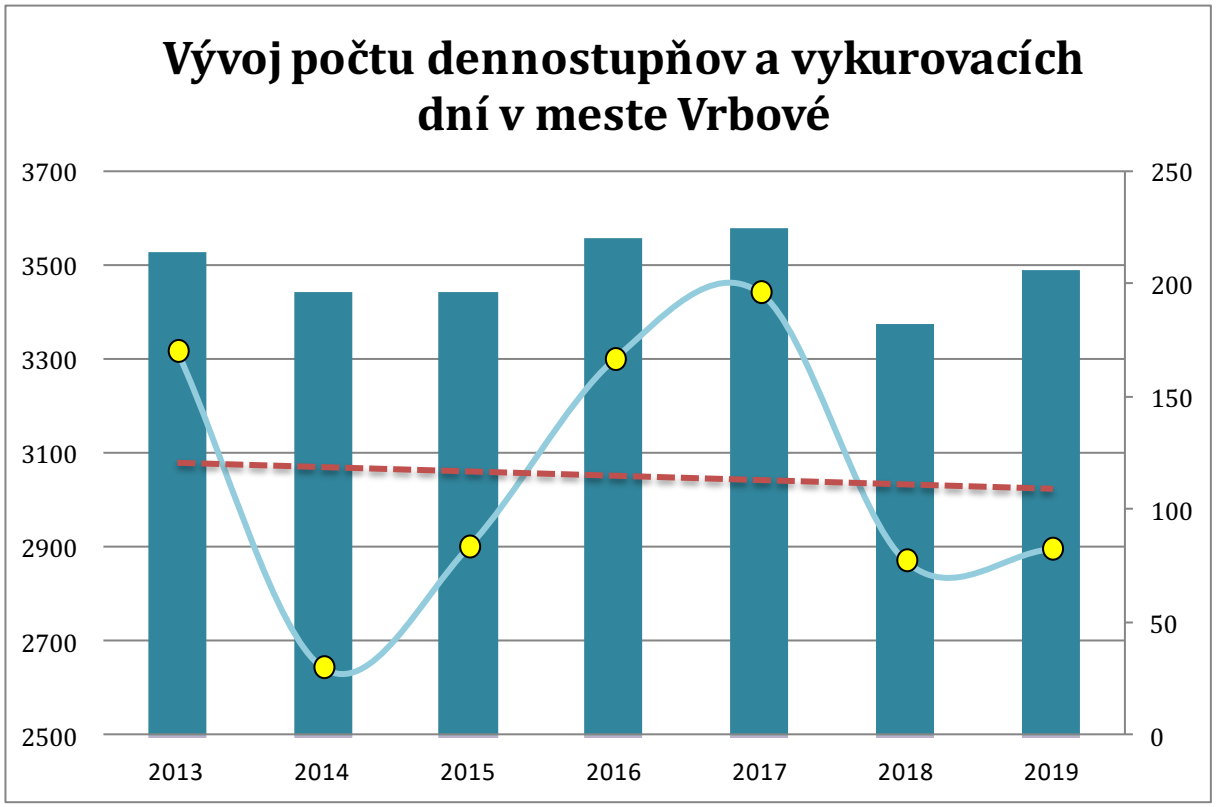


Zdroj: STN 73 0540 - 3

Tab. 10. *Počet dennostupňov za roky 2013 – 2019*

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Počet vykurovacích dní	214	196	196	220	225	182	206
Priemerná teplota počas vykurovacieho obdobia (°C)	4,5	6,5	5,2	5	4,7	4,2	5,9
Počet dennostupňov (°D)	3317,3	2643,9	2900,8	3300,0	3442,5	2871,5	2896,2

Obr. 7. Vývoj počtu dennostupňov a vykurovacích dní v meste Vrbové



2.3 Dopravná infraštruktúra

Cestná doprava - dopravné vybavenie

Katastrálnym územím Vrbového neprechádza a ani sa nenavrhuje žiadna trasa nadradeného dopravného systému. Spôsob cestného napojenia riešeného územia na nadradený dopravný systém sa nemení. Základný komunikačný systém mesta tvorí cesta II/499 v smere juh – sever a cesta II/502 zo západu na východ, končiaca pripojením k ceste II/499. Trasovanie cesty II/499 sa rieši ako obchvat mesta Vrbové a cesta II/502 bude pokračovať po pôvodnej ceste II/499 v zastavanej časti mesta smerom na juh, kde sa pripojí k navrhovanému obchvatu. Pôvodná cesta II/499 od križovatky s cestou II/502 po severné pripojenie na cestu II/499, sa stane miestnou komunikáciou. Toto bude možné realizovať až po vybudovaní navrhovaného obchvatu cesty II/499. Na nadradený systém diaľnicu D1 a na cestu I/61 je mesto napojené cestou II/499 v k. ú. Piešťany. Ďalšie spojenie so záujmovým územím je zabezpečené cestou II/502. Iné spojenie so širším územím nie je.

II/499

Na ceste II/499, ktorá spája Piešťany a Vrbové s NSK aj TSK, je plánovaný obchvat Piešťan, cesty II/499 sa priamo týkajú dve časti južne od mesta, vrátane ktorých je nové premostenie cez Váh. Plánovaný je aj obchvat obce Vrbové.

Zdroj: Plán udržateľnej mobility Trnavského samosprávneho kraja

Prehľad existujúcich a pripravovaných dokumentáciách realizovaných a pripravovaných dopravných stavieb a iných veľkých investičných zámerov, ktoré sú obsiahnuté v Územnom pláne regiónu Trnavského samosprávneho kraja.

- Medzi navrhované projekty preložiek ciest II. triedy patria: Obchvat Vrbového na ceste II/499 (2030) v dĺžke 2,1km.

Prognóza intenzity cestnej dopravy je spracovaná a uvedená v prílohe k návrhovému horizontu ÚPN-R TTSK, do roku 2020. Zároveň bol vykonaný prepočet prognózy k horizontu ďalekého výhľadu roku 2040. Pre tento horizont zistené hodnoty majú indikatívny význam. V tabuľkách sú uvádzané v prípadoch ak je možné očakávať zvýšené plošné nároky na úpravu ciest I. a II. triedy.

V našom prípade ide o cesty:

· II/499 v úseku Piešťany – Vrbové, vrátane úseku s cestou II/504,

Aj pre tieto úseky ciest však platia záväzné regulatívy územnoplánovacej dokumentácie vyhlásené prostredníctvom všeobecne záväzného nariadenia. V prípade pretriedených ciest – z II. triedy do I. triedy – nemožno očakávať zvýšenie atraktivity cesty podmienené len samotným administratívnym aktom. Nevyhnutnou podmienkou je stavebná úprava na parametre cesty I. triedy. Záväzné termíny týchto stavebných úprav pretriedených ciest nie sú známe, predpokladaná je postupná realizácia.

Zdroj: Územný generel dopravy TTSK do roku 2020 s výhľadom do roku 2030

Železničná doprava

Železničná doprava do mesta Vrbové nie je zabezpečená, pretože železničné spojenie z Piešťan na trati Piešťany – Vrbové bolo zrušené. Súčasný stavebno-technický stav trate hlavne v úseku Trebatice – Vrbové je v zlom až nevyhovujúcom stave, i keď je vlastníkom považovaná za prevádzky schopnú, i keď v obmedzenom režime s nižšou traťovou

rýchlosťou. Využíva sa len na občasné vypravovanie mimoriadnych vlakov, určených pre atrakciu, čo je veľmi nehospodárne, preto sa v súčasnosti neuvažuje s rekonštrukciou a obnovou riadnej premávky. V rámci záujmového územia sa žiada navrhované zrušenie železnice a odstránenie koľajiska. Po zrušení železnice sa v tejto trase navrhuje nová cyklistická trasa z Piešťan do Vrbového cez Trebatice a Krakovany. Preto sa v územnom pláne navrhuje cyklotrasa aj v k. ú. Vrbové. Združenie miest a obcí, ktorými táto trať prechádza, požiadali Ministerstvo dopravy a výstavby SR o zrušenie tejto železnice, za účelom vybudovania regionálnej cyklistickej cestičky, za účelom prepravy obyvateľov za prácou. Do doby vyriešenia tohto problému, bude trvať stav súčasný, aj s dodržiavaním ochranného pásma železnice a po jeho vyriešení sa mesto bude riadiť týmto územným plánom, ktorý je vypracovaný v súlade so záväznou časťou Územného plánu regiónu Trnavského kraja. Rovnako v záujmovom území je riešená aj cyklotrasa pozdĺž cesty II/502 z obce Šterusy do Vrbového z plánovaným pripojením na regionálnu cyklotrasu Vrbové Piešťany.

V zozname železničných regionálnych dráh navrhnutých na transformáciu podľa uznesenia Vlády SR č. 830/2000 sa uvádza železničná trať Jablonica – Brezová pod Bradlom – Vrbové – Piešťany. V roku 2003 bola prevádzka osobnej dopravy na trati Jablonica – Brezová pod Bradlom zastavená, rovnako ako aj zrušenie stanice Vrbové a tiež s prevádzkou nákladnej dopravy na trati. Zrušenie osobnej dopravy na trati Piešťany – Vrbové sa uskutočnilo už v roku 1978.

Obnovenie pravidelnej železničnej dopravy do Vrbového sa nepredpokladá z dôvodu nevýhodnej polohy železničných staníc a zastávok a nízkej cestovnej rýchlosti.

Dopravné vzťahy

Mesto Vrbové leží na spojnici hlavných dopravných trás v smere východ – západ a vedľajších v smere sever – juh. V rámci svojho spádového a záujmového územia predstavuje ťažisko regionálneho významu s plnením radu funkcií charakteru vyššej občianskej vybavenosti. Vhodná poloha v sídelnom systéme regiónu podporená funkčnou dopravnou kostrou regionálneho charakteru s dobrým prepojením na diaľnicu a pokrytie nárokov na kapacitné potreby energetických a vodohospodárskych médií predstavuje pozitívne východisko pre rozvoj sídla. Jeho podiel na preprave osôb, tovarov a materiálov nedosahuje rozmery veľkých mestských centier. Vzhľadom na jeho polohu však tvorí dôležitý prepravný uzol v cestnej doprave.

Hromadná doprava

Hromadnú dopravu osôb v meste zabezpečuje vo veľkej miere prepravca ARRIVA Trnava, a.s.. Mesto Vrbové nemá autobusovú stanicu. Autobusové zastávky sú rozmiestnené v priestore centra mesta a pri cestách II. triedy a v súčasnosti je ich 5 obojstranných. Rozmiestnené sú tak, aby čo najviac zodpovedali potrebám obyvateľov mesta. Hromadná autobusová doprava osôb bude územne pokrytá jestvujúcou sieťou zastávok v centrálnom i mimo centrálnom priestore mesta na jestvujúcej ceste II/499 a II/502 tak, aby rozmiestnenie autobusových zastávok spĺňalo časovú dostupnosť 5 minút, t. j. cca 400 m a nepresiahlo 500 m ani v súčasnom obytnom území, ani pri nových záberových plochách v návrhovom a výhľadovom období. Všetky autobusové zastávky budú usporiadané v zmysle platnej STN (autobusové niky – zastavovanie mimo priebežného jazdného pruhu) a rekonštruované tak, aby zodpovedali zvýšeným estetickým nárokom a pohybu osôb s obmedzeným pohybom. Mesto Vrbové nemá mestskú hromadnú dopravu a ani nie je požiadavka na riešenie. Mesto chce kompenzovať takúto prípadnú potrebu dopravnej služby práve vybudovaním cyklotrás a odstavných státí pre bicykle. V rámci podnikateľskej sféry sa tu javí možnosť taxislužby.

Letecká doprava

V záujmovom území je letisko Piešťany, ktoré sa ochranným pásmom dotýka len okraja riešeného územia na východe katastrálneho územia.

Cyklistická doprava

Mesto Vrbové sa snaží riešiť dopravné spojenie s okresným mestom prostredníctvom cyklotrasy. Pre tento účel vstúpilo do združenia Zelená cesta miest Piešťany a Vrbové a obcí Trebatice a Krakovany. Cyklotrasa by mala viesť aj katastrami obcí Kocurice, Trebatice, Stráže. Cyklotrasa spája železničnú stanicu v Piešťanoch s nepoužívanou železničnou stanicou vo Vrbovom. Trasa je vedená v koridore jestvujúcej železničnej trate č. 803 Piešťany – Vrbové. Teleso cyklotrasy sa navrhuje vybudovať na jestvujúcom železničnom telese po odstránení koľají a podvalov. V rámci cyklotrasy sú použité nasledujúce formy vedenia cyklistov:

• Samostatná cyklistická cestička (šírka 3 m)

• Koridor pre cyklistov (šírka podľa MK).

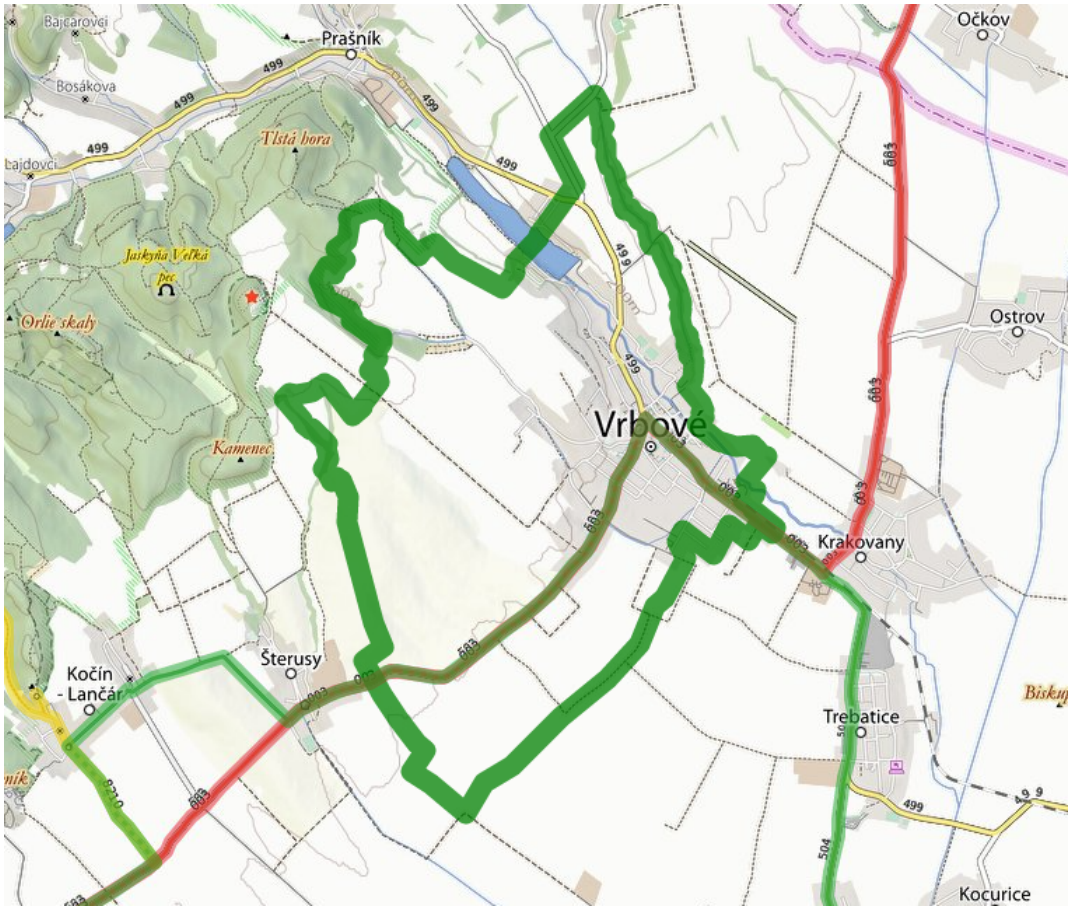
Celková dĺžka navrhovanej cyklistickej trasy je 7,607 km. Súčasťou navrhovanej stavby sú aj opravy a úpravy jestvujúcich mostových objektov na železničnom telese, odpočívadlo pre cyklistov a taktiež inštalácie verejného osvetlenia vo vybraných lokalitách. Projekt cyklotrasy sa odvoláva na novelu Zákona o dráhach č.513/2009 Z.z.

Malokarpatská cyklomagistrála o dĺžky 128 km spájaj Záhorie s Považím, prechádza masívom Malých Karpát v trase Vysoká pri Morave – Pernek – Trstín – Vrbové – Nové Mesto nad Váhom, končí na Vážskej cyklomagistrále. Diaľková cyklotrasa ide na Záhorí po západnom úpätí Malých Karpát, na Považí po východnom úpätí. Vedie v celej dĺžke po štátnych cestách II. a III. triedy, je zjazdná cestnými bicyklami. Cyklotrasa začína vo Vysokej pri Morave. V Zohore križuje Záhorskú cyklomagistrálu, prechádza do Lozorna, Plaveckého Podhradia, pokračuje cez Plavecký Peter na Bukovú a Trstín. Trasa pokračuje cez Naháč, Dechtice (možnosť odbočky na hrad Dobrá Voda), Chtelnicu, Dolný Lopašov, Šterusy do Vrbového. V Krakovanoch odbočuje na sever do Čachtíc. Odtiaľ trasa ďalej pokračuje do Nového Mesta nad Váhom, kde končí.

Cyklistická doprava je na pozemných komunikáciách prevádzkovaná buď spoločne s inými druhmi dopravy alebo segregovane, na jazdných pásoch určených len pre cyklodopravu. Na Slovensku je dĺžka cyklotrás prevádzkovaných s inými druhmi dopravy spoločne v nepomerne väčšom zastúpení ako v prípade cyklotrás vyhradených pre cyklistov. Cyklotrasy, pokiaľ nie sú situované na telese pozemnej komunikácie vyhradenej pre cyklistickú dopravu, nemajú v ponímaní územného plánovania svoj autentický územný priemet. Cyklistická doprava je na cestách, kde je prevádzkovaná s inými druhmi dopravy, rovnakou entitou ako doprava napr. nákladná, a iné. V týchto prípadoch je vyznačenie cyklotrasy v podstate dopravným značením pre cyklistov. Sústava vyznačených extravilánových cyklotrás v území je v dominantnej miere využívaná pre účely cestovného ruchu, len radiálne orientované cyklotrasy v spádových územiach veľkých miest majú potenciál podieľať sa na dopravnej obsluhe územia (pravidelné cesty, cesty za vybavenosťou). Súčasťou cyklistického značenia je i dopravno–bezpečnostná problematika, ktorá predstavuje značenie miest lokálnej úrovne, kde je cyklista povinný zosadnúť z bicykla a tlačiť bicykel. Ďalej ide o upozornenia na krátke úseky s frekventovanou cestnou premávkou a o upozornenia na zložité prechody cestných podjazdov.

Zdroj: Územný generel dopravy TTSK do roku 2020 s výhľadom do roku 2030

Obr. 8. Navrhovaná cyklotrasa cez mesto Vrbové



Zdroj: https://vrbove.oma.sk/cykloatlas

Mestské zastupiteľstvo vo Vrbovom tiež prijalo dňa 30.6.2021 uznesenie č. 103/VI/2021, ktorým schválilo účasť mesta Vrbové ako zriaďovateľa v Združení obcí Cyklotrasa Podhorie, so sídlom Dolný Lopašov. 79, Dolný Lopašov.

3 Metodológia, ciele a výsledky nízkouhlíkovej stratégie

3.1 Ciele NS

Hlavným cieľom regionálnej nízkouhlíkovej stratégie je podpora smerovania regiónov v nízkouhlíkovej politike, identifikácia mitigačných opatrení a posilnenie procesu znižovania emisií skleníkových plynov na regionálnej a lokálnej úrovni, prípadne dosiahnutie rovnováhy medzi emisiami a ich záchytmi nákladovo efektívnym spôsobom. V súvislosti so zmenou klímy je čiastkovým cieľom podpora synergie medzi mitigačnými a adaptačnými opatreniami. Cieľový stav procesu znižovania emisií závisí od časovej náročnosti implementácie stratégie, resp. od dĺžky obdobia, pre ktoré je daná stratégia vytvorená, z dlhodobého hľadiska by cieľ regionálnych stratégií mal byť identický s cieľom národnej nízkouhlíkovej stratégie, ktorým je dosiahnutie klimatickej neutrality SR v roku 2050.

3.1.1 Ciele SR a EÚ

Kľúčové časti Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030

Ako bolo spomenuté, primárnym cieľom NS je identifikovať všetky opatrenia, vrátane dodatočných, ktoré povedú k dosiahnutiu klimatickej neutrality v SR do roku 2050. Daný stav bude znamenať, že v danom roku bude emitované maximálne také množstvo emisií, ktoré nepresiahne emisný zvyšok.

Stratégia rovnako zahŕňa národné redukčné ciele do roku 2030 vychádzajúce z európskych cieľov (viď. tabuľka). Uvedené ciele sú podrobne špecifikované v Integrovanom národnom energetickom pláne Slovenska do roku 2030 (NECP).

Tab. 11. *Národné a európske redukčné ciele*

Národné a európske redukčné ciele do roku 2030	**EÚ ciele**	**Národné ciele SR**	**Ciele použité v rámci referenčného scenára WEM a dosiahnuté redukcie SP**	**Ciele použité v rámci scenára WAM a dosiahnuté redukcie SP**
Emisie skleníkových plynov (k r. 1990)	Minimálne - 40 %		-41% (výsledné redukcie podľa modelu)	-47% (výsledné redukcie podľa modelu)
Emisie v sektore ETS (k r. 2005)	-43%	-43%	-38,40% (iba dosiahnuté redukcie pre CO2)	-53,50% (iba dosiahnuté redukcie pre CO2)
Emisie skleníkových plynov mimo sektorov ETS (tzv. non-ETS, k r.2005)	-30%	-12% (-20%)	-10% (výsledné redukcie podľa modelu)	-19,42% (výsledné redukcie podľa modelu)
Podiel obnoviteľných zdrojov energie (OZE)	32%	19,20%	14,30%	18,90%
Energetická efektívnosť	32,50%	30,30%	25%	28,36%

3.2 Metodológia NS

Medzi hlavnými metodickými krokmi pre vypracovanie regionálnej nízkouhlíkovej stratégie by mali byť:

- Analýza prírodných a socioekonomických pomerov územia regiónu (územnoplánovacie podklady, územnoplánovacia dokumentácia, krajinnoekologické plány a pod.).
- Analýza strategických dokumentov súvisiacich s nízkouhlíkovou stratégiou.
- Čiastková a komplexná analýza súčasného stavu jednotlivých sektorov (energetika, doprava, budovy, odpady, poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo), predovšetkým z hľadiska produkcie emisií skleníkových plynov a z hľadiska ich energetickej náročnosti.
- Identifikácia a analýza stretov záujmov a faktorov ovplyvňujúcich výber mitigačných opatrení v danom regióne. Identifikácia výziev a ďalších prekážok súvisiacich s implementáciou jednotlivých opatrení.
- Stanovenie špecifických cieľov, výber mitigačných opatrení pre dané sektory založený na princípe nákladovej efektívnosti.
- Analýza budúceho vývoja a analýza potenciálneho vplyvu implementovaných opatrení na znižovanie emisií skleníkových plynov.
- Identifikácia kľúčových partnerov, analýza zainteresovaných strán a rámcový návrh spôsobu ich zapojenia do tvorby implementácie stratégie (napr. spolupráca VÚC s mestami).
- Príprava časového harmonogramu plnenia jednotlivých krokov a úloh.
- Výpočet ekonomických nákladov a prieskum možností získania alebo čerpania finančných zdrojov pre tvorbu a realizáciu nízkouhlíkovej stratégie na regionálnej úrovni.

Ako prvý krok stratégie je potrebný zber dostupných dát pre všetky analyzované sektory. Východisková analýza spotrieb a kvantifikovala množstvo emisií v katastrálnom území mesta z hľadiska energetických nosičov a sektorov spotreby.

Opatrenia Nízkouhlíkovej stratégie boli stanovené s prihliadnutím na reálne možnosti samosprávy. Navrhované opatrenia rešpektujú koncepčné a strategické dokumenty, ale aj plánované aktivity (opatrenia s prihliadnutím na dokumenty: Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Vrbové, Územný plán mesta a iné). Opatrenia navrhnuté v NS nie sú záväzné, plnia poradnú funkciu, a je len na zvážení mesta, ktoré opatrenia, a v akom rozsahu sa budú realizovať. NS poskytuje vhodné odporúčania, ktorými je možné emisie obsiahnuté v ovzduší znižovať.

3.3 NS ako cesta k „ZERO CARBON SOCIETY“

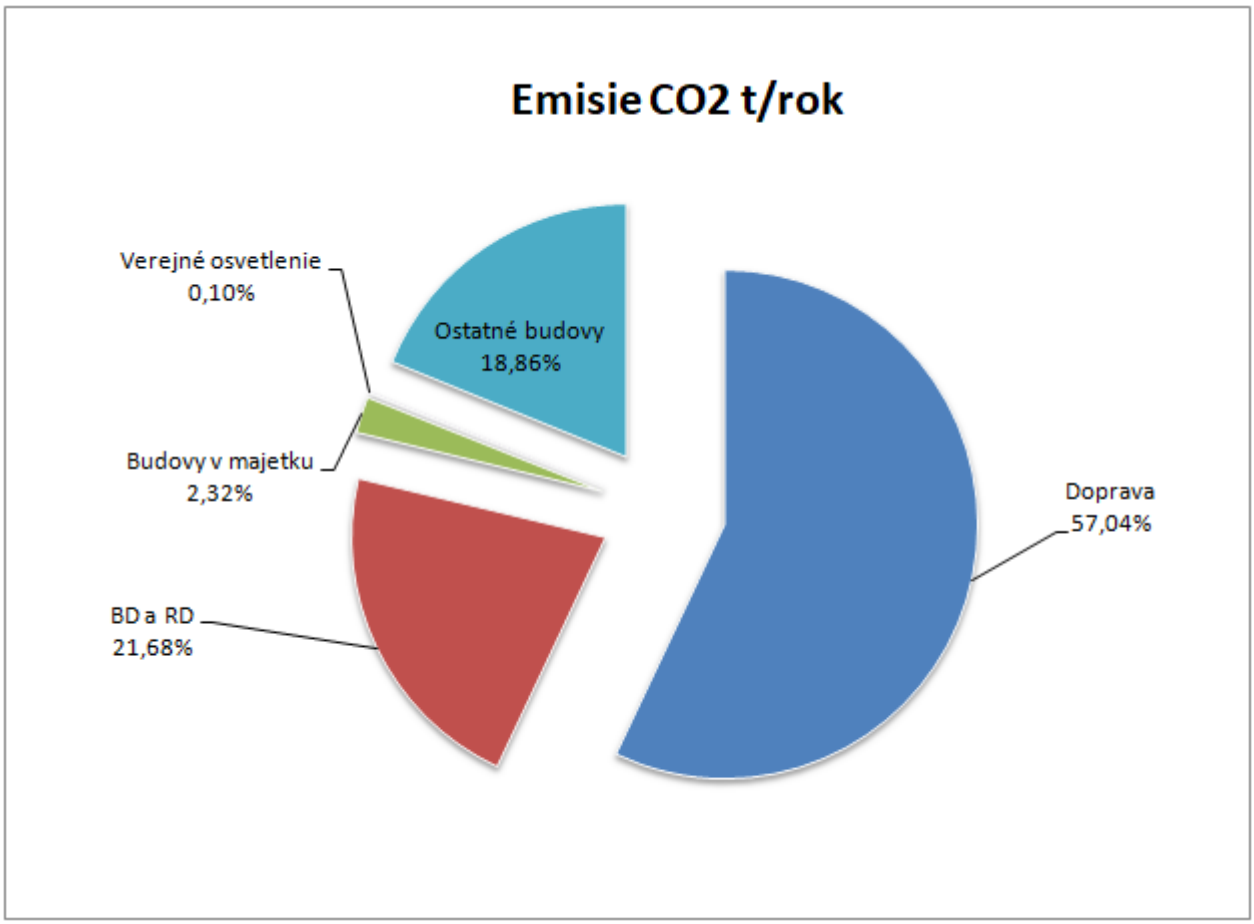
NS predstavuje základný pilier transformácie na spoločnosť s nulovými emisiami uhlíka, tzv. „zero carbon society“. Pôsobnosť posudzovanej NS je ohraničené katastrálnym územím mesta Vrbové. Realizácia opatrení nízkouhlíkovej stratégie bude mať priaznivý vplyv na zlepšenie úrovne lokálneho životného prostredia, a taktiež aj na zlepšenie kvality ovzdušia v riešenom území, čím sa dosiahne vyššia životná úroveň z pohľadu zdravia obyvateľov na území mesta. Dokument komplexne posudzuje väčšinu environmentálnych záťaží a navrhuje opatrenia na znižovanie produkcie emisií, odpadov, ale aj implementácie kombinovanej výroby tepla a elektriny, inštalácie tepelných čerpadiel, montáže nabíjacích staníc pre elektromobily, zavedenia systému zdieľaných bicyklov, ekologickej MHD alebo budovania nových zelených plôch.

3.4 Výsledky NS

Celkové vyprodukované emisie CO_2 za rok 2019 v meste Vrbové dosahovali približne 26 961,12 ton. Najvyšší podiel na tvorbe emisií má nafta, konkrétne 38,13%, následne zemný plyn s podielom 23,38 %, a elektrina 19,59 %. V meste Vrbové je vybudovaný systém CZT a celé územie plynofikované. ÚK a TV sa väčšinou pripravuje pomocou spaľovania ZP.

Najväčšie množstvo emisií CO_2 vytvára v meste Vrbové doprava, s podielom 57,04%, následne budovy na bývanie s 21,68 %, ostatné budovy a firmy s 18,86%, budovy miestnej samosprávy s 2,32% a verejné osvetlenie s 0,10%.

Obr. 9. Percentuálny podiel emisií CO_2 vo Vrbovom podľa miesta spotreby



Opatrenia pre znižovanie emisií CO_2 v meste boli stanovené s prihliadnutím na reálne možnosti samosprávy. Vplyv niektorých opatrení na znižovanie CO_2 je ťažko kvantifikovateľný, preto majú niektoré opatrenia čisto odporúčací charakter. Opatrenia rešpektujú existujúce koncepčné a strategické dokumenty na národnej a európskej úrovni, ale aj plánované aktivity na úrovni mesta (opatrenia sa opierali o existujúce dokumenty: Program rozvoja mesta Vrbové, Územný plán mesta a iné). Opatrenia navrhnuté v Nízkouhlíkovej stratégii nie sú pre mesto záväzné, plnia poradnú funkciu, a je len na zvážení, ktoré opatrenia, a v akom rozsahu sa budú realizovať. Nízkouhlíková stratégia je vhodná nie len ako nástroj k zhodnoteniu produkcie emisií v danej lokalite za určité časové obdobie. NS poskytuje vhodné odporúčania, ktorými je možné vyprodukované emisie v ovzduší znížiť. Navrhnuté opatrenia nie sú zamerané primárne len na samosprávu, ktorá nie je hlavným producentom emisií, ale prispievajú aj k motivácii subjektov pôsobiacich na danom území.

4 Vyhodnotenie súčasného stavu energetických vstupov

V hodnotenom meste sa spotrebováva elektrická energia, zemný plyn, benzín a motorová nafta. Nasledovné druhy spotrieb jednotlivých palív sme vyhodnotili v tejto NS:

Spotreba zemného plynu – plyn spotrebovaný v kotolniach na ohrev vykurovacej vody, prípravu TV, rovnako pre potreby vykurovania hlavne v BD pre CZT aj samostatné kotolne. ZP sa spotrebováva aj pre potreby varenia.

Spotreba elektriny – elektrina sa z malej časti využíva na vykurovanie, tiež sa využíva na prípravu TV. EE sa ďalej využíva pre potreby vnútorného a verejného osvetlenia. Ostatná spotreba EE nám predstavuje spotrebu - ako napr. chladenie, napájanie informačnej techniky, či iných spotrebičov.

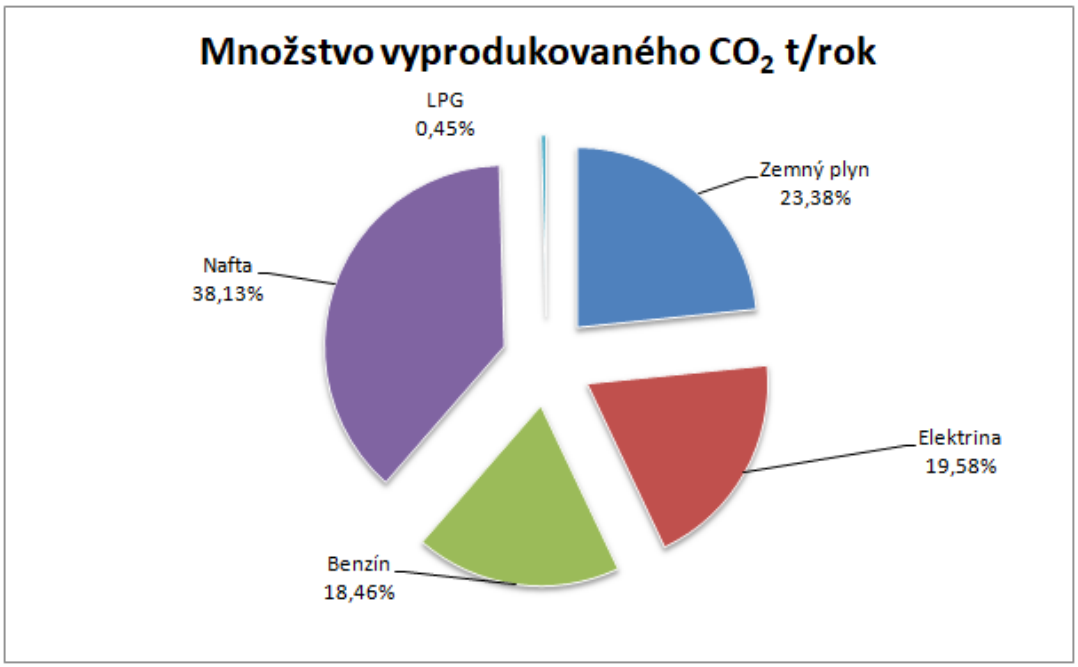
PHM je využívane do vozidiel.

Tab. 12. *Celková výška energetických vstupov NS a tvorby CO_2*

Energetický nosič	Spotreba MWh/rok	Emisný faktor CO_2 t/MWh	Množstvo vyprodukovaného CO_2 t
Zemný plyn	31 206,13	0,202	6 303,64
Elektrina	21 991,05	0,240	5 277,85
Benzín	19 991,56	0,249	4 977,90
Nafta	38 504,67	0,267	10 280,75
LPG	523,73	0,231	120,98
Tuhé palivá*	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
Celkom	**112 217,14**	**-**	**26 961,12**

*Tuhé palivá v rámci BEI neboli posudzované nakoľko neboli dostupné dáta pre tento typ paliva. Kvalifikovaným odhadom je však možné predpokladať, že tuhé palivá tvoria podiel menej ako 2%, z celkového množstva spotrebovaných palív v meste.

Obr. 10. Množstvo vyprodukovaného CO_2 t/rok



5 SWOT Analýza

SWOT znamená: S trength (silné stránky), W eakness (slabé stránky), O pportunity (príležitosti), T hreat (hrozby). Analýza SWOT vás prevedie identifikáciou silných a slabých stránok organizácie (S,W), ako aj širších príležitostí a hrozieb (O,T). Rozvíjanie úplného povedomia o situácii pomáha pri strategickom plánovaní aj pri rozhodovaní. SWOT analýza organizuje hlavné silné a slabé stránky, príležitosti a hrozby do organizovaného zoznamu.

5.1 Zoznam vnútorných faktorov: silné a slabé stránky

Medzi interné faktory patria vaše zdroje a skúsenosti. Všeobecné oblasti, ktoré je potrebné zvážiť:

- Ľudské zdroje - zamestnanci, dobrovoľníci, členovia predstavenstva, cieľová populácia
- Fyzické zdroje - poloha, budova, vybavenie
- Finančné - granty, finančné agentúry, iné zdroje príjmu
- Činnosti a procesy - programy, ktoré prevádzkujete, systémy, ktoré zamestnávate
- Minulé skúsenosti - stavebné kamene pre učenie a úspech, vaša reputácia v komunite

5.2 Zoznam externých faktorov: príležitosti a hrozby

Žiadna organizácia, skupina, program alebo susedstvo nie sú imúnne voči vonkajším udalostiam a silám. Medzi sily a fakty, ktoré vaša skupina nemá pod kontrolou, patria:

- Budúce trendy vo vašom odbore
- Ekonomika - miestna, národná alebo medzinárodná
- Zdroje financovania - nadácie, darcovia, zákonodarné orgány
- Demografické údaje - zmeny vo veku, rase, pohlaví, kultúre
- Fyzické prostredie (Nachádza sa vaša budova v čoraz väčšej časti mesta? Tvorí autobusová spoločnosť nové trasy?)
- Legislatíva (Zvyšuje sa byrokracia? Uľahčuje sa práca na meste alebo v správe?
- Miestne, národné alebo medzinárodné podujatia

5.3 SWOT analýza mesta Vrbové

5.3.1 Silné stránky

- Minimálny výskyt zdrojov tepla na fosílne palivá
- Politika mesta na úseku ochrany ŽP
- Skúsenosti s využívaním dotácií zo slovenských aj európskych zdrojov
- Investičná sila, finančné zázemie vlastníkov objektov a záujem investovať do opatrení na znižovanie nákladov na prevádzku budov
- Centrálny zdroj tepla pre vykurovanie a prípravu TV
- Zvýšenie energetickej efektívnosti lokality,
- Priaznivý dopad opatrení na životné prostredie,
- Investície na opatrenia z Európskych štrukturálnych a investičných fondov,
- Zvýšenie povedomia o možných formách zodpovednosti k životnému prostrediu,
- Energetická východisková platforma pre lokalitu
- Sieť značených peších a cykloturistických trás,
- Relatívne dobrá dopravná dostupnosť,
- Potenciál znižovania nákladov (škola, zdravotnícke zariadenia, domy, byty),
- Dostupné technické materiály (tepelné izolácie),
- Dostupné zdroje OZE (slnečné kolektory, FVE),
- Dostupnosť technológií a odbornej kapacity pre renováciu budov,
- Zateplenie a iné opatrenia na zvyšovanie efektívnosti,
- Dostatočné vedomosti a skúsenosti miestnych dodávateľov technológií a stavebných konštrukcií

5.3.2 Slabé stránky

- Veľký počet malých zdrojov znečisťovania ovzdušia - vykurovacích zdrojov podľa princípu budova = samostatný zdroj tepla
- Malý vplyv verejnej správy na vlastníkov budov a zdrojov vykurovania
- Nízke povedomie vlastníkov kotolní o možnosti získavania prostriedkov na rekonštrukciu kotolní
- Absencia možností, v rámci ktorých je možnosť získať finančné dotácie na zvýšenie účinnosti zdroja pri zachovaní typu vykurovacieho média

- Nízky počet vypracovaných auditov budov
- Tranzit vozidiel cez centrálnu časť mesta
- Malá vybavenosť komunálnej sféry vozidlami na elektropohon
- Nedostatočné zaistenie infraštruktúry v niektorých častiach mesta
- Nedokončená rekonštrukcia povrchov miestnych komunikácií
- Nedostatočne rozvinutá infraštruktúra pre rozvoj ekologickej dopravy (elektromobilita, CNG,...),
- Nedostatočná doplnková infraštruktúra, napr. „parkoviská“ pre bicykle, požičovne bicyklov, nabíjacie stanice pro elektrobicykle,

5.3.3 Príležitosti

- Možnosť získavania dotácií z grantov štátneho rozpočtu a zdrojov EÚ na riešenie parkovania, verejného osvetlenia, znižovanie energetickej náročnosti objektov
- Bankové produkty pre vlastníkov a prevádzkovateľov energetických zdrojov na financovanie inovácií na ekologickom základe
- Zapojenie sa do možnosti využívania Garantovanej energetickej služby, nasadenie IoT riešení,
- Oživenie agroturizmu,
- Podpora vypracovania auditov a certifikátov
- Zlepšenie ponuky a atraktivity verejnej osobnej dopravy
- Zvýšenie kvality verejnej osobnej dopravy a súvisiacej infraštruktúry
- Podpora vzniku parkovacej politiky v meste
- Zvýšenie kvality a bezpečnosti siete trás pre nemotorovú dopravu – prepojenie medzi obcami a mestami
- Podpora chôdze a cyklistickej dopravy ako súčasť zdravého životného štýlu

5.3.4 Riziká

- Vysoký záujem o príspevky z Európskych štrukturálnych a investičných fondov a ich obmedzené finančné možnosti,
- Nedostatočný záujem o realizáciu opatrení subjektov a obyvateľov v lokalite,
- Zmena štruktúry mestského zastupiteľstva po komunálnych voľbách,
- Nestabilita výroby energie z obnoviteľných zdrojov energie,

- Nedostatočné skúsenosti dodávateľov / realizátorov opatrení,
- Meniaca sa klíma,
- Recesia svetovej/domácej ekonomiky,
- Úbytok obyvateľstva,
- Klimatické zmeny,
- Nehospodárne nakladanie s dažďovou vodou v meste,
- Nedostatok pozornosti zo strany verejnosti a riadiacich orgánov,
- Zložitá a komplikovaná administratíva k príprave projektov,
- Vágna propagácia možností energetickej efektívnosti,
- Rast intenzity dopravy, prevyšujúci kapacitné možnosti parkovísk a existujúcich komunikácií
- Energetická kríza

6 Bilancia emisií skleníkových plynov

BEI je nevyhnutnou súčasťou Nízkouhlíkovej stratégie. Východisková inventúra územia je schopná identifikovať prioritné oblasti na dosiahnutie svojho cieľa zníženia emisií CO_2. Východisková inventúra emisií bola vypracovaná v zmysle princípov uvedených v Príručke SEAP a v Inštrukciách na vyplnenie šablóny SEAP. Bola dodržaná požiadavka, podľa ktorej by BEI mala vychádzať z konečnej spotreby energie. V zmysle jednotnej metodiky bol zvolený rok 2019, ktorý je aj súčasne východiskovým rokom pre stanovenie inventúry emisií v meste. V prípade, že predmetné subjekty neboli schopné poskytnúť dáta za nami zvolený referenčný rok, boli získané dáta, čo najbližšie k referenčnému roku, prípadne stanovené kvalifikovaným odhadom.

6.1 Charakteristika BEI

BEI by mala odrážať miestnu situáciu, to znamená, že by mala byť založená na miestnych údajoch o spotrebe / výrobe energie a ďalších informáciách potrebných na prípravu východiskovej inventúry emisií skleníkových plynov. Hodnotenia a merania národnej úrovni nebudú odrážať lokálnu reálnu situáciu (v meste), pretože vo väčšine prípadov sú charakteristické pre konkrétnu polohu územia.

Metodické prístupy a zdroje údajov použitých pri odhadoch by sa nemali meniť niekoľko rokov. To znamená, že metodika použitá pri vývoji BEI by sa mala použiť aj na ďalšie pravidelné inventarizačné opatrenia, ktoré sa majú pravidelne vykonávať na účely monitorovania pokroku pri znižovaní emisií (Emission Inventory Monitoring).

BEI by mal zahŕňať prinajmenšom odvetvia, v ktorých majú miestne orgány v úmysle prijať opatrenia zamerané na dosiahnutie svojich cieľov znižovania emisií, to sú odvetvia, ktoré tvoria dôležité zdroje emisií CO_2.

BEI by mal obsahovať spoľahlivé informácie (to je, ak je to možné, najobjektívnejšie odrážajúce súčasnú situáciu).

6.2 Stručná charakteristika hodnotených znečisťujúcich látok

Tuhé znečisťujúce látky (TZL)

Názov tuhé znečisťujúce látky sa vzťahuje na emisie širokého rozsahu vetrom unášaných častíc od prachových častíc až po najmenšie a takmer neviditeľné častice s veľkosťou 0,1 až 10 µm. Tuhé častice, ktoré predstavujú zmes látok pozostávajúcu z uhlíka, prachu a aerosólov, vznikajú v doprave hlavne pri spaľovaní nafty. Je zaujímavé, že až donedávna sa pokladala nafta za čistejšie palivo ako benzín, nakoľko pri jej spaľovaní dochádza k menším emisiám CO a NOx. Avšak práve v dôsledku emisií tuhých častíc (menších ako 10 µm) a ich vážnemu vplyvu na zdravie ľudí došlo k zmene pohľadu na toto palivo. Polietavý prach predstavuje sumu častíc rôznej veľkosti, ktoré sú voľne rozptýlené v ovzduší. Ich pôvod je v rôznych technologických procesoch, uvoľňujú sa najmä pri spaľovaní tuhých látok, sú obsiahnuté vo výfukových plynoch motorových vozidiel. Do ovzdušia sa však dostávajú aj vírením častíc usadených na zemskom povrchu (sekundárna prašnosť). Zdravotná významnosť prachu závisí od veľkosti častíc. Zatiaľ čo väčšie častice (nad 10 µm) môžu pôsobiť iba podráždenie horných dýchacích ciest s kašľom a kýchaním a dráždenie očných spojiviek, menšie častice sa dostávajú až do dolných dýchacích ciest a častice s rozmerom pod 2,5 µm môžu prestupovať do pľúcnych skliepkov a buď sa

usadzovať v pľúcach alebo aj prenikať do krvného obehu. Z tohto aspektu delíme ukazovateľ prašnosti na celkovú prašnosť (TSP), častice pod 10 μm (PM10) a častice pod 2,5 μm (PM2,5).

Oxid siričitý (SO2)

Patrí k typickým a najčastejším zložkám emisií. Najväčšie množstvá vznikajú pri spaľovaní fosílnych palív. Oxid siričitý je plyn, ktorý reaguje s vodnými parami za vzniku kyseliny. Jeho účinky na ľudský organizmus sa odvíjajú práve z tejto vlastnosti – pôsobí dráždivo na dýchacie cesty a očné spojivky. Cestná doprava sa podieľa síce len 3-6 %-mi na emisiách síry v Európe (veľká väčšina emisií stále pochádza zo spaľovania uhlia). Pôsobí dráždivo obzvlášť na horné dýchacie cesty, dostavuje sa kašeľ. Menšie koncentrácie vyvolávajú zápaly priedušiek a astmu a chronická expozícia oxidu siričitého negatívne ovplyvňuje krvotvorbu a spôsobuje poškodenie srdcového svalu.

Oxidy dusíka (NOx)

Ku vzniku oxidov dusíka dochádza vždy pri zohriatí vzduchu, ktoré nastáva pri spaľovaní palív. Jeho množstvo závisí na teplote procesu - čím je teplota vyššia, tým vyššia je tvorba. V motorových vozidlách dochádza k tvorbe oxidov dusíka v dôsledku vysokého tlaku a teploty v motore, pri ktorej reaguje dusík s kyslíkom. Viac ako 90% oxidov dusíka je emitovaných vo forme oxidu dusného (NO). Vo vzduchu sa však tento plyn rýchlo mení na oxid dusičitý (NO2). NO2 sa mení na kyselinu dusičitú , ktorá sa spája so vzdušnou vlhkosťou a vedie ku vzniku tzv. kyslých dažďov, ktoré majú negatívny vplyv na organizmy a materiály. Cestná doprava sa podieľa celosvetovo až 51% na emisiách oxidov dusíka. V EÚ je tento podiel takmer dve tretiny, zvyšok pochádza z výroby elektriny a tepla. V krajinách strednej a východnej Európy je to opačne. Ešte stále väčšina emisií dusíka pochádza z výroby elektriny a tepla, významným zdrojom je spaľovanie zemného plynu. Oxidy dusíka sa absorbujú do krvi zväčša vo forme dusitanov a uvoľňujú sa močom. NO2 pôsobí ako oxidant, pôsobí na dýchacie cesty a spôsobuje ich zužovanie. Karcinogénne účinky oxidov dusíka sa zatiaľ nepotvrdili, najnovšie poznatky však upozorňujú na možný vznik rakoviny pľúc zapríčinenej inhaláciou cigaretového dymu.

Oxid uhoľnatý (CO)

Oxid uhoľnatý je toxický – preniká do krvi dýchacím traktom, viaže sa na červené krvné farbivo za vzniku tzv. karboxylhemoglobínu, ktorý stráca schopnosť prenosu kyslíka. Následkom je znížený prívod kyslíka do tkanív. Väzba oxidu uhoľnatého na hemoglobín je približne tristokrát silnejšia ako s kyslíkom a preto jeho odstránenie z krvi trvá mnoho hodín až dní. Príznaky otravy sa objavujú už pri premene 10 % hemoglobínu na karboxyhemoglobín. Toto je jednou z príčin škodlivosti fajčenia. Otrava oxidom uhoľnatým sa prejavuje najčastejšie bolesťami hlavy, závratmi, hučaním v ušiach, sčervenaním v tvári, bolesťami končatín, búšením srdca. Oxid uhoľnatý je značne jedovatý plyn, ktorý vzniká pri nedokonalom spaľovaní uhlíka a organických látok a je súčasťou výfukových plynov motorových vozidiel. Vďaka pokroku v konštrukcií spaľovacích motorov sa emisie oxidu uhoľnatého v poslednom čase znižujú.

6.3 Zhodnotenie znečistenia v zóne a aglomerácií

V súčasnosti sú na Slovensku rozhodujúcimi lokálnymi zdrojmi prašného znečistenia ovzdušia:

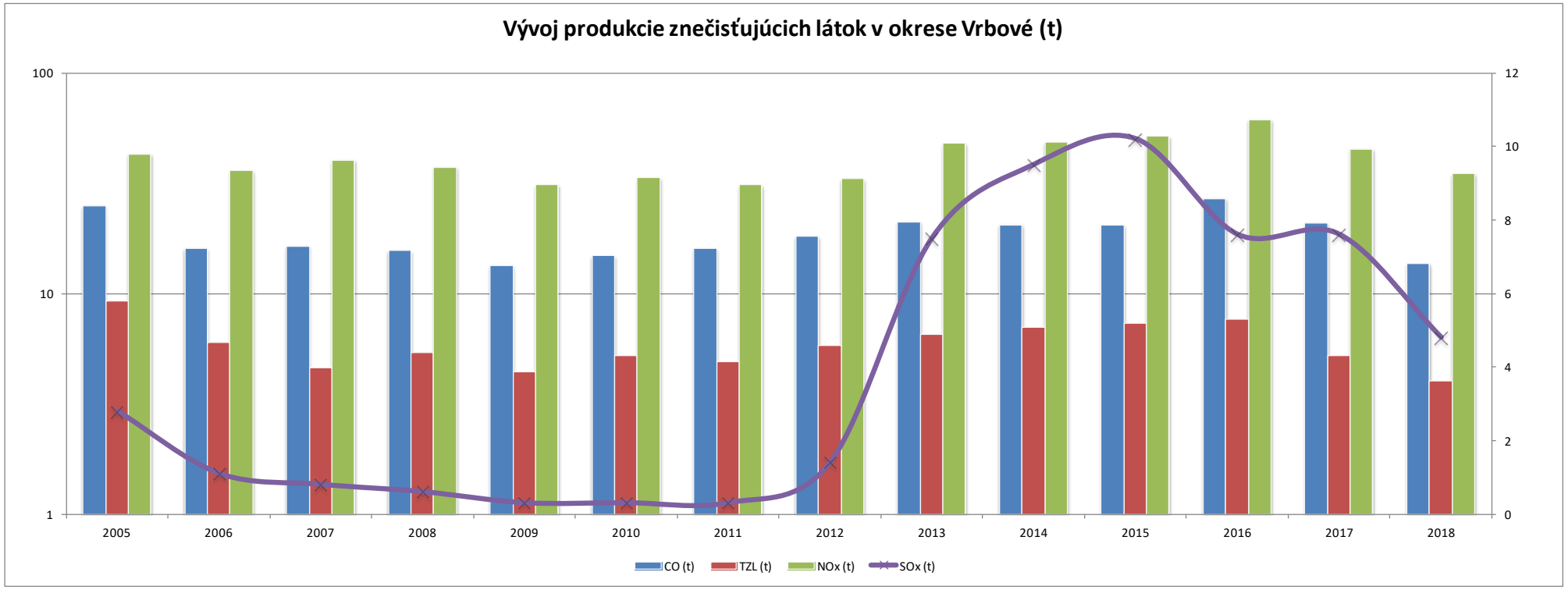
- Lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá.
- Malé a stredné lokálne priemyselné zdroje bez náležitej odlučovanej techniky.
- Cestná doprava (oter povrchov ciest, pneumatík a brzdových obložení.)
- Veterná erózia z nespevnených povrchov (zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie).
- Stavebné a búracie práce (priestorovo ohraničený zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie).
- Poľnohospodárske práce (časovo ohraničený zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie).
- Sekundárna prašnosť – jemné častice, ktoré vznikajú v ovzduší chemickou reakciou (napr. oxidov dusíka z cestnej dopravy a amoniaku z poľnohospodárstva).

Na tieto zdroje by sa mali orientovať lokálne opatrenia na znižovanie úrovne PM10 (znižovanie spotreby tuhých palív v lokálnom vykurovaní, zmeny v organizácii dopravy, pešie zóny, rozširovanie zelene, spevňovanie povrchov, kontrola technického stavu a znečistenia pneumatík vozidiel, čistenie ulíc a chodníkov miest, protierózne opatrenia na staveniskách, skládkach sypkých materiálov, skládkach odpadov, prísna kontrola lokálnych priemyselných zdrojov).

Tab. 13. *Vývoj produkcie znečisťujúcich látok v okrese Piešťany z datacube (t/rok)*

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CO (t)	24,9	16	16,4	15,6	13,4	14,8	16	18,1	21,1	20,5	20,4	26,9	20,8	13,7
TZL (t)	9,2	6	4,6	5,4	4,4	5,2	4,9	5,8	6,5	7	7,3	7,6	5,2	4
NOx (t)	42,9	36	40,3	37,3	31,1	33,5	31	33	47,9	48,5	51,5	61,4	45,1	34,9
SOx (t)	2,8	1,1	0,8	0,6	0,3	0,3	0,3	1,4	7,5	9,5	10,2	7,6	7,6	4,8

Obr. 11. Vývoj produkcie znečisťujúcich látok v okrese Piešťany (t)



7 Budovy miestnej samosprávy

Hlavné údaje o budovách boli poskytnuté Mestom Vrbové. Zber údajov prebiehal v spolupráci s Mestom Vrbové, so správcami predmetných budov, ale aj terénnym výskumom. V rámci analýzy spotrieb energií boli použité údaje z rokov 2017 – 2019 – ich aritmetický priemer. Ak subjekt nedisponoval dátami za všetky tri roky, bol použitý údaj práve z jedného zo spomínaných rokov. Ak subjekt nevedel poskytnúť dáta, boli použité hodnoty z predpokladanej spotreby zemného plynu a elektriny, prípadne kvalifikovaným odhadom.

Kategórie budov:

- Budovy školských zariadení,
- Sociálne budovy,
- Budovy určené pre kultúru a šport,
- Administratívne budovy,
- Bytové domy

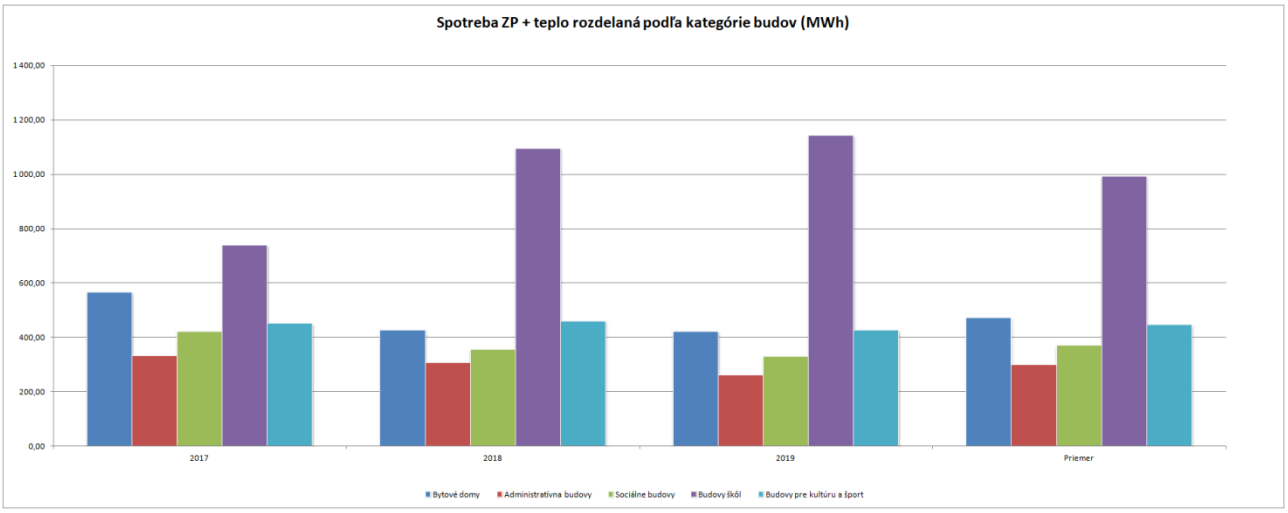
Tab. 14. *Zoznam budov v majetku mesta Vrbové*

Názov subjektu	Kategória budovy	Spotreba - ZP+teplo (MWh)				Konečná spotreba*	podlahová plocha
		2017	2018	2019	Priemer	MWh	m2
BD Hrabinská 1726/11 a 13	Bytové domy	239,24	149,70	146,75	178,56	202,91	3158
BD Sídl. 9. mája 322/25	Bytové domy	64,75	63,63	64,20	64,19	72,95	631
BD J. Zigmundíka 295/4	Bytové domy	73,24	67,26	71,31	70,60	80,23	610
BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 3/2	Bytové domy	152,67	113,98	103,53	123,39	140,20	618
BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 12/20	Bytové domy	36,83	34,60	37,11	36,18	36,18	282
BD Šteruská cesta 675/6 A,B,C	Bytové domy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	747
Mestský úrad	Administratívna budovy	152,38	160,73	108,02	140,37	140,37	758
Budova miestneho hospodárstva	Administratívna budovy	55,21	50,26	53,98	53,15	60,40	123
Beňovského 336 - Hačkovec	Administratívna budovy	126,01	97,20	102,08	108,43	108,43	795
Domov Klas	Sociálne budovy	363,50	299,57	273,03	312,03	312,03	1574
Domov Klas - budova Klások	Sociálne budovy	60,32	58,50	59,59	59,47	59,47	302
ZŠ Školská 4	Budovy škôl	0,00	210,00	225,50	145,17	217,75	2855
ZŠ Komenského 2	Budovy škôl	739,80	714,29	741,01	731,70	731,70	8338
MŠ - budova Súkenícka	Budovy škôl	0,00	99,31	104,87	68,06	102,09	715
MŠ - budova Sídl. 9. mája	Budovy škôl	0,00	71,99	71,67	47,88	81,62	800
Dom kultúry	Budovy pre kultúru a šport	128,73	158,95	148,44	145,37	145,37	2204
Kúria Beňovského	Budovy pre kultúru a šport	147,97	146,98	127,00	140,65	140,65	1172
Synagóga	Budovy pre kultúru a šport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	566
Futbalový štadión	Budovy pre kultúru a šport	175,47	155,93	152,06	161,15	161,15	905
Celkom		**2 516,11**	**2 652,88**	**2 590,14**	**2 586,38**	**2793,51**	**-**

*Spotreba tepla bola navýšená o straty na výrobe tepla a stratách na rozvodoch.

Do vyhodnotenia neboli zaradené budovy s nulovou spotrebou.

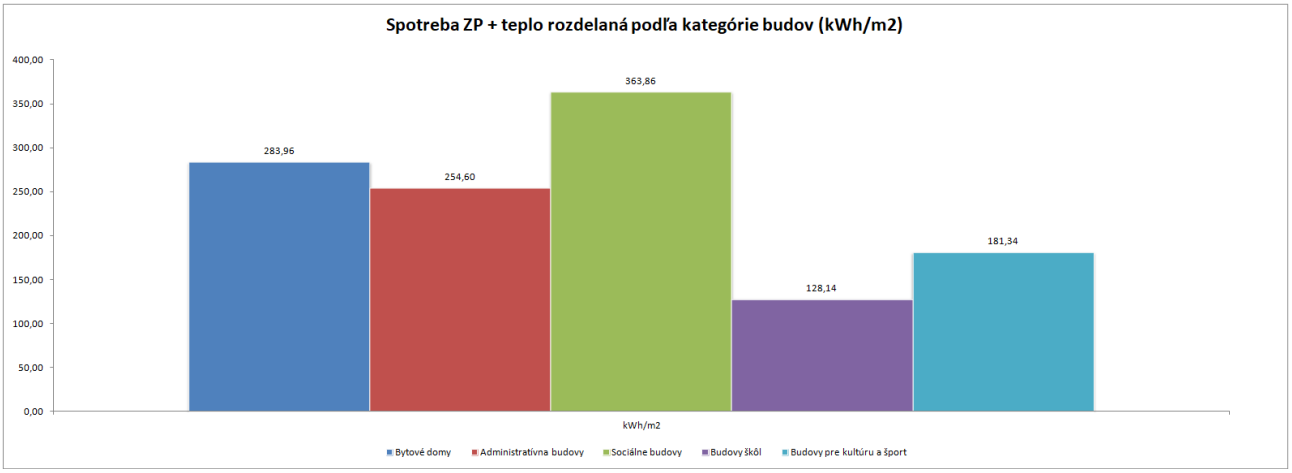
Obr. 12. Grafické rozdelenie spotreby ZP + teplo v MWh podľa kategórie budov



Jedným z príčin nepriaznivo vplývajúcich na spotrebu energie sú chýbajúce racionalizačné opatrenia vedúce k energetickej efektívnosti budov (zateplenie obvodového plášťa budovy/strechy, výmena otvorových konštrukcií, zdravotechnika, výmena nízkoúčinných plynových kotlov, napr. za kotly kondenzačné, hydraulické vyregulovanie sústavy, termoregulačné ventily, inštalácia OZE, apel na užívateľov budovy pre znižovanie spotreby na vykurovanie a prípravy TV. Časť objektov si vyžaduje rekonštrukciu, ktorá by znížila ich energetickú náročnosť, zvýšila energetickú efektívnosť, čo by malo za následok nižšiu produkciu emisií CO_2 na území mesta.

Cieľom rekonštrukcie budov je aj zabezpečenie súčasných štandardov pracovnej pohody a zabezpečenie kvalitného pracovného, vzdelávacieho alebo voľnočasového prostredia. Návrhy opatrení sú v súlade so zákonmi a platnými normami Slovenskej republiky.

Obr. 13. Merná spotreba ZP a tepla pre jednotlivé kategórie budov



V grafe sú použité spotreby ZP a tepla pre jednotlivé kategórie budov. To znamená, že nerozoznávame spotrebu pre ÚK a TV. Hodnotíme celkovú spotrebu ZP a tepla spolu.

Z grafu je možné pozorovať, že budovy škôl majú najnižšiu mernú spotrebu ZP. ZŠ a MŠ boli v minulosti komplexne alebo čiastočne rekonštruované.

Budovy pre kultúru a šport majú druhú najmenšiu mernú spotrebu, a to z dôvodu temperovania/nevykurovania priestorov. Prípravy TV iba pri obsadení bodov. Budovy pre kultúru a šport nie sú rekonštruované.

Najhoršie z porovnanie dopadli budovy sociálne. Vyplýva to aj z využívania budovy. Budovy sú vykurované 24 hodín denne na 22-23°C. Budovy sú nezateplené, majú čiastočne vymenené okná za plastové s izolačným zasklením. Návrhy opatrení na znižovanie spotreby energie sú uvedené nižšie.

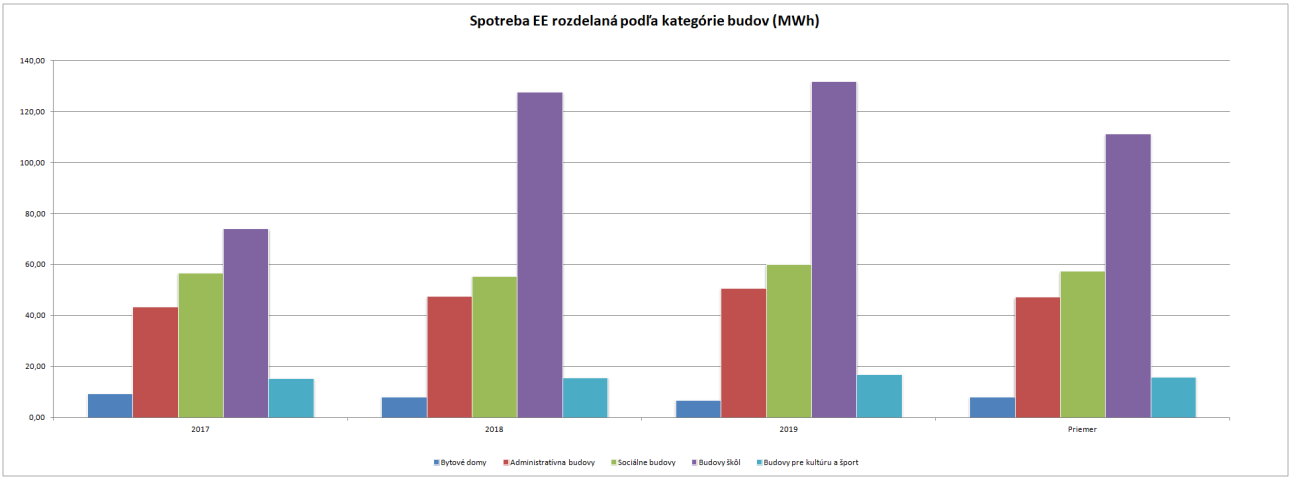
Podľa merných spotrieb energie by sa mesto malo zamerať na nasledujúcej objekty.

- Domov Klas
- Domov Klas – Budova Klások

Tab. 15. *Zoznam budov v majetku mesta Vrbové + spotreba EE v MWh*

Názov subjektu	Kategória budovy	Spotreba - EE (MWh)				podlahová plocha
		2017	2018	2019	Priemer	m2
BD Hrabinská 1726/11 a 13	Bytové domy	0,82	0,81	0,76	0,80	789
BD Sídl. 9. mája 322/25	Bytové domy	0,10	0,07	0,09	0,09	361
BD J. Zigmundíka 295/4	Bytové domy	0,36	0,35	0,39	0,36	365
BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 3/2	Bytové domy	7,28	6,11	4,69	6,03	637
BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 12/20	Bytové domy	0,80	0,83	0,90	0,84	217
BD Šteruská cesta 675/6 A,B,C	Bytové domy	0,00	0,49	0,78	0,43	417
Mestský úrad	Administratívna budovy	34,33	35,28	34,57	34,72	596
Budova miestneho hospodárstva	Administratívna budovy	9,06	8,81	11,25	9,71	123
Beňovského 336 - Hačkovec	Administratívna budovy	0,00	3,39	4,97	2,79	467
Domov Klas	Sociálne budovy	49,11	48,09	53,24	50,15	625
Domov Klas - budova Klások	Sociálne budovy	7,60	7,27	6,86	7,24	396
ZŠ Školská 4	Budovy škôl	0,00	32,50	31,20	21,23	1279
ZŠ Komenského 2	Budovy škôl	74,06	74,09	79,44	75,86	4778
MŠ - budova Súkenícka	Budovy škôl	0,00	9,57	10,04	6,54	780
MŠ - budova Sídl. 9. mája	Budovy škôl	0,00	11,46	11,22	7,56	911
Dom kultúry	Budovy pre kultúru a šport	11,53	10,56	11,19	11,10	1030
Kúria Beňovského	Budovy pre kultúru a šport	3,87	5,16	5,68	4,90	625
Synagóga	Budovy pre kultúru a šport	0,00	0,00	0,00	0,00	467
Futbalový štadión	Budovy pre kultúru a šport	0,00	0,00	0,00	0,00	811
Celkom		**198,10**	**254,04**	**266,50**	**239,55**	**-**

Obr. 14. Grafické rozdelenie spotreby EE v MWh podľa kategórie budov



7.1 Fotodokumentácia objektov

Obr. 15. BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 3/2

Obr. 16. BD Hrabinská 1726/11 a 13

Obr. 17. BD Šteruská cesta 675/6 A,B,C

Obr. 18. Beňovského 336 - Hačkovec

Obr. 19. Budova miestneho hospodárstva

Obr. 20. Domov Klas

Obr. 21. Domov Klas – Budova Klások

Obr. 22. Dom kultúry

Obr. 23. Futbalový štadión

Obr. 24. Kúria Beňovského

Obr. 25. Mestský úrad

Obr. 26. Synagóga

Obr. 27. MŠ - budova Súkenícka

Obr. 28. MŠ - budova Sídl. 9. mája

Obr. 29. ZŠ Školská 4

Obr. 30. ZŠ Komenského 2

Tab. 16. *Opatrenia realizované na objektoch vo vlastníctve mesta Vrbové*

Názov objektu	Realizované opatrenia - zníženie energetickej náročnosti											
	Zateplenie obvodovéh o plášťa	**Zateplenie strechy**	**Iné zateplenia (podlaha, strop nad suterénom)**	**Výmena otvorových konštrukcií**	**Hydraulické vyregulovanie**	**Termostatizácia vykurovacej sústavy**	**Ekvitermická regulácia**	**Vykurovanie - opatrenia**	**Teplá voda - opatrenia**	**Rekonštrukcia osvetlenia**	**Rekuperácia**	**Obnoviteľné zdroje**
BD Hrabinská 1726/11 a 13	nie	nie	nie	nie	nie	áno	nie	nie	nie	nie	nie	nie
BD Sídl. 9. mája 322/25	áno	áno	nie	nie	nie	áno	nie	nie	nie	nie	nie	nie
BD J. Zigmundíka 295/4	nie	nie	nie	nie	nie	áno	nie	nie	nie	nie	nie	nie
BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 3/2	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 12/20	áno	áno	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
BD Šteruská cesta 675/6 A,B,C	áno	áno	áno	nie	áno	áno	áno	nie	nie	nie	nie	nie
Mestský úrad	nie	nie	nie	áno	áno	nie	áno	áno	nie	nie	nie	nie
Budova miestneho hospodárstva	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Beňovského 336 - Hačkovec	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Domov Klas	časť	nie	nie	áno	nie	áno	nie	áno	áno	nie	nie	nie
Domov Klas - budova Klások	áno	nie	nie	áno	nie	áno	nie	áno	áno	nie	nie	nie
ZŠ Školská 4	áno	nie	nie	áno	nie	áno	nie	áno	áno	áno	nie	nie
ZŠ Komenského 2	áno	nie	nie	áno	nie	nie	nie	áno	áno	nie	nie	nie
MŠ - budova Súkenícka	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie	nie	áno	nie	nie
MŠ - budova Sídl. 9. mája	áno	áno	nie	áno	áno	áno	nie	nie	nie	áno	nie	nie
Dom kultúry	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Kúria Beňovského	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Synagóga	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Futbalový štadión	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

7.2 Nehnuteľné národné kultúrne pamiatky evidované v Ústrednom zozname pamiatkového fondu

7.2.1 Synagóga

Z historických záznamov je doložená informácia o početnej židovskej komunite, ktorá sa v meste vyskytovala od 17. storočia. V roku 1683 sem z Moravy prišlo vyše 200 židov. Židovská komunita sa postupne rozrastala a podľa všetkého si v roku 1731 zriadila náboženskú obec. V tom čase mali už židia vo Vrbovom synagógu. Za pôsobenia rabína Frojdmana si postavili novú, ktorá sa nachádzala na terajšom Námestí slobody vo dvore patriacemu Vrbovským zemanom Nezbudovcom a Pronajovcom (približne v miestach budovy terajšej štátnej polície).

Terajšia synagóga je situovaná v centre mesta v hornej časti ulice M. A. Beňovského. Reprezentuje orientálnymi prvkami obohatenú architektúru kultových stavieb židovských náboženských obcí poslednej štvrtiny 19. storočia. Bola postavená v rokoch 1882-1883 v maurskom slohu. V tom čase tvorili židia 1/3 obyvateľstva. Od roku 1942 neslúži na náboženské účely. Bol tam umiestnený sklad obilia, neskôr textilných výrobkov n. p. Trikota.

7.2.2 Dom Meštiansky

Od sklonku 19. stor. sa šľachtická kúria situovaná v radovej uličnej zástavbe na rozhraní Námestia slobody a Beňovského ulice začala označovať ako rodný dom Mórica Beňovského. Z tohoto dôvodu v roku 1908 na jej priečelie osadili pamätnú tabuľu. Od roku 1873 bola sídlom Prvej slovenskej banky neskôr učňovskej školy . Po druhej svetovej vojne prešla do majetku obce resp. Mesta Vrbové. Do roku 1995 tu boli umiestnené mestské nájomné byty. V rokoch 1995-1998 prešla budova rekonštrukciou. Budovu mesto odovzdalo do užívania na kultúrne účely – mestská knižnica, historická expozícia. Priestranná povala bola upravená na podkrovnú spoločenskú sálu. Architektonicky bolo dotvorené i nádvorie v súčasnosti slúžiace na usporadúvanie kultúrno-spoločenských podujatí.

7.2.3 Kostol sv. Martina

Najstaršou stavebnou pamiatkou mesta je kostol sv. Martina situovaný v centrálnej časti mesta za vežou. Predpokladá sa, že na tomto mieste stál sakrálny objekt najneskôr v 12. storočí. Prvá písomná zmienka o kostole je z rokov 1332-1337.

Pravdepodobne na sklonku 14. storočia bol vo Vrbovom postavený nový kamenný jednoloďový gotický kostol. Staré schematizmy uvádzajú rok 1397 ako rok vzniku stavby. V roku 1452 ho poškodil požiar a pravdepodobne utrpel aj pri turko-tatárskom vpáde v roku 1599. V 15. storočí došlo k rozšíreniu stavby. Bola pristavená severná loď a v 18. storočí južná loď.

V súčasnosti je teda kostol trojloďová stavba s presbytériom orientovaným na východ. Jeho strop tvorí lunetová valená klenba štukovou ornamentálnou výzdobou. Na rozhraní presbytéria a hlavnej lode je umiestnená barokova kazateľnica z konca 17. storočia s plastikami evanjelistov. Na klenbe hlavnej lode je staršia nástenná maľba svätej trojice-otca syna i ducha svätého. V zadnej časti severnej lode má svoje miesto mechanický pohyblivý betlehem.

Šikmá veža

Najcharakteristickejšou črtou mesta Vrbové je šikmá veža. Nachádza sa v blízkosti kostola svätého Martina v nadmorskej výške 187,68 m n. m. Ide o štvorbokú budovu postavenú s

klasicistickom slohu, ktorá má pôdorys s rozmermi 6,5 x 6,5 m. Výška od päty veže činí 38,16 m vrátane kríža.

Základný kameň veže-zvonice postavili 7. mája 1832. Projektu sa ujal murársky majster Jozef Verner z Čachtíc a dielo dokončil v roku 1835. Náklady na výstavbu hradila cirkev, ktorej objekt patrí. Hodinový mechanizmus je vlastníctvom mesta.

28. októbra 1930 sa veža po dlhotrvajúcich dažďoch náhle naklonila. Príčina bola v podmoknutí pôdy a v pomerne úzkych základoch stavby.

Neskôr sa uvádzalo, že odklon činil 70-75 cm. Tento stav viedol Mestský úrad Vrbové k tomu, že v roku 1997 objednal u zememeračskej kancelárie Geodet Piešťany odborné zameranie. Zistilo sa, že veža je odklonená od zvislej osi o 98 cm smerom na juhozápad, čo v podstate potvrdilo aj nasledujúce meranie v roku 2000, ktoré vykázalo 99-centimetrovú odchýlku (resp. 85 cm bez kríža). Rozdiel jedného centimetra však predstavuje toleranciu v nepresnosti merania.

Hendikep veže sa premenil na istú prednosť – stala sa z nej turistická atrakcia, pre ktorú býva Vrbové nazývané i slovenská Pisa. Pre porovnanie uvádzame, že päťdesiatpäťmetrová šikmá veža v Pise, postavená v r. 1360-1370, má odklon od zvislice 4,42 m.

7.2.4 Ďalšie objekty evidované v zozname pamiatkového fondu

Zvonica, Dom pamätný a pamiatková tabuľa

7.3 Ostatné pamiatky na území mesta Vrbové

7.3.1 Evanjelický kostol

Evanjelický kostol stojí na okraji mestečka v blízkosti cesty v smere na Prašník. Na jeho mieste stál najskôr kostol vybudovaný v roku 1784. K nemu pristavili vežu v roku 1835. Nakoľko bol tamojší terén barinatý, veža sa začala nakláňať. Bolo potrebné vybudovať novú vežu. Tak sa udialo v roku 1896 a táto veža slúži až dodnes ako súčasť dnešného evanjelického kostola, ktorý bol vybudovaný v roku 1928. Vo vnútri sa nachádza veľký obraz modliaceho sa Krista, menšie sochy Luthera a Melanchtona a organ na chóre z roku 1903.

7.3.2 Kláštor Pia XI

Vrbovský rodák Dr. Pavol Jantausch sa rozhodol vybudovať vo Vrbovom kláštor pre sestry premonštrátky. Kláštornú kaplnku požehnal v roku 1932 a susediacu školu v r. 1939. Areál kláštora na Jantauschovej ulici tvoria dve budovy – kláštor a pôvodne ľudová škola. V strede kaplnky bola umiestnená socha Madony, keďže kaplnka je zasvätená Panne Márii. Steny apsidy po ľavej i pravej strane zdobila dvojica stojacich anjelov s dymiacou kadidelnicou obrátených smerom k oltáru. Po úpravách interiéru v roku 1997 boli nástenné dekorácie i klasický oltár odstránené a po stranách nového bohostánku umiestnili sochy – sochu sv. Jozefa a Madony.

7.3.3 Kostol sv. Gorazda

Je druhým najväčším chrámom zasväteným svätému Gorazdovi, Metodovmu učeníkovi. Základný kameň posvätil pápež Ján Pavol II pri svojej prvej návšteve Slovenska. Výstavba

sa uskutočnila v rokoch 1992-1997. Priame investičné náklady predstavovali okolo 12 miliónov korún.

Kostol svätého Gorazda je situovaný na voľnom priestranstve asi 50 metrov od Jantauschovej ulice. V interiéri na čelnej stene sa nachádza bronzový reliéf patróna chrámu sv. Gorazda. Výzdobu svätyne dopĺňajú sochy sv. Cyrila a Metoda v nadživotnej veľkosti. Vľavo od svätyne sa nachádza plastika sv. Panny Márie. Na chóre na poschodí je umiestnený organ, ktorý bol zakúpený v roku 1947 pre nový kostol, ale nainštalovaný v roku 1997 po dokončení stavby. Spolu má 28 registrov, 1782 píšťal. Zaobstarávacia cena v roku 1947 činila 330 tisíc korún. Dnes by obdobný organ stál do 10 miliónov korún.

7.4 Návrh opatrení na objektoch vo vlastníctve mesta Vrbové

Od roku 2021 je potrebné, aby všetky budovy spĺňali triedu A0 (pre všetky stavebné povolenia vydané po 1.1.2021). Pre dosiahnutie požadovaného efektu – dosiahnutie energetickej triedy pre primárnu energiu A0, je nutné, aby sa budovy rekonštruovali komplexne. Niektoré budovy v majetku mesta sú komplexne zrekonštruované, niektoré sú čiastočne zrekonštruované a niektoré (hlavne pamiatky, ktorých rekonštrukcia je investične náročná) sú v pôvodnom stave.

Pod pojmom komplexná obnova treba rozumieť komplexnú modernizáciu všetkých stavebných a konštrukčných prvkov stavby a použitie technologicky lepších a modernejších materiálov a systémov. Odstraňovanie systémových porúch je prvoradým cieľom takmer každej obnovy objektov. Zateplenie je spôsob ochrany budov aplikovaním zatepľovacieho systému s cieľom zabezpečiť požadované tepelno-technické vlastnosti objektu.

Zateplenie fasády však nerieši všetky systémové poruchy budov. Oveľa efektívnejšia je obnova bytových domov, ktorá zahŕňa aj sanáciu a zateplenie obvodových plášťov, strechy, pivničných priestorov, hydraulické a termostatické vyregulovanie vykurovacej sústavy, výmenu elektrických a plynových rozvodov, výmenu okien a vchodových dverí, výmenu výťahov, výmenu osvetlenia, inštalácia OZE (pri objektoch, ktoré neodoberajú teplo, ale si pripravujú ÚK a TV samostatne), inštalácia rekuperácie, zavedenie energetického manažmentu a v neposlednom rade aj úpravu okolia objektu.

Obnova zariadení na výrobu tepla sú v pôsobnosti dodávateľa tepla – ktorý nie je vlastníkom ani technického vybavenia, ani objektov, ktorých sa technické vybavenie nachádza. V tomto prípade sa nebude zaoberať finančným zákulisím vydaného konkurzu na majetok CZT. NS sa zameriava v prvom rade na opatrenia, ktoré znižujú produkciu emisií, znižujú spotrebu energie. Opatrenia sú navrhnuté pre stav po vyriešení majetkového sporu.

Predpokladá sa s výmenou tých zariadení k výrobe tepla, ktoré nedosahujú prijateľnú účinnosť výroby tepla. Teplovodné, či klasické plynové kotly s morálnym a fyzickým zastaraním budú nahradené plynovými kondenzačnými kotlami. Vďaka vyššej účinnosti sa minimalizuje spotreba paliva, množstvo emisií a je zaistená pružná prevádzka počas celého vykurovacieho obdobia. Nedostatky vykurovacieho zariadenia pomôžu odhaliť predovšetkým pravidelné prehliadky. Zanedbaním údržby zariadení na výrobu tepla sa skracuje jeho životnosť. Povinnosť pravidelnej kontroly kotlov vyplýva zo zákona o pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav a klimatizačných systémov. Týka sa to kotlov s výkonom od 20 kW, vrátane tých, ktoré spaľujú tuhé a tekuté fosílne palivá, biomasu a bioplyn, ďalej vykurovacích sústav, ktorých súčasťou je kotol starší ako 15

rokov, ako aj klimatizačných sústav s menovitým výkonom od 12 kW. Staršie vykurovacie systémy bývajú predimenzované a často pracujú s teplotou vykurovacej vody na hranici kondenzácie. Na maximálne využitie kondenzačného kotla by sa mala vždy používať ekvitermická regulácia. Jej výhodou je, že kotol v prechodnom období pracuje vždy s nízkou teplotou vykurovacej vody – v kondenzačnom režime. Takáto prevádzka kondenzačného kotla je efektívna.

Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 17. *Rekonštrukcie objektov v pôsobnosti mesta*

Ročná úspora ZP a tepla	**623,36 MWh/rok**
Ročná úspora EE	**70,11 MWh/rok**
Štandardný emisný faktor pre ZP – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,202 t CO_2/MWh
Štandardný emisný faktor pre EE – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,240 t CO_2/MWh
Ročné zníženie množstva CO_2	**142,75 t/rok**
Príspevok k zníženiu produkcie CO_2	**0,53 %**

Tab. 18. *Návrh opatrení na objektoch vo vlastníctve mesta Vrbové*

Názov objektu	Realizované opatrenia - zníženie energetickej náročnosti											
	Zateplenie obvodovéh o plášťa	Zateplenie strechy	Iné zateplenia (podlaha, strop nad suterénom)	Výmena otvorových konštrukcií	Hydraulické vyregulovanie	Termostatizácia vykurovacej sústavy	Ekvitermická regulácia	Vykurovanie – opatrenia*	Teplá voda – opatrenia*	Rekonštrukcia osvetlenia	Rekuperácia	Obnoviteľné zdroje
BD Hrabinská 1726/11 a 13	160mm	300mm	nie	nie	áno	áno	áno	nie	nie	Samostatne obyvatelia BD	nie	nie
BD Sídl. 9. mája 322/25	áno	áno	nie	nie	áno	áno	áno	nie	nie	Samostatne obyvatelia BD	nie	nie
BD J. Zigmundíka 295/4	160mm	300mm	nie	nie	áno	áno	áno	nie	nie	Samostatne obyvatelia BD	nie	nie
BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 3/2	160mm	300mm	nie	nie	áno	nie	áno	nie	nie	Samostatne obyvatelia BD	nie	nie
BD Nám. Sv. Cyrila a Metoda 12/20	áno	áno	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
BD Šteruská cesta 675/6 A,B,C	áno	áno	áno	nie	áno	áno	áno	nie	nie	Samostatne obyvatelia BD	nie	nie
Mestský úrad***	nie	300mm	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
Budova miestneho hospodárstva	160mm	300mm	nie	Izol. 3-sklo	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
Beňovského 336 - Hačkovec	160mm	300mm	áno	Izol. 3-sklo	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
Domov Klas	160mm	300mm	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
Domov Klas - budova Klások	áno	300mm	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
ZŠ Školská 4	áno	300mm	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
ZŠ Komenského 2	áno	300mm	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
MŠ - budova Súkenícka	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
MŠ - budova Sídl. 9. mája	áno	áno	nie	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie	nie
Dom kultúry	160mm	300mm	nie	Izol. 3-sklo	áno	áno	áno	áno	áno	áno	áno	nie
Kúria Beňovského**	nie	nie	nie	nie	áno	áno	nie	nie	nie	áno	nie	nie
Synagóga	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Futbalový štadión	160mm	300mm	nie	nie	áno	áno	áno	nie	nie	áno	nie	nie

*Návrh opatrení pre vykurovanie a teplú vodu je výmena pôvodnej izolácie na rozvodoch ÚK a TV v objekte.

**Budova kúria Beňovského je Nehnuteľná kultúrna pamiatka (národná kultúrna pamiatka)

***Mestský úrad - Celý objekt má ozdobné vystupujúce prvky, charakteristické pre obdobie, v ktorom bol postavený. Objekt nie je pamiatkovo chránený a ani sa nejedná o druh chránenej nehnuteľnosti. Nenavrhujeme zateplenie fasády.

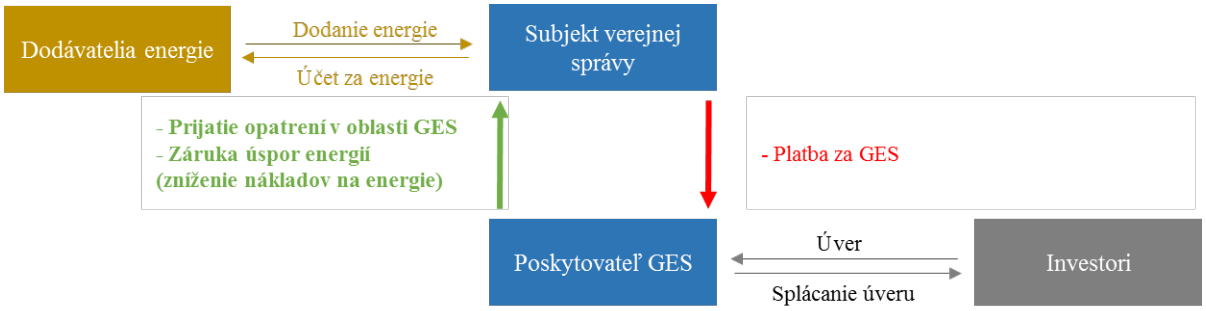
7.5 Spôsob financovania opatrení

- Prostredníctvom fondov európskej únie
- Prostredníctvom fondov EHP
- Prostredníctvom dotácií zo štátneho rozpočtu – environmentálny fond
- Prostredníctvom garantovanej energetickej služby
- Prostredníctvom rozpočtu mesta Vrbové
- Prostredníctvom koncesných zmlúv prenajímateľa objektu

7.5.1 Garantovaná energetická služba

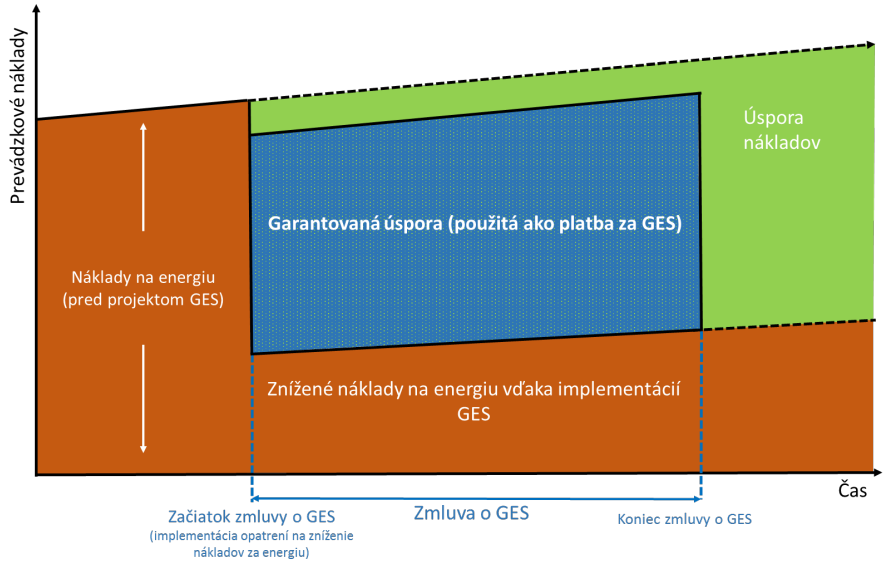
Garantovaná energetická služba (ďalej aj „GES“) pochádza z anglického výrazu Energy Performance Contracting (EPC), je forma zmluvného vzťahu medzi poskytovateľom GES (zaužívaný anglický výraz je Energy Service Company, čiže skrátene ESCO) a prijímateľom tejto služby, ktorým je pre ciele tohto dokumentu subjekt verejnej správy.

Obr. 31. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby



Podstatou GES je poskytovanie služby najmä v podobe garantovanej energetickej úspory pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy, začo poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata. To znamená, že poskytovateľ GES za to, že umožní prijímateľovi služby dosiahnuť zníženie jeho spotreby energie (a nepriamo tak aj úsporu na nákladoch na tieto energie) na vopred stanovenú hodnotu, ktorá je zmluvne dohodnutá a garantovaná zo strany poskytovateľa GES počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti (ďalej len „zmluvy o GES“), prináleží dohodnutá odplata.

Obr. 32. Časové znázornenie GES



Energetickým zhodnotením sa myslí implementácia opatrení, ktoré vedú k zníženiu spotreby energie na vopred stanovenú hodnotu a zodpovedajú kapitálovým výdavkom poskytovateľa GES. Pri zariadeniach OZE je ale nevyhnutné, aby kapitálové výdavky na realizáciu týchto opatrení nepresiahli 50% z celkovej úspory nákladov. V prípade nedosiahnutia uvedeného garantovaného zníženia spotreby energie platí, že poskytovateľ GES je prijímateľovi služby povinný kompenzovať rozdiel medzi skutočnými nákladmi na energiu a výškou nákladov, ktoré by verejnému subjektu vznikli v prípade dosiahnutia garantovanej hodnoty energetických úspor (t. j. medzi garantovanou a skutočnou úsporou energie) za predpokladu, že zmluvné strany dodržiavali dohodnuté zmluvné podmienky.

V prípade výpadku garantovaných ročných úspor počas obdobia garancie, poskytovateľ GES automaticky stráca nárok na finančné plnenie v hodnote výpadku úspor. Do úspor v rámci GES je možné započítavať finančné úspory plynúce z dosiahnutej energetickej úspory. Opatrenia energetickej efektívnosti často so sebou prinášajú aj inú finančnú úsporu ako je len úspora zo zníženia spotreby energie. Hlavným GES cieľom by mala byť finančná úspora u prijímateľa GES.

Pre naplnenie kritérií GES musí byť projekt, ktorý realizuje spoločnosť ESCO v súlade nižšie uvedenými bodmi:

- ESCO financuje všetky investície formou budúcich energetických úspor,
- garantuje klientovi úspory energie a nákladov na energie,
- znáša finančné, technologické a prevádzkové riziká.

Energetické služby majú od 1.12.2014 legislatívnu podporu v zákone č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti“). Tento zákon zaviedol v § 15 až 20 celý systém definície a podpory energetických služieb. GES je zmluva medzi poskytovateľom GES a prijímateľom GES definovaná zákonom č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti.

Pred rozhodnutím subjektu verejnej správy, či zmodernizovať svoju budovu a či ju modernizovať a zároveň energeticky zhodnotiť prostredníctvom GES alebo iným spôsobom, by si mal tento subjekt verejnej správy predovšetkým vyhodnotiť aktuálny technický stav budovy, požiadavky na rozsah modernizácie, plány jej ďalšieho využitia v dlhodobom horizonte a očakávané parametre budovy po modernizácii. Následne môže prvotne vyhodnotiť, či GES môže byť vhodným spôsobom zabezpečenia modernizácie. V závislosti od veľkosti projektu je vhodné (ale nie nevyhnutné) uvedené kroky vzhľadom k potrebnému rozsahu odborných znalostí realizovať za pomoci odborného poradcu.

Otázky, ktoré je potrebné zodpovedať sú, o.i.:

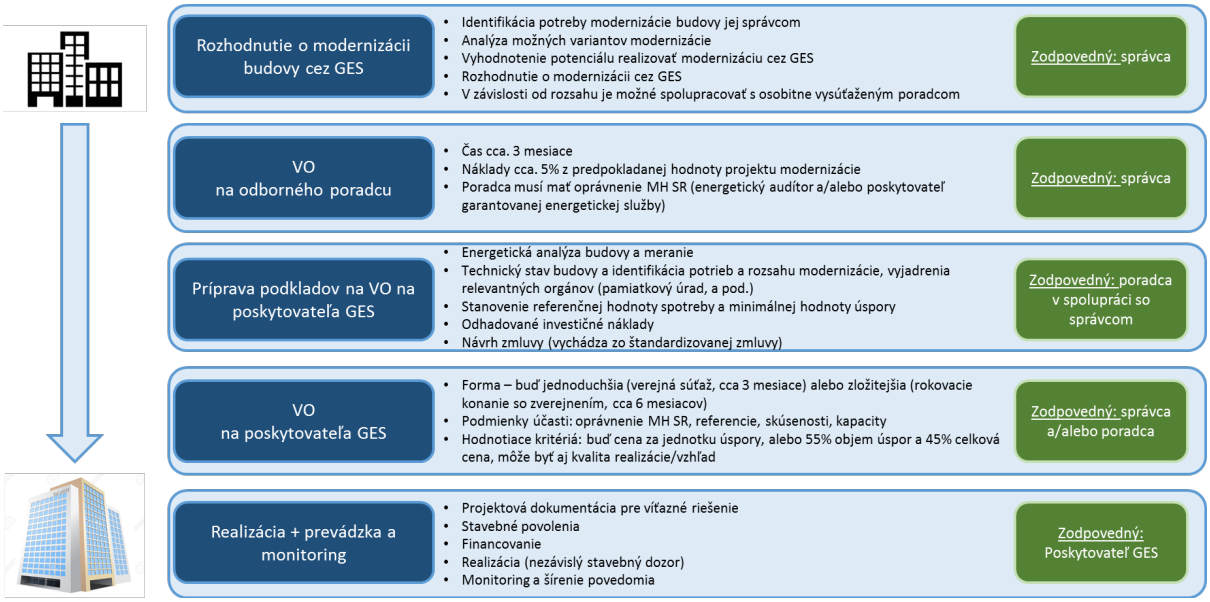
- aký typ budovy a jej využitia ide,
- aké má budova priemerné ročné náklady na energiu,
- aká rozsiahla je potreba prípadnej modernizácie, resp. rekonštrukcie,
- aký je potenciál energetických úspor v %,
- nakoľko reálne je realizovať opatrenia výlučne z dosiahnutých energetických úspor, resp. či je ich možné financovať z iných zdrojov alebo ich kombináciou, a
- odhad doby návratnosti projektu a výšky platby za GES.

Podstatnou informáciou pri predbežnej analýze potenciálu danej budovy pre GES je tiež to, ako sú jednotlivé technologické zariadenia využívané, aké sú skutočné požiadavky objektu na spotrebu energie apod. Z takejto úvodnej analýzy vyplynie potenciál pre GES pre jednotlivé technologické časti ako aj pre budovu ako celok.

Vzniknuté energetické úspory sú zo strany poskytovateľa GES garantované, za čo poskytovateľovi vzniká nárok na finančné plnenie. Prostriedky určené pre poskytovateľa

GES sú generované z úspor nákladov na energie počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti (ďalej aj „zmluvy o GES“).

Obr. 33. Proces prípravy a realizácie GES



7.5.2 Posúdenie GES

Podľa dokumentu „Koncepcia rozvoja garantovaných energetických služieb vo verejnej správe Slovenskej republiky“ má posudok GES obsahovať nasledujúce zložky:

- technický popis budovy subjektu verejnej správy z hľadiska energetickej náročnosti spolu so stanovením východiskovej, čiže referenčnej hodnoty spotreby energie v budove vrátane uvedenia hodnôt ovplyvňujúcich faktorov (počasie, rozsah a spôsob využitia, atď.), s definovaním použitých zdrojov údajov, za ktorých bola táto spotreba dosiahnutá,
- popis relevantných obmedzení z hľadiska, napr. pamiatkovej ochrany,
- faktory, ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia,
- identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti),
- identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení,
- stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má modernizáciou dosiahnuť,
- odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode,
- odhad jednoduchej doby návratnosti investície a
- odhad pomeru investície a úspory.

7.5.3 Beznákladové opatrenia – správanie sa používateľov objektov

Okrem technických predpokladov môžu používatelia príslušným konaním prispieť k úspore energie. Navrhujeme zamyslieť sa nad nižšie uvedenými beznákladovými opatreniami, ktoré sa dajú aplikovať všeobecne v takmer každom objekte.

Energetické straty objektov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nehospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem napr. obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným a neupravovaným priestorom, atď.

- opatrenia organizačného charakteru - osveta a apel na používateľov k hospodárnemu správaniu sa,
- sledovanie predpokladaného vývoja cien energie vedúce k vlastnému rozhodovaniu sa pri zásadných rekonštrukciách a zmenách palivovej, či energetickej základne,
- zavádzanie energeticky úsporných opatrení (stanovenie priorít pri ich implementácii) a vyhodnocovanie ich dopadov na energetické hospodárstvo,
- obmedzenie/zákaz prevádzky elektrických spotrebičov (hlavne elektrických ohrievačov, ventilátorov),
- zatváranie dverí vykurovaných alebo ochladzovaných miestností,
- zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dverami,
- realizácia útlmového režimu vykurovania v objektoch s denným režimom – aplikácia v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti osôb,
- neprekurovať priestory - udržiavať teplotu v daných priestoroch na primeranej úrovni (zvýšenie teploty v priestoroch o 1°C znamená zvýšenie nákladov na vykurovanie o cca 3 až 5%),
- ekonomické hospodárenie s teplou vodou,
- kontrola doby svietenia a zhasínanie v priestoroch, kde sa už nezdržiavajú osoby,
- správna manipulácia s termostatickými ventilmi na vykurovacích telesách,
- vypínanie klimatizačných jednotiek v čase neprítomnosti osôb,
- nastavenie vnútornej teploty klimatizácie na hodnotu o max. 4°C nižšiu ako je teplota vonkajšieho vzduchu,

Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 19. *Energetické správanie sa používateľov objektov*

Ročná úspora ZP a tepla	**83,24 MWh/rok**
Ročná úspora EE	**7,99 MWh/rok**
Štandardný emisný faktor pre ZP – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,202 t CO_2/MWh
Štandardný emisný faktor pre EE – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,240 t CO_2/MWh
Ročné zníženie množstva CO_2	**18,73 t/rok**
Príspevok k zníženiu produkcie CO_2	**0,07 %**

7.6 Energetický manažment – monitoring a targeting

Monitoring a Targeting (M&T) je nástroj na znižovanie energetických nákladov prostredníctvom zlepšenia energetickej efektívnosti a kontroly energetického manažmentu. Zjednodušene povedané, niečo, čo je správne monitorované a riadené, bude fungovať efektívnejšie, čo znamená zníženú spotrebu a nižšie výdavky. Okrem energetických úspor M&T môže priniesť mnoho ďalších výhod, napr.: zvýšenie efektívnosti zdrojov, lepší prístup k životnému prostrediu, zlepšenie výrobného rozpočtu a tiež podporu aktivít environmentálneho manažmentu. Dôsledne vykonávaný M&T môže v praxi priniesť úspory na úrovni 5-10% z energetickej spotreby subjektu. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o relatívne nízke nadobúdacie náklady, návratnosť sa pohybuje v rozmedzí od 2-4 rokov v závislosti od konkrétnych podmienok.

7.6.1 Podstata M&T

Definícia M&T:

"Súbor činností s použitím nástrojov na získavanie, interpretáciu a prezentáciu informácií o spotrebe energie s cieľom merania a udržovania výkonnosti, ako aj zistenie príležitostí pre zlepšovanie".

Pri hlbšom skúmaní definície, jednotlivé pojmy znamenajú:

„Súbor činností...." - M&T vyžaduje uskutočniť množstvo oddelených, ale pritom koordinovaných činností, ktoré sú presnými súčasťami celkového procesu s určitými cieľmi, ktoré usmerňujú všetky činnosti.

„...na získavanie, informácií o spotrebe energie..." - získavanie informácií o spotrebe energie obsahuje vyjadrenie v merných jednotkách, teda vyžaduje uskutočňovať merania spotreby energie.

„...na interpretáciu..." - údaje o spotrebe energie sú len jednou časťou celku. Bez porovnávacej základne manažér nie je schopný posúdiť, či spotreba energie dosahuje dobrú, priemernú alebo neuspokojivú úroveň. Interpretácia zahŕňa tiež znalosť faktorov, ktoré majú vplyv na spotrebu, napr. objem výroby, prostredie. V mnohých prípadoch tieto faktory vyžadujú osobitné merania.

„... na prezentáciu informácií o spotrebe energie..." - informácie musia byť odovzdávané tým osobám v podniku, ktoré sú oprávnené konať na základe týchto informácií.

„... s cieľom merania a udržovania výkonnosti..." - merné jednotky výkonu sú špecifické hodnoty stanovené ako ukazovateľ spotreby energie k skrytým hybným silám spotreby. Ukazovateľ môže byť porovnávaný so žiaducimi hodnotami, každá odchýlka môže byť stimulom pre podniknutie krokov.

„...ako aj zistenie príležitostí zlepšovania..." - Odchýlky vypočítaných ukazovateľov od žiaducich hodnôt neodkrývajú príčiny odchýlok, preto je potrebné hlbšie skúmanie. Po odhalení príčin je možné zistiť možnosti zlepšovania procesov.

Podstatu M&T je možné zhrnúť do týchto bodov:

- meranie spotreby energie a ďalších skrytých významných faktorov;
- výpočet ukazovateľov energetickej spotreby;
- stanovenie cieľových hodnôt energetickej spotreby
- porovnávanie skutočných hodnôt ukazovateľov s cieľovými hodnotami;
- odovzdanie informácií osobám alebo tímom v podniku, ktoré sú schopné reagovať;

- osoby alebo tímy vykonávajú opatrenia na ovplyvnenie energetickej výkonnosti.

Cieľom dobrého systému M&T by malo byť:

- Stanoviť historické vzorce spotreby energie.
- Porovnajte aktuálnu spotrebu energie s historickými údajmi / referenčnými hodnotami.
- Stanoviť budúce energetické ciele.
- Porovnajte skutočnú spotrebu energie s cieľmi.
- Identifikovať trendy v spotrebe energie.

Výhody monitorovania a zacielenia

Medzi výhody efektívneho monitorovania a zacielenia patrí:

- Zistenie špičkových časov využitia.
- Identifikácia náročných užívateľov alebo únikov energie.
- Včasná identifikácia plytvania energiou
- Podporné argumenty na získanie financovania na zavedenie opatrení na zvýšenie energetickej účinnosti.
- Sledovanie údajov/kontrola dodávateľa energie.

Ročný priebeh spotreby tepla na vykurovanie v prepočte na priemerné klimatické podmienky by mal byť porovnávaný s predchádzajúcimi obdobiami a na základe výsledkov by mali byť hľadané príčiny prípadného nárastu spotreby, predovšetkým v prechodnom období. Pre posudzovanie primeranosti spotreby tepla na vykurovanie je vhodné vyhodnocovať spotrebu tepla na jednotku vykurovanej plochy. Vyhodnocovanie týchto ukazovateľov je potrebné vykonávať pravidelne (mesačne) a porovnávať s hodnotami za predchádzajúce obdobie.

Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 34. Zavedenie energetického manažmentu

Ročná úspora ZP a tepla	**166,50 MWh/rok**
Ročná úspora EE	**15,99 MWh/rok**
Štandardný emisný faktor pre ZP – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,202 t CO_2/MWh
Štandardný emisný faktor pre EE – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,240 t CO_2/MWh
Ročné zníženie množstva CO_2	**37,47 t/rok**
Príspevok k zníženiu produkcie CO_2	**0,14 %**

7.6.1.1 Beznákladové opatrenie - M&T

Zadávateľovi projektu navrhujeme aktívne vstupovať do vyjednávaní s dodávateľmi EE. Tiež navrhujeme aby mesto zabezpečovalo energiu/cenu pre viacero odberateľov naraz (mesto, verejné osvetlenie, školy atď...) a vytvorili si tak dobrú vyjednávaciu pozíciu, pri vyjednávaní ceny komodity - resp. pri vyhlasovaní výberových konaní. Týmto spôsobom je možné dosiahnuť nemalú finančnú úsporu na nákladoch za energie. Vzhľadom na nemožnosť predigovania spotreby energií na dlhšiu dobu (opatrenia SR proti šíreniu ochorenia COVID-19, dištančné vyučovanie, uzavretie škôl), navrhujeme uzatvárať zmluvy na energie na jeden kalendárny rok. Pri nedodržaní množstva odberu energií sú spoločnosťami vyrubené sankcie a pokuty, ktoré môžu merný náklad energií neúmerne zaťažiť.

8 Budovy určené na bývanie

Pre potreby NS boli posudzované bytové domy a rodinné domy. BD vo vlastníctve mesta boli podrobne vyhodnotené v kapitole o budovách v pôsobnosti mesta. V meste Vrbové sa nachádzajú bytové domy nielen vo vlastníctve mesta. Obvodový plášť je tvorený keramzitnetónovými panelmi alebo pórobetónovými panelmi hr. 320mm/250mm. Nosná konštrukcia je tvorená ŽB panelmi hr. 150mm. Štítové steny pozostávajú z ŽB panelu hr. 150mma a KB panelmi/PB panelmi hr. 250mm/320mm.

Objekty postavené v 21. storočí pozostávajú z tehloblokov rôznych hrúbok (podľa výšky a statického posúdenia objektu. Bytové jednotky v bytových domoch sú prevažne v osobnom vlastníctve. BD majú zriadené buď SVB alebo majú uzatvorenú zmluvu so správcovskou spoločnosťou.

Časť bytových domov prešla komplexnou alebo čiastočnou rekonštrukciou. BD v pôvodnom stave trpia nedostatočnou kvalitou tepelnej ochrany a systémovými poruchami napr.

- Porucha obkladových dielcov na štítoch a priečeliach BD
- Porucha balkónov a lodžií BD
- Porucha atiky BD

Rozsah obnovy BD je vhodné analyzovať pomocou energetického auditu, alebo tepelno-technického posudku porovnaním pôvodného a navrhovaného stavu.

BD sú vykurované pomocou plynových domových/centrálnych kotolní, ktoré spravuje Veolia Energia Slovensko a.s. Pri odčítaní BD, ktoré má v majetku mesto, zostáva 756 bytových jednotiek, ktoré sú mimo vlastníctva mesta Vrbové.

Rodinné domy sú postavené a rekonštruované rôznorodo. Na území mesta Bojnice sa nachádzajú aj rodinné domy postavené z kameňa, PPT hr. 450mm, CDm tehál hr. 365mm, škvárových tvárnic rôznych rozmerov, šedého pórobetónu, bieleho pórobetónu ale aj nových konštrukčných systémov ako sú ľahké sendvičové panely, izolované tehlobloky. Niektoré RD sú dodatočne zateplené kontaktným zatepľovacím systémom.

TV je pripravovaná pomocou kotlov na ZP, elektrických zásobníkových ohrievačoch, plynových zásobníkových ohrievačoch, prietokových ohrievačov TV. V BD je na prípravu TV využívaná cirkulácia. V RD sa cirkulácia TV zväčša nevyužíva. Niektoré RD majú inštalované OZE na prípravu TV – solárne panely alebo FV panely.

Ostatná spotreba elektriny:

Najvyšší podiel spotreby elektriny v domácnosti, v ktorej je televízor a počítač zapnutý aj ako pozadie pri domácich prácach, zvyčajne pripadá práve na prevádzku elektroniky. Na významnej časti spotreby každej domácnosti sa podieľa varenie a osvetlenie. Nasleduje nepretržitá prevádzka chladničky, nevyhnutné pranie a v niektorých rodinách aj sušenie.

Modelová rodina - 4-členná domácnosť, ktorá obýva prízemný nepodpivničený dom s rozlohou zhruba 150 m2. K dispozícii má pritom väčšinu moderných spotrebičov. Hoci nie všetky sú najnovšie, aj pri výbere tých, ktoré nakúpili pred pár rokmi, sa pozerali na energetické štítky.

Priemerná ročná spotreba elektriny pri 4-člennej rodine v modelovom dome dosahuje približne 280 kWh mesačne. Čo nám predstavuje mernú spotrebu 22,4 kWh/m2/a. V priebehu roka sa intenzita využívania konkrétnych spotrebičov mení. Celkový počet RD je 1013.

Priemerná ročná spotreba energie na vykurovanie pre BD, ktoré nie sú vo vlastníctve mesta Vrbové je – 3388,06 MWh.

Tab. 20. *Merná ročná spotreba tepla na vykurovanie pre RD*

Rozdelenie	Merná spotreba tepla na vykurovanie kWh/m2/a
Pôvodné	172
Čiastočne rekonštruované	129
Komplexne rekonštruované	86
Nové RD – skolaudované posledných 10 rokov	44

Celkový počet RD postavených v katastrálnom území Vrbové bol 1013 ks RD. Väčšina RD sú dvojpodlažné bez vykurovaného suterénu. Priemerná vykurovaná plocha RD je 140m².

Tab. 21. *Spotreba tepla na vykurovanie za rok pre BD a RD*

Rozdelenie	Spotreba tepla na vykurovanie MWh/rok	Emisný faktor CO_2 t/MWh	t CO_2/rok
Bytové domy - ZP	3 388,05	0,202	684,39
Rodinné domy - ZP	13 268,39	0,202	2 896,18
Rodinné domy - EE	2 672,88	0,240	641,49

Tab. 22. *Merná ročná spotreba tepla na prípravu TV*

Merná spotreba tepla na na prípravu TV kWh/m2/a	
RD	15

Priemerná ročná spotreba energie na prípravu TV, ktoré nie sú vo vlastníctve mesta Vrbové je – 1916,72 MWh.

Tab. 23. *Spotreba tepla na prípravu TV za rok pre BD a RD*

Rozdelenie	Spotreba tepla na prípravu TV MWh/rok	Emisný faktor CO_2 t/MWh	t CO_2/rok
BD a RD - ZP	3 405,83	0,202	687,98
BD a RD - EE	638,19	0,240	153,17

Tab. 24. *Merná ročná spotreba EE pre BD a RD*

Merná spotreba EE kWh/m2/a	
BD a RD	22,4

Tab. 25. *Ostatná spotreba EE okrem ÚK a TV rok pre BD a RD*

	Spotreba ostatnej EE MWh/rok	Emisný faktor CO_2 t/MWh	t CO_2/rok
BD a RD - EE	4 1598,96	0,240	998,15

Tab. 26. *Celková spotreba budova na bývanie rozdelená podľa paliva*

Rozdelenie	Spotreba tepla na vykurovanie MWh/rok	Emisný faktor CO_2 t/MWh	t CO_2/rok
BD a RD - ZP	20 062,27	0,202	4 052,58
BD a RD - EE	7 470,03	0,240	1 792,81

8.1 Navrhované opatrenia na zníženie ZP a EE na ÚK a TV pre RD a BD

Obnova BD v regióne neustále prebieha. Pomáhajú tomu aj fondy rozvoja bývania ako sú ŠFRB a v minulosti európske programy MunSEFF a SlovSEFF. V súčasnosti je možné pre potreby BD čerpať peniaze zo štátneho fondu rozvoja bývania. Mesto nemá vplyv na mieru obnovy BD. Rozhodovanie o obnove BD majú v rukách ich vlastníci. Mesto môže vstupovať do procesu obnovy BD ako poradný orgán pri čerpaní dotácií a určite vstupuje do procesu pri schvaľovaní stavebného povolenia, prípadne kolaudácie po ukončení rekonštrukcie. Odporúčame mestu Vrbové, aby dôkladne kontrolovala požadované a dosiahnuté normované hodnoty zatepľovaných konštrukcií, vymenených otvorových konštrukcií a energetické triedy hospodárnosti budovy pre vykurovanie, prípravu TV a primárnu energiu. Všetky stavebné povolenia vydané po 1.1.2021 musia spĺňať zaradenie objektu do energetickej triedy A0. Jedná sa o objekty s takmer nulovou potrebou energie a pre dosiahnutie takéhoto cieľa vo všeobecnosti platí, že objekt musí byť zateplený dostatočne efektívnou izoláciou a mal by obsahovať obnoviteľný zdroj energie (napr. tepelné čerpadlo, fotovoltické panely, solárne kolektory a pod.).

Navrhovaný súbor opatrení je zložený z: obnovy (zateplenia) obvodového plášťa budovy, zateplenia strechy/stropu nad nevykurovaným suterénom, výmeny otvorových konštrukcií budovy za izolačné trojsklá, izolácie rozvodov na ÚK a TV z polyetylénovej peny, rekonštrukcie domovej kotolne, hydraulického vyregulovania tepelnej sústavy, ekvitermickej regulácie, automatickej regulácie TV.

Tab. 27. *Komplexné rekonštrukcie objektov BD a RD*

Ročná úspora ZP a tepla	**4 614,32MWh/rok**
Ročná úspora EE	**1 718,10 MWh/rok**
Štandardný emisný faktor pre ZP – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,202 t CO_2/MWh
Štandardný emisný faktor pre EE – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,240 t CO_2/MWh
Ročné zníženie množstva CO_2	**1344,44 t/rok**
Príspevok k zníženiu produkcie CO_2	**4,99%**

8.1.1 Štátny fond rozvoja bývania

Štátny fond financuje obnovu bytových a rodinných domov. Financie môžu byť poskytnuté:

- zateplenie bytového (BD) alebo rodinného domu (RD)
- odstránenie systémovej poruchy BD
- modernizácia alebo rekonštrukcia spoločných častí a spoločných zariadení BD
- výmena alebo modernizácia výťahu
- výmena spoločných rozvodov plynu, elektriny, kanalizácie, vody, vzduchotechniky a tepla
- stavebná úprava spoločných častí a zariadení BD, ktorou sa umožní prístup do bytov v BD pre osoby s obmedzenou schopnosťou
- iná modernizácia (v rámci tohto účelu je možné vybudovať aj nové spoločné časti a spoločné zariadenia BD napr. výťah, balkóny)
- ŠFRB financuje aj obnoviteľné zdroje energie.

8.1.2 Národný projekt zelená domácnostiam II

Národný projekt Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry Zelená domácnostiam II je súčasťou Operačného programu Kvalita životného prostredia. Základné rámce podpory boli stanovené v rámci špecifického cieľa 4.1.1 Zvýšenie podielu OZE na hrubej konečnej energetickej spotrebe SR, ktorý sa týka všetkých regiónov Slovenska okrem Bratislavského samosprávneho kraja.

Cieľom projektu Zelená domácnostiam II je zabezpečiť podporu pre inštaláciu malých zariadení na využívanie OZE, čo umožní znížiť využívanie fosílnych palív.

Podpora inštalácie malých zariadení na využitie OZE je uskutočňovaná prostredníctvom vydávania poukážok, a to v rámci jednotlivých časovo alebo inak ohraničených kôl, pre ktoré sú definované osobitné podmienky. Osobitné podmienky bližšie špecifikujú najmä aktuálne podporovaný typ malých zariadení na využitie OZE, oprávnené územie a ďalšie špecifické podmienky vzťahujúce sa na jednotlivé kolá, to všetko za účelom naplnenia cieľa národného projektu Zelená domácnostiam II.

Predmetom podpory inštalácie malých zariadení na využívanie OZE je poskytnutie finančného príspevku na inštaláciu malých zariadení na výrobu elektriny alebo tepla z OZE (ďalej aj ako „zariadenie“), ktorými sú:

- fotovoltické panely (výroba elektriny);
- veterné turbíny (výroba elektriny); (zatiaľ nie je možné vydať poukážky na tieto zariadenia)
- slnečné kolektory (výroba tepla);
- kotly na biomasu (výroba tepla);
- tepelné čerpadlá (výroba tepla).

Konkrétny výrobný typ zariadenia, na ktorý je možné poskytnúť príspevok, musí byť uvedený v zozname oprávnených zariadení, ktorý vedie SIEA.

Podpora inštalácie zariadení je v rámci projektu Zelená domácnostiam II možná do 31.12.2023, alebo do vyčerpania alokácie určenej na inštaláciu zariadení.

Sadzby a maximálne výšky hodnoty poukážky:

- fotovoltaických panelov pre rodinný dom je 500 €/kW inštalovaného výkonu fotovoltaických panelov; maximálny výkon, na ktorý bude poskytnutý príspevok, je obmedzený na 3 kW;
- veternej turbíny pre rodinný dom je 500 €/kW inštalovaného výkonu; maximálny výkon, na ktorý bude poskytnutý príspevok, je obmedzený na 3 kW;
- slnečných kolektorov pre rodinný dom je 400 €/kW inštalovaného výkonu slnečných kolektorov; maximálny výkon, na ktorý bude poskytnutý príspevok, je obmedzený na 3,5 kW;
- slnečných kolektorov pre bytový dom je 400 €/kW inštalovaného výkonu slnečných kolektorov maximálna výška podpory je v rozsahu najviac 1 kW inštalovaného výkonu kolektorov na každý byt v bytovom dome;
- kotla na biomasu pre rodinný dom je 80 €/kW výkonu kotla; maximálny výkon, na ktorý bude poskytnutý príspevok18 , je obmedzený na 15 kW;

- kotla na biomasu pre bytový dom je 80 €/kW výkonu kotla; maximálna výška podpory je v rozsahu najviac 7 kW inštalovaného výkonu kotla na každý byt v bytovom dome;
- tepelného čerpadla pre rodinný dom je 272 €/kW výkonu tepelného čerpadla; maximálny výkon, na ktorý bude poskytnutý príspevok, je obmedzený na 10 kW.

8.1.3 Dotácia pre majiteľov novostavieb v energetickej triede A0

Podpora pre zvyšovanie energetickej účinnosti rodinných domov sa doteraz zameriavala výlučne na staršie domy. A to pri príspevku na zateplenie, ako aj v prípade programu Zelená domácnostiam. Príspevok 8 000 € môže pomôcť ľuďom, ktorí stavajú, posunúť energetický štandard ich stavby z A1 do ešte úspornejšej triedy A0.

V momente žiadosti musí byť dom právoplatne skolaudovaný. O príspevok potom môže požiadať vlastník alebo jeden z vlastníkov (so súhlasom ostatných), ak má trvalý pobyt na Slovensku. Majiteľom domu musí žiadateľ zostať počas celého konania o poskytnutí príspevku.

V programe platia ešte ďalšie limity. Okrem energetickej triedy A0, ktorá sa dokladuje energetickým certifikátom, nesmie celková podlahová plocha domu prekročiť 200 m2. Dom sa musí nachádzať na území Slovenska a má byť využívaný iba na bývanie. V praxi to znamená, že na adrese domu nesmie sídliť spoločnosť ani prevádzkareň. Zároveň musí ísť podľa listu vlastníctva o rodinný dom, nie o rekreačný objekt. Každý žiadateľ, ktorý splní podmienky pridelenia dotácie (za podmienky, že počet žiadostí nepresiahol 500), dostane príspevok ako bezhotovostný vklad priamo na účet do 30 dní od rozhodnutia.

8.1.4 Výzva Č. Z8/2021 – Príspevok na zateplenie rodinného domu

Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky v zmysle § 9g ods. 2 písm. b) zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vyhlásilo 15. apríla 2021 výzvu č. Z8/2021 na predkladanie žiadostí o poskytnutie príspevku na zateplenie rodinného domu (rodinný dom musí byť starší ako 10 rokov, nie novostavba).

Predkladať žiadosti bude možné od 18. mája 2021 od 8:00 hod. do 30. júna 2021 alebo naplnenia limitu 200 žiadostí.

Základným cieľom poskytnutia príspevku na zateplenie rodinného domu je zlepšenie energetickej hospodárnosti rodinného domu uskutočnením stavebných úprav rodinného domu, ktorými sa vykoná zásah do obalových konštrukcií budovy zateplením obvodového plášťa, strešného plášťa, vnútorných deliacich konštrukcií medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom a výmenou pôvodných otvorových konštrukcií rodinného domu. Príspevok na zateplenie rodinného domu možno poskytnúť najviac v sume 8 800 eur.

Výška príspevku na zateplenie rodinného domu sa určí ako súčet príspevku stanoveného

- v závislosti od dosiahnutej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií (najviac 7 000 eur) a v závislosti od dosiahnutej hodnoty potreby tepla na vykurovanie rodinného domu (najviac 1 000 eur) do výšky 40 % oprávnených a uhradených nákladov, najviac v sume 8 000 eur, podľa vyhlášky Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky č. 107/2019 Z. z. a

- z oprávnených a uhradených nákladov za vypracovanie projektovej dokumentácie zateplenia rodinného domu vrátane projektového energetického hodnotenia rodinného domu, za vypracovanie žiadosti o príspevok na zateplenie rodinného domu a za vypracovanie energetického certifikátu, najviac však v sume 800 eur. Číslo MDV SR: 20227/2021/SBPSMR/35125 2 Výška príspevku na zateplenie rodinného domu uvedeného pod bodom 1 je pri obnovených stavebných konštrukciách alebo vymenených stavebných konštrukciách limitovaná na 1 m2 teplovýmennej plochy v závislosti od dosiahnutej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla stavebnej konštrukcie nasledovne

(novozhotovované stavebné konštrukcie sa podľa tohto spôsobu nezapočítavajú):

Druh obnovenej stavebnej konštrukcie alebo vymenenej stavebnej konštrukcie	Výška príspevku na 1 m^2 teplovýmennej plochy podľa dosiahnutej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla stavebnej konštrukcie spĺňajúcej požiadavku pre energetickú úroveň výstavby	
	ultranízkoenergetickej budovy	**nízkoenergetickej budovy**
Obvodový plášť a strop pod nevykurovaným priestorom	30 eur/m^2	20 eur/m^2
Strešný plášť	33 eur/m^2	25 eur/m^2
Otvorová konštrukcia	55 eur/m^2	39 eur/m^2
Vnútorná deliaca konštrukcia medzi vykurovaným priestorom a nevykurovaným priestorom s výnimkou stropu pod nevykurovaným priestorom	11 eur/m^2	9 eur/m^2

Výška príspevku na zateplenie rodinného domu je podľa dosiahnutej hodnoty potreby tepla na vykurovanie rodinného domu v závislosti od faktora tvaru rodinného domu po zateplení, nasledovná:

Výška príspevku podľa dosiahnutej hodnoty potreby tepla na vykurovanie rodinného domu v závislosti od faktora tvaru rodinného domu spĺňajúcej požiadavku pre energetickú úroveň výstavby	
ultranízkoenergetickej budovy	**nízkoenergetickej budovy**
1000 eur	500 eur

Zdroj: https://byvajteusporne.sk/wp-content/uploads/vyzva-Z8-2021.pdf

9 CZT - základný prehľad

Výrobu a dodávku tepla na území mesta Vrbové zabezpečuje predovšetkým spoločnosť Veolia Energia Slovensko a.s., ktorá svoje aktivity smeruje predovšetkým na bytový a komunálny sektor, čiastočne aj verejný sektor. V čase spracovania tejto koncepcie spoločnosť prevádzkovala centrálne tepelné zdroje a k nim pridružené okruhy v zmysle nasledujúcej tabuľky.

Tab. 28. *Údaje o centrálnych tepelných zdrojoch a pridružených okruhoch prevádzkovaných spoločnosťou Veolia Energia Slovensko a.s. na území mesta Ilava*

Zdroj	Nainštalovaný výkon [MW]	Palivo	Dĺžka trasy vonk. rozvodu [km]	Typ rozvodu
BK – K1b - Hollého 507	0,308	zemný plyn	26	štvorrúrový
DK – K1c - nám. Cyrila a Metoda 3/2	0,092	zemný plyn	-	štvorrúrový
BK – K2 - SNP 1126	1,44	zemný plyn	1 105	štvorrúrový
BK – K3 - 6. apríla 364	2,8	zemný plyn	570	štvorrúrový
BK – K4 - 9. mája 310	1,44	zemný plyn	405	štvorrúrový
DK – K5 - nám. Cyrila a Metoda 12/20	0,0775	zemný plyn	-	štvorrúrový
DK – K6 - Zigmundíkova	0,092	zemný plyn	-	štvorrúrový
DK – K7 - Hrabinská 1726/11	0,225	zemný plyn	-	štvorrúrový
DK – K8 - M. R. Štefánika 174	0,0356	zemný plyn	-	štvorrúrový
DK – K11 (Hačkovec) Beňovského 336/1	0,178	zemný plyn	-	štvorrúrový
Spolu	**6,688**	**zemný plyn**	**2 106**	štvorrúrový

Podrobné údaje o kotolniach sú uvedené v dokumente "Koncepcia rozvoja v oblasti tepelnej energetiky" z roku 2021.

9.1 Využívanie OZE a legislatíva v oblasti energetickej efektívnosti budov

Od 1.1.2021 z Vyhlášky 364/2012 Z. z. vyplýva povinnosť dosiahnuť energetickú triedu A0 pre všetky nové stavby. Toto si nepriamo vyžaduje inštaláciu obnoviteľných zdrojov naprieč všetkými hodnotenými sektormi, nakoľko východiskové normalizované hodnoty mernej spotreby sú vyššie, ako požadované. V súčasnej legislatíve (10/2021) sa energia z obnoviteľného zdroja v energetickom certifikáte neodpočítava od potreby energie. Vplyv OZE je viditeľný pri hodnote dodanej energie a globálnom ukazovateľovi.

V zmysle vyhlášky č. 364/2012 Z. z. sa v budovách na bývanie nehodnotí potreba energie na osvetlenie, resp. strojové vetranie a chladenie.

Preto v nových rodinných domoch na území mesta prichádza do úvahy využívať nasledovné zdroje tepla, resp. riešenia na zníženie spotreby primárnej energie:

- Solárne alebo fotovoltické panely na predhrev / ohrev vody
- Tepelné čerpadlám na vykurovanie **výlučne pre objekty, ktoré sú vykurované sálavým teplov vyrábaným priamo z EE**
- Zdroje na drevo, príp. využívanie biomasy, no pri súčasnom splnení nasledujúcich podmienok:

- Rozvod tepla z tohto zdroja viesť po celom dome; **nestačí zdroj v sálavom režime** (napr. krb bez vložky a obehu vykurovacieho média, ktorý je schopný kúriť len v jednej miestnosti). Zároveň taký zdroj musí byť hlavným zdrojom tepla pre celý objekt.
- Projektovaný objem vyrobeného tepla zo zdroja na drevo musí pokrývať celú potrebu domu na vykurovanie, v súčasnosti nie je možné v EC posudzovať aj sekundárny zdroj tepla v percentuálnom pomere

- Tepelné čerpadlo so zásobníkom na prípravu teplej vody **výlučne pre objekty, ktoré nie sú zásobované teplom zo systému CZT**
- Rekuperačné jednotky na vetranie priestorov.

V prípade budov, ktoré neslúžia na bývanie a **nie sú zásobované zo systému CZT** odporúčame implementovať:

- Fotovoltické zdroje pre vlastnú spotrebu elektriny v objektoch
- Tepelné čerpadlá na vykurovanie, chladenie a prípravu teplej vody (ak vykurujú, pripravujú TV prostredníctvom EE)
- Zvážiť možnosť pripojenia objektu na systém CZT

9.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území obce bude ovplyvňovaný odberateľským zázemím ako v bytovej a verejnej sfére, tak v podnikateľskej sfére a individuálnej bytovej výstavbe. Spotrebu tepla môžeme analyzovať v dvoch variantoch:

a. stagnačný variant (súčasný stav)
b. rozvojový variant

9.2.1 Stagnačný variant

Vzhľadom na demografický vývoj obyvateľstva Vrbového a na vývoj počasia (globálne otepľovanie, ktoré pre naše územie môže paradoxne znamenať mierne ochladzovanie) sa spotreba tepla nebude zvyšovať. Dodržiavaním a realizovaním doporučených opatrení (napr. zatepľovanie existujúcich bytových domov ako i rodinných domov, vyregulovaním jednotlivých tepelných sústav, inštaláciou termoregulačných ventilov a ekvitermickej regulácie, úspora vyplývajúca z rastu ceny palív) sa bude spotreba tepla znižovať.

V bytovom a verejnom sektore sa predpokladá výstavba v rozsahu potrebnom pre obnovu nevyhovujúceho bytového fondu a mierny nárast v rámci zvyšovania životnej úrovne.

Zateplenie jestvujúcich objektov, prechod z neregulovaných tepelných zdrojov (gamatky) na moderné kondenzačné kotly alebo plynové tepelné čerpadlá, inštalácia slnečných kolektorov, riadené vetranie pomocou rekuperátorov tepla - zníženie spotreby tepla sa môže pohybovať v intervale od 15 % do 50%, podľa množstva realizovaných opatrení zlepšujúcich tepelnoizolačné vlastnosti objektov.

V jestvujúcom podnikateľskom sektore bude dodávka tepla zabezpečovaná z vlastných tepelných zdrojov, pričom taktiež sa môže uvažovať s pripojením niektorých objektov na CZT.

Ako hodnotitelia odporúčame v prípade výstavby nového objektu (bytového domu, komerčnej prevádzky, verejnej budovy, atď.) primárne sa zaoberať možnosťou jeho pripojenia na systém CZT a až v prípade vylúčenia tejto možnosti z technických alebo iných objektívnych príčin povoliť iný zdroj tepla.

Na základe vývoja počtu obyvateľov (pokles) a tiež úrovne zrealizovaných opatrení konštatujeme, že v meste nastal stagnačný variant.

9.2.2 Rozvojový variant

Tento variant predpokladá zvyšovanie spotreby tepla najmä z dôvodu rozširovania priemyselnej výroby, logistického zázemia a tým aj výstavbu nových bytových a rodinných domov.

9.3 Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

Zo strany výrobcu a dodávateľa tepla do systému CZT – spoločnosti Veolia Energia Slovensko a.s. je možné zlepšiť celkovú energetickú bilanciu mesta v oblasti tepelnej energetiky realizáciou nasledujúcich opatrení:

- Inštalácia spalinového výmenníka tepla (ekonomizéra) 2-stupňový pre kotolňu: BK – K3 - 6. apríla 364

Zo strany odberateľov tepla zo systému CZT:

- Montáž automatických termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami do všetkých objektov, kde chýbajú, t. j. bytových domov, kde k takejto inštalácii ešte nedošlo, no hlavne verejných a ostatných budov
- Hydraulické vyregulovanie distribučných sústav ÚK a teplej vody v zásobovaných budovách
- Výmena otvorových výplní (toto sa v čase spracovania koncepcie týka predovšetkým nebytových budov)
- Rekonštrukcia a riadna údržba sekundárnych rozvodov ÚK a teplej vody v zásobovaných objektoch (za KOST)
- Zateplenie budov, ktoré v čase spracovania koncepcie ešte neboli zateplené

V individuálnej výstavbe:

- Zvážiť možnosť inštalácie obnoviteľných zdrojov do existujúcich rodinných domov pri súčasnom využití niektorej z dotačných schém
- Pri nových rodinných domoch postavených po 1. 1. 2021 je obnoviteľný zdroj nevyhnutnosť
- Zateplenie rodinných domov, t. j. nie len zateplenie obvodových stien, ale aj striech a stropov oddeľujúcich vykurované a nevykurované priestory
- Zvážiť možnosť inštalácie solárnych kolektorov, fotovoltických panelov alebo tepelných čerpadiel na prípravu teplej vody (podľa situácie)

V podnikateľskom sektore:

- Inštalácia solárnych kolektorov alebo fotovoltických elektrární na strechách skladových a výrobných hál pre ohrev teplej vody, prípadne inú spotrebu elektriny
- Znižovať spotrebu energie v zimnom období neprekurovaním priestorov pre zákazníkov, v letnom období chladením na minimálnu teplotu 26 °C, nie menej
- Zvážiť možnosť solárneho ohrevu vody, príp. ohrevu s využitím tepelných čerpadiel

9.3.1 Inštalácia spalinového výmenníka tepla (ekonomizéra) 2-stupňový pre kotolňu: BK – K3 - 6. apríla 364

Využívaním odpadového tepla zo spalín zemného plynu sa môžu predhrievať všetky druhy úžitkovej a technologickej vody, čo má za následok zníženie spotreby zemného plynu v závislosti od teplôt a objemov médií. Jeho uplatnenie je ako v teplovodných, tak aj horúcovodných a parných plynových kotolniach. Najväčšia účinnosť ekonomizéra sa dosahuje pri maximálnom vychladení spalín studenou vodou. Zariadenie obsahuje štandardne dva nezávislé výmenníkové stupne (podľa potreby to môže byť len jeden alebo aj viac než dva), čo umožňuje zvyšovať účinnosť ekonomizéra kombináciou viacerých druhov ohrievanej vody.

Vychladzovaním spalín až pod teplotu rosného bodu dochádza v zariadení k tvorbe kondenzátu a zároveň aj využitia nielen citeľného aj latentného tepla. Kondenzát je v zariadení neutralizovaný a odvádzaný odpadovým potrubím do kanalizácie.

Spaliny kotla majú pri svojej vysokej teplote významný tepelný potenciál. Výmenník tepla spalín odoberá teplo horúcim spalinám a týmto predohrieva teplotu spiatočky. Pre dodatočné dostrojenie sú vhodné samostatne stojace varianty ekonomizéra bez bypassu pre kotly spaľujúce plyn, ako aj s bypassom a regulačnou spalinovou klapkou pre teplovodné a horúcovodné kotly s duálnym spaľovaním oleja/plynu.

Ak je k dispozícii samostatný vodný okruh, odporúča sa použiť kondenzačnú technológiu použitím kondenzátora spalín z nehrdzavejúcej ocele.

Prehľad výhod

- Zvýšenie účinnosti
- Vysoká úspora paliva a zníženie emisií CO2
- Integrovaný v kotle alebo samostatne stojaci pre jednoduché dostrojenie existujúcich zariadení

Tab. 29. *Prínosy navrhovaného opatrenia*

Opatrenie	**Náklady**	**Jednotka**
Inštalácia spalinového výmenníka tepla (ekonomizéra) 2-stupňový pre kotolňu: BK – K3 - 6. apríla 364	30 000	€ bez DPH
Celkom	**30 000**	**€ bez DPH**
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	111,93	MWh /rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	43,00	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	4 813,15	€/rok
Celk. úspora (+) / navýšenie (-) nákl. na údržbu a prevádzku po realizácii	- 400	€/r bez DPH
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	**6,80**	**roka**

Ročná úspora ZP	**111,93 MWh/rok**
Štandardný emisný faktor pre ZP – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,202 t CO_2/MWh
Ročné zníženie množstva CO_2	**22,61 t/rok**
Príspevok k zníženiu produkcie CO_2	**0,08 %**

10 Ostatné budovy – firmy, priemysel

Jedny z najväčších spotrebiteľov ZP a EE sú:

- Semikron a.s.
- Chirosan a.s.
- Brukos s.r.o.
- Biogal s.r.o.
- Poľnohospodárske družstvo Vrbové

Informácie o veľkých, stredných zdrojoch znečisťovania má v kompetencii Okresný úrad ŽP v Piešťanoch, o malých zdrojoch znečisťovania mesto Vrbové. Mesto nemá priamy vplyv na to, aby firmy a inštitúcie situované na území mesta investovali do energeticky efektívnych opatrení. Firmy a inštitúcie podľa svojho zamerania musia spĺňať mnoho nariadení a noriem, ktoré sú často sankcionované zo strany kontrolného orgánu.

Mesto Vrbové, ako zadávateľ dokumentu NS, by mal vstupovať do vzťahu s firmami a inštitúciami ako poradný orgán pri čerpaní dotácií zo štátu a EÚ a informovať o možnostiach podpory.

Spotreby palív neboli dodané. Spotreba ZP a EE ostatných objektov bola vykonaná odborným odhadom.

Tab. 30. *Spotreba ZP a EE v ostatných budovách – rok 2019*

Rozdelenie	Spotreba ZP a EE MWh/rok	Emisný faktor CO_2 t/MWh	t CO_2/rok
Ostatné objekty - ZP	8 368,95	0,202	1 690,53
Ostatné objekty - EE	14 140,47	0,240	3 393,71

10.1 Navrhované opatrenia – ostatné budovy

Navrhovaný súbor opatrení je zložený z: obnovy (zateplenia) obvodového plášťa budovy, zateplenia strechy/stropu nad nevykurovaným suterénom, výmeny otvorových konštrukcií budovy za izolačné trojsklá, izolácie rozvodov na ÚK a TV z polyetylénovej peny, rekonštrukcie domovej kotolne, hydraulického vyregulovania tepelnej sústavy, ekvitermickej regulácie, automatickej regulácie TV.

Ročná úspora ZP	**1814,75 MWh/rok**
Ročná úspora EE	**1652,26 MWh/rok**
Štandardný emisný faktor pre ZP – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,202 t CO_2/MWh
Štandardný emisný faktor pre EE – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,240 t CO_2/MWh
Ročné zníženie množstva CO_2	**763,12 t/rok**
Príspevok k zníženiu produkcie CO_2	**2,83 %**

11 Verejné osvetlenie

V roku 2015 bola vypracovaná spoločnosťou Energia - Jarás, s.r.o. ,Seberíniho 1, 821 03 Bratislava Energetický audit - Svetelnotechnická štúdia č.: E/07/2015/EAO-VRBOVÉ pre účely poskytnutia pomoci NFP pre projekty rekonštrukcie a modernizácie verejného osvetlenia pre mestá a obce na základe výzvy MH SR KaHR-22VS-1501 v rámci operačného programu Konkurencieschopnosť a hospodársky rast.

Súčasťou dokumentu je Energetický audit osvetlenia v súlade so zákonom č.321/2014 Z. z. a vykonávacou vyhláškou (účinnosť 1.5. 2015) č.: E/07/2015/EAO-VRBOVÉ.

Všeobecný popis – pôvodný stav

Pôvodná osvetľovacia sústava v meste bola realizovaná v 70-80 rokoch 20 storočia. Odvtedy dodnes bolo vykonaných niekoľko úprav, doplnení a výmen osvetľovacej sústavy, vykonávala sa bežná údržba či opravy svietidiel.

Svietidlá sú inštalované na podporných betónových a drevených stožiaroch elektrického vzdušného vedenia a taktiež na oceľových stožiaroch. Napájanie vetiev je riešené vzdušnými vedeniami po podperných bodoch distribučného rozvodu elektriny a káblovým zemným vedením. Pri takomto rozložení svetelných miest nie je možné dodržať požiadavky normy na intenzitu a pozdĺžnu rovnomernosť osvetlenia.

Svietidlá

Pôvodne bolo meste Vrbové nainštalovaných 582 ks svietidiel so sodíkovými, halogénovými výbojkami, lineárnymi žiarivkami a ortuťovými zdrojmi. Svietidlá sú osadené priamo na stĺpe, prípadne na výložníkoch.

Nové svietidlá sú inštalované na pôvodných stĺpoch verejného osvetlenia. Väčšina svietidiel je vymenená a niektoré sú doplnené na súčasne neosadených stožiaroch. Po rekonštrukcii je v meste spolu 803 ks svietidiel, z čoho 523 ks je vymenených a 221 ks je doplnených. Pôvodných svietidiel ostalo 59 ks.

Inštalované svietidlá:

Typ A s celkovým elektrickým príkonom nie väčším ako 44 W a svetelným tokom zdroja nie menším ako 4 950 lm,

Typ B s celkovým elektrickým príkonom nie väčším ako 26 W a svetelným tokom zdroja nie menším ako 2 950 lm,

Typ C s celkovým elektrickým príkonom nie väčším ako 35 W a svetelným tokom zdroja nie menším ako 3 950 lm,

Typ D s celkovým elektrickým príkonom nie väčším ako 62 W a svetelným tokom zdroja nie menším ako 6 900 lm,

Tab. 31. *Prehľad ponechaných pôvodných svietidiel*

Typ pôvodného osvetlenia	Poloha	Príkon	Počet kusov
9A	Beňovského (v parku), Jantauschova (v parku)	18	7
7	Cintorínska	24	21
10	Nám. Slobody	24	17
9B	Nám. Slobody, Ulica SNP	24	5
10	Nám. Sv. Cyrila a Metoda	24	9
-			**59**

Tab. 32. *Prehľad vymenených svietidiel*

Príkon	Počet kusov
26	250
35	109
44	71
62	93
	523

Tab. 33. *Prehľad doplnených svietidiel*

Príkon	Počet kusov
26	60
35	63
44	53
62	45
	221

Tab. 34. *Spotreba EE na osvetlenie v MWh*

VO	Spotreba - EE(MWh)			
	2017	**2018**	**2019**	**Priemer**
VO	114,135	111,354	114,072	113,187

12 Doprava

Základným dokumentom obsahujúcim všeobecné dopravné regulatívy a odporúčania je Územný plán mesta kde je podrobnejšie rozpracovaný scenár rozvoja dopravy v meste s alternatívami návrhov konkrétnych územných rozhodnutí týkajúcich sa riešenia dopravy. Vzhľadom na dynamický vývoj v oblasti dopravy v celospoločenskom meradle je však potrebné analýzy i odporúčania územného plánu neustále aktualizovať a podľa možností zosúladiť s územnoplánovacou dokumentáciou vyššej hierarchie. Vo všeobecnosti je možné skonštatovať, že riešenie dopravy v meste je jednou z priorít samosprávy mesta.

Hromadnú dopravu osôb v meste zabezpečuje vo veľkej miere prepravca ARRIVA Trnava, a.s.. Mesto Vrbové nemá autobusovú stanicu. Autobusové zastávky sú rozmiestnené v priestore centra mesta a pri cestách II. Triedy a v súčasnosti je ich 5 obojstranných. Rozmiestnené sú tak, aby čo najviac zodpovedali potrebám obyvateľov mesta.

Hromadná autobusová doprava osôb bude v návrhovom období územne pokrytá jestvujúcou sieťou zastávok v centrálnom i mimo centrálnom priestore mesta na jestvujúcej ceste II/499 a II/502 tak, aby rozmiestnenie autobusových zastávok spĺňalo časovú dostupnosť 5 minút, t. j. cca 400 m a nepresiahlo 500 m ani v súčasnom obytnom území, ani pri nových záberových plochách v návrhovom a výhľadovom období.

Všetky autobusové zastávky budú usporiadané v zmysle platnej STN (autobusové niky – zastavovanie mimo priebežného jazdného pruhu) a rekonštruované tak, aby zodpovedali zvýšeným estetickým nárokom a pohybu osôb s obmedzeným pohybom.

Mesto Vrbové nemá mestskú hromadnú dopravu a ani nie je požiadavka na riešenie. Mesto chce kompenzovať takúto prípadnú potrebu dopravnej služby práve vybudovaním cyklotrás a odstavných státí pre bicykle. V rámci podnikateľskej sféry sa tu javí možnosť taxislužby.

Dopravné zariadenia cestnej dopravy

V návrhovom období je vhodné vytvárať územno-technické podmienky pre budovanie zariadení služieb pre motoristov na priľahlých plochách k ceste II. Triedy v zastavanom i nezastavanom území mesta (zariadenie stravovania, resp. ubytovania, ČS PHM a pod.), využívané pre regionálnu dopravu. Po realizovaní obchvatu cesty II/499 bude možné zariadenia služieb pre motoristov orientovať na disponibilné plochy priľahlých území k novej trase cesty. Ich presná lokalizácia bude riešená v ďalšom stupni riešenia a navrhuje sa riešiť celý obchvat urbanistickou a dopravnou štúdiou.

Dopravné zariadenia železničnej dopravy

Jestvujúce dopravné zariadenia železničnej dopravy(železničná stanica) od zrušenia prevádzky na železničnej trati Piešťany - Vrbové slúži účelu bývania. Návrh nepredkladá riešenie na obnovu tejto funkčnej náplne späť na železničné dopravné zariadenie. Tento stav zostane nezmenený až do zrušenia železnice. Po splnení podmienky zrušenia železnice, všetky priľahlé plochy budú slúžiť peším a cyklistom.

Čerpacie stanice

Na vstupe do Vrbového od Piešťan sa na ľavej strane nachádza čerpacia stanica pohonných látok. Návrh ju rešpektuje a zachováva. Jej poloha môže byť pri riešení a realizácii obchvatu cesty II/499 upravená, po dohode s vlastníkom. Návrh umožňuje umiestniť novú čerpaciu stanicu pohonných látok aj pri vstupe od Chtelnice, vľavo na Šteruskej ceste, kde do podmienečne vhodných je zahrnutá aj takáto funkcia.

Autoservis

Jestvujúci značkový autoservis sa nachádza vo východnej časti zastavaného územia, na okraji obytného územia – Sídlisko 9. Mája. Návrh ho rešpektuje a ponecháva aj pre návrhové obdobie. Ostatné súkromné servisy fyzických osôb návrh v záväznej časti obmedzuje stanovením zásad a limitov pre jednotlivé funkčné plochy, so snahou ich z obytných území premiestniť do priemyselných areálov.

Hlukové pomery z dopravy.

V zmysle Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších zmien a predpisov o ochrane zdravia pred hlukom a vibráciami, najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy vo vonkajších priestoroch v obytnom území ciest I. a II. triedy, zberných mestských komunikácií sú povolené pre deň LAeq,p = 60 dB a v noci LAeq,p 50 dB.

Hlavná dopravná záťaž v katastrálnom území mesta Vrbové je na ceste č. II/499 a II/502 v centrálnej časti mesta na uliciach M.R. Štefánika, Beňovského, Hollého a Šteruskej. Tento stav je možné riešiť iba stavebným úpravami a vhodnými stavebnými materiálmi pri rekonštrukciách a nových stavbách, pretože v celom tomto území je potrebné pre zachovanie identity a charakteru mesta dodržať pôvodnú štruktúru a mnohé stavby sú pamiatkovo chránené, alebo sú objektmi pamiatkového záujmu, preto nie je možné oddialiť stavebnú čiaru. Je to možné upraviť iba zmenou funkčného využitia v predných častiach objektov a od sunúť tak funkciu bývania do dvorných traktov, no nie u všetkých stavieb je to možné.

Vzhľadom na predpokladaný nárast dopravy na ceste II/499, II/502 a vyšší podiel tranzitnej (najmä nákladnej) dopravy, bude potrebné vytvoriť územno-technické podmienky pre výstavbu obchvatu cesty II/499 mimo zastavané územie mesta (na východnej strane, vrátane vybudovania proti hlukových opatrení v blízkosti obytného územia mesta.

Zníženie negatívnych vplyvov z dopravy v zastavanej časti mesta sa navrhuje riešiť výsadbou izolačnej zelene pozdĺž cesty, kde sa predpokladá vzostup hluku z dôvodu zvýšenej intenzity dopravy. Pri výpočte prípustných hladín hluku a prípadne aj návrhu opatrení na elimináciu ich nepriaznivých účinkov je potrebné vychádzať z prognózy dopravy v meste Vrbové.

Preto pri navrhovaných lokalitách v blízkosti pozemných komunikácií a železničnej trati je potrebné v ďalšej projektovej príprave posúdiť nepriaznivé vplyvy z dopravy v každom konkrétnom prípade s ohľadom na prípustné hladiny hluku v zmysle Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007Z. z. a nariadiť a zaviazať investorov v daných lokalitách pri samotnom konštrukčnom riešení navrhovaných nových stavieb alebo zmien jestvujúcich stavieb vykonanie opatrení na maximálnu možnú elimináciu negatívnych účinkov dopravy. Pre navrhované rozvojové lokality bude dodržaná šírka stavebnej čiary, ktorá vyplýva z Vyhl.297/94 MV SR a 532/2002 a nemala by klesnúť pre:

- obslužné komunikácie pod 18 m

- ukľudnené komunikácie pod 11 m

12.1 Spotreba energie v doprave a emisie CO2

Východiskom pri určovaní spotreby energie v doprave boli údaje zadávateľa NS (kapacitné štúdie, vozový park miestnej samosprávy). Pri vypočítaní emisií vychádzame zo štandardných emisných faktorov [IPCC 20 pre benzín 0,249tCO2/MWh a pre naftu 0,267 tCO2/MWh], ktorých využívanie odporúča aj Európska únia prostredníctvom Dohovoru primátorov a starostov. Podkladom pre výpočet emisií z dopravy boli aj dáta zaslané od mesta Vrbové.

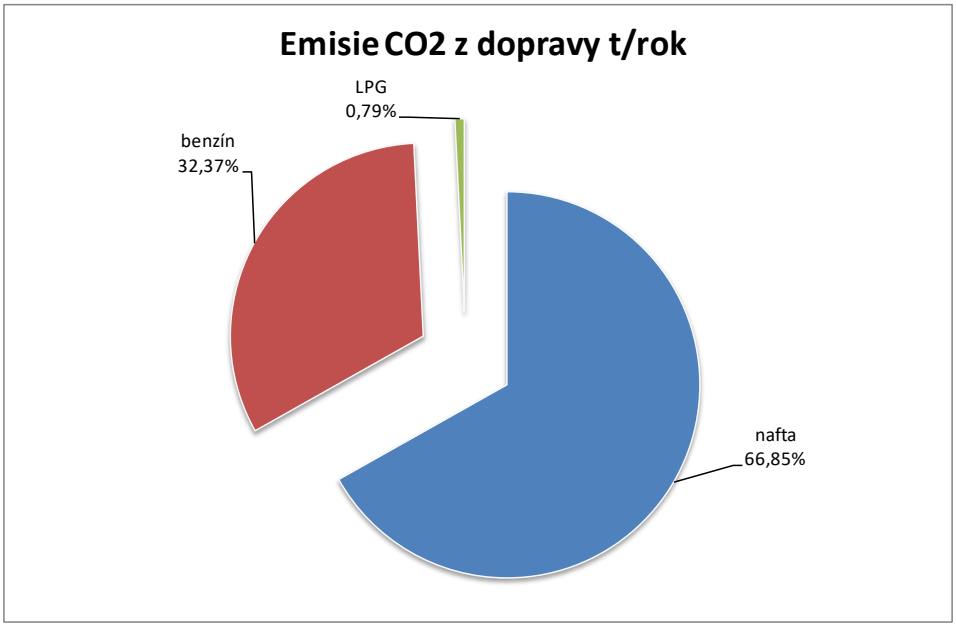
Tab. 35. *Spotreba paliva v litroch vo vozidlách v majetku mesta za roky 2017 - 2019*

Značka	Typ	Rok výroby	Druh paliva	Spotreba paliva (l)		
				2017	2018	2019
Škoda	Octavia	2000	benzín	816,77	823,17	878,36
Škoda	Fabia Combi	2005	benzín	613,76	473,60	718,13
Škoda	Fabia Combi	2007	benzín	781,17	642,68	935,68
Seat	Ibiza	2008	benzín	457,56	460,01	451,43
Spolu benzín				**2669**	**2399**	**2984**

Tab. 36. *Spotreba a tvorba emisií z dopravy v meste Vrbové*

Doprava	Spotreba paliva	Podiel spotreba	Emisie CO_2	Podiel z CO_2
	MWh/rok	%	t/rok	%
Vozový park mesta	29,98	0,05%	7,47	0,05%
Súkromná a nákladná doprava	58 989,97	99,95%	15 251,18	99,95%
Spolu	**59 019,96**		**15 379,63**	

Obr. 35. Podiel emisií CO2 z dopravy %



12.2 Navrhované opatrenia doprava

Doprava predstavuje takmer jednu pätinu spotreby energie v EÚ a je najrýchlejšie rastúcim odvetvím z hľadiska spotreby energie. Doprava je tiež hlavnou príčinou skleníkových plynov a závislosť od dovozu fosílnych palív. Preto je nevyhnutné zvýšenie energetickej účinnosti v tomto sektore. Rôzne druhy dopravy - železničná, cestná, námorná a letecká - musia byť správne použité a efektívne kombinované spolu s ďalšími ekologickými a energeticky úspornými formami podpory dopravy. Inovatívne prístupy do mestskej dopravy môže tiež ušetriť energiu. Návrhy opatrení:

- pozitívne stimuly využívania verejnej dopravy,
- zdieľanie automobilov,
- využívanie bezmotorových dopravných prostriedkov
- využívanie homeofficu

12.2.1 Podpora elektromobility a výstavba nabíjacích staníc

Elektrické vozidlá prinášajú miestnym komunitám mnoho výhod. Mesto Vrbové nemá k dispozícií žiadne miesta na nabíjanie elektromobilov. Miestna samospráva by sa mala zapojiť do rozvoja elektromobility, hlavne podporou výstavby dobíjacej infraštruktúry pre elektrické vozidlá. Využitie elektrických vozidiel znamená menšie znečistenie v mestách a nižšiu mieru hluku. K nárastu počtu elektromobilov však dôjde, až keď sa výrazne zvýši počet nabíjačiek elektrických vozidiel v mestách. Samosprávy zohrávajú pri rozvoji e-mobility rozhodujúcu úlohu. Odporúčame doplnenie alebo výmenu vozového parku mesta hybridnými vozidlami alebo plne elektrickými vozidlami. Na nákup vozidiel s alternatívnym zdrojom paliva môžu obce a mestá využiť aj finančné prostriedky ponúkané prostredníctvom Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky, prípadne zdroje cez Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (obe ministerstvá ponúkajú dotačné schémy, ktoré sú vždy časovo limitované, preto je žiadúce sledovať výzvy, prostredníctvom ktorých vie samospráva získať finančné prostriedky).

V súčasnosti nie sú vyhlásené výzvy na inštaláciu nabíjacích staníc. Schéma - Podpora budovania verejne prístupných elektrických nabíjacích staníc v roku 2020 bola uzavretá v 30.11.2020.

Ministerstvo životného prostredia SR vypracovalo podrobnú analýzu, ktorá sa týka aj celkovej nákladovosti elektrifikovaných vozidiel počas ich životného cyklu. Z nej vo všeobecnosti vyplýva, že hoci sú obstarávacie náklady ekologických automobilov vyššie, celkové náklady sa v priebehu ich prevádzky vyrovnávajú. Z výsledkov vyplýva, že v prípade porovnateľných vozidiel nižšej strednej triedy, tzv. „kompaktov“, sa po započítaní štátnej dotácie (5 000 €) vyrovnajú celkové náklady (obstarávacia cena + prevádzkové náklady) plne elektrických a bežných automobilov v priemere po najazdení 140 000 km. V prípade plug-in hybridov je to po 190 000 km. Od 160 000 km je elektromobil dokonca najvýhodnejším typom auta. Bez dotácie však potrebuje najazdiť elektromobil až 250 000 km, aby sa po finančnej stránke vyrovnal „spaľovákom“. Spoločným využívaním vozidla sa celkové náklady vyrovnajú skôr. Priemerné náklady s konvenčným pohonom sú približne 10 EUR/100 km, v prípade elektromobilov hovoríme o nákladoch nepresahujúcich 2 EUR/100 km. Z dôvodu vyššej obstarávacej ceny je potrebné na aute realizovať veľa krátkych jázd v rámci mesta viacerými zamestnancami.

Z hľadiska mnohých premenných vstupujúcich do výpočtu úspor energie a úspor CO_2, ich nie je možné kvantifikovať.

12.2.2 Podpora cyklodopravy a nemotorovej dopravy

Chôdza a bicykel sú najčistejšie spôsoby pohybu po meste a obe môžu mať obrovský prínos pre zdravie, zníženie emisie skleníkových plynov, zlepšenie kvality ovzdušia a bezpečnosti na cestách. Veľké mestá ako Kodaň, Sevilla a Barcelona vedú v povzbudzovaní chôdze a cyklistiky.

Aby boli pešie a cyklistické výlety atraktívne, mestá sa musia zamerať na bezpečnosť, pohodlie pre cyklistov a peších ľudí. Zvážte prieskum verejnej mienky o tom, či by investície do pešej a cyklistickej infraštruktúry boli pre mesto dobré. Odpoveď je obyčajne áno, poskytuje silný mandát na okamžité kroky. Vo fáze miestneho projektovania sa snažte získať informácie od verejnosti o tom, ako, nie či, pridať cyklotrasy a ďalšiu kľúčovú infraštruktúru.

Až 60% pouličného priestoru je venovaný automobilom, napriek tomu, že ich pravidelne používa iba 14% populácie. V Kodani, ktorá je najväčším podporovateľom cyklodopravy na svete, majú automobily stále 66% cestného priestoru napriek tomu, že iba 9% ciest je uskutočnených autom. Aby mestá povzbudili ľudí k tomu, aby cestovali pešo alebo na bicykli, musia vyvážiť podiel priestoru smerom k chodcom a cyklistom.

Riešenie tejto nerovnováhy si vyžaduje, aby mestá prebudovali mestské štvrte a dopravné systémy tak, aby fungovali v prospech cyklistov a chodcov, a aby odrádzali od používania automobilov. Vďaka tomu budú cesty rýchlejšie, bezpečnejšie a pohodlnejšie.

Mestá by mali vybudovať kombináciu nasledujúcich možností infraštruktúry:

Pešie zóny a rozšírené chodníky. Aby bola chôdza atraktívnou možnosťou, chodníky musia byť v dobrom stave a dobre osvetlené, rýchlosť premávky a parkovanie automobilov musia byť nízke. Oddelené a širšie cyklistické pruhy. Ukázalo sa, že pri podpore bicyklovania a zvyšovaní bezpečnosti sú oveľa efektívnejšie ako cyklistické pruhy vymaľované na ulici. Infraštruktúra požičiavania bicyklov. Patria sem bicykle, dokovacie stanice a vozidlá na ich prepravu, bezpečná infraštruktúra na parkovanie bicyklov. Systémy zdieľania bicyklov často priťahujú súkromné investície - Verejno-súkromné partnerstvá so spoločnosťami, ktoré platia za infraštruktúru zdieľania bicyklov výmenou za reklamnú príležitosť vyplývajúcu z práv na pomenovanie a značku.

Hlavné programy, ktoré sa netýkajú infraštruktúry, o ktorých sa preukázalo, že zvyšujú miery chôdze a bicyklovania, najmä ak sú implementované súbežne s rekonštrukciami ulice:

- Systémy zdieľania bicyklov, ktoré umožňujú komukoľvek požičať si bicykel na krátke výlety
- Dni bez áut - V nedeľu a počas štátnych sviatkov zatvorte vybrané hlavné ulice, aby ich chodci a cyklisti mohli používať
- Hodiny cyklistiky a bezpečnosti na cestách. Ľudia s malými skúsenosťami s cyklistikou môžu byť nervózni, keď začnú cestovať na bicykli. Partnerstvo s miestnymi mimovládnymi organizáciami, môže byť skvelým spôsobom, ako pomôcť ľuďom získať dôveru pri vyskúšaní cyklistiky.
- Dni na bicykli a pešo do práce. Usporiadajte a zverejnite každoročný alebo mesačný „deň na bicykli do práce“ spolu so sprievodnými podujatiami, stanicami občerstvenia a službami údržby bicyklov, vďaka ktorým sa dostanú ľudia na bicykle.

- Cyklické pracovné programy. Jedná sa o schémy na uľahčenie počiatočných nákladov na nákup bicykla a súvisiaceho vybavenia a na zníženie celkových nákladov. Zamestnávateľ platí počiatočné náklady. To sa potom vypláca späť prostredníctvom mesačného platu zamestnanca.

Potenciál úspory energie a zároveň úspory CO_2 je veľmi ťažko odhadnuteľná. Pri nastavení bikesharingu pre mesto Vrbové odporúčame spolupracovať s mestom Piešťany, ako partnerom. V meste Piešťany je využívaný bike sharing spoločnosťou smartbike. Navrhujeme využívane e-bikeov, doplniť dokovacie stanice a spolupracovať s mestom Piešťany.

Ako bolo spomínané, potenciál kvantifikácie úspory energie a CO_2 je veľmi ťažko predikovateľná. Ak budeme uvažovať, že znížime využívanie súkromných vozidiel o 1% nastane zníženie spotreby PHM o 378,87 MWh a zníženie spotreby CO_2 o 97,56t/rok

Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 37. *Zavedenie e-bike sharingu s mestom Piešťany*

Ročná úspora PHM	**378,87 MWh/rok**
Štandardný emisný faktor pre benzínu – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,249 t CO_2/MWh
Štandardný emisný faktor pre nafty – podľa dokumentu - Dohovor primátorov a starostov	0,267 t CO_2/MWh
Ročné zníženie množstva CO_2	**97,54 t/rok**
Príspevok k zníženiu produkcie CO_2	**0,36 %**

12.2.3 Implementácia nízko-emisných zón

Cieľom obmedzenia znečistenia ovzdušia z dopravy môže mesto prostredníctvom všeobecne záväzného nariadenia zriadiť nízko-emisnú zónu, do ktorej je povolený vjazd len cestným motorovým vozidlám:

- Na elektrický pohon a vodíkový pohon označených emisnými plaketami;
- Určitej emisnej triedy alebo vyššej emisnej triedy označených príslušnou emisnou plaketou;
- S povolením dočasného vjazdu alebo povolením trvalého vjazdu;
- Mesto môže všeobecne záväzným nariadením povoliť vjazd cestných motorových vozidiel, ktorých prevádzkovateľ má na území nízko-emisnej zóny trvalý pobyt.

Zriadiť nízko-emisnú zónu možno len na základe súhlasného stanoviska okresného úradu ako cestného správneho orgánu. V súvislosti so zriadením nízko-emisnej zóny mesto všeobecne záväzným nariadením určí:

- Územie mesta alebo jej časti vymedzením ulíc alebo ich častí spadajúcich do nízko-emisnej zóny;
- Najnižšiu emisnú triedu cestných motorových vozidiel potrebnú pre vjazd do nízko-emisnej zóny;
- Podrobnosti o povolení dočasného vjazdu a povolení trvalého vjazdu cestných motorových vozidiel do nízko-emisnej zóny;
- Vzor povolení dočasného vjazdu a trvalého vjazdu a vzor žiadosti prevádzkovateľa vozidla o ich vydanie.

VZN o nízko-emisnej zóne nemôže nadobudnúť účinnosť skôr ako 12 mesiacov odo dňa jeho vyhlásenia. Nízko-emisná zóna sa vyznačí dopravnými značkami podľa osobitného predpisu. Pre komplexné posúdenie vhodnosti realizácie nízko-emisnej zóny, je potrebné, vypracovať dopravno-kapacitné posúdenie v úzkej spolupráci s príslušným okresným úradom, ako prípadným schvaľovateľom nízko-emisnej zóny. Pre dochádzajúcich za prácou môže toto riešenie spôsobiť komplikácie v prípade, ak majú vozidlo, ktoré by nespĺňalo minimálnu emisnú triedu. V prípade, že dochádzajúci za prácou má vozidlo, ktoré by emisnú triedu spĺňalo, a pristúpi k zakúpeniu ekologickej plakety, prakticky by obmedzenie vo vjazde do zóny nepociťoval.

13 Odpady a odpadové hospodárstvo

Odvoz komunálneho odpadu je v meste zabezpečovaný s frekvenciou minimálne 1-krát týždenne. Nakladanie s komunálnym odpadom upravuje VZN 5-2018 o odpadoch. Separovaný zber je organizovaný 1-krát týždenne formou zberu odpadu zo stanovíšť separovaného zberu v meste.

Mesto zabezpečuje zber a odvoz objemného odpadu nasledovne:

- Pre fyzické osoby s trvalým, resp. prechodným pobytom na území mesta, je umožnené dovážať objemný odpad na zberný dvor zriadený mestom. Na zberný dvor môžu dovážať odpad aj majitelia nehnuteľností na území mesta s trvalým pobytom mimo mesta, ktorí sú platiteľmi miestneho poplatku za KO na území mesta Vrbové;

- Zberom do veľkoobjemových kontajnerov rozmiestnených na zbernom dvore podľa spracovaného harmonogramu. Harmonogram bude zverejnený na webovej stránke mesta.

Mesto má zriadený zberný dvor odpadu na Ulici gen. M. R. Štefánika č. 174/44 (bývalý Vetes), kde môžu fyzické osoby s trvalým, alebo prechodným pobytom na území mesta doniesť nasledovné odpady:

- objemný odpad v súlade s § 10 ods. 1 tohto VZN;
- triedené zložky KO v zmysle § 11 tohto VZN;
- biologicky rozložiteľné odpady v zmysle § 11 ods. 9) tohto VZN;
- DSO za podmienok uvedených v § 10 ods. 9 tohto VZN;
- biologicky rozložiteľný kuchynský odpad v zmysle § 11 ods. 9, písm. d) tohto VZN;
- jedlé oleje a tuky v zmysle § 11 ods. 10) tohto VZN;
- vyradené elektrické a elektronické zariadenia (vedené v Katalógu odpadov ako „O“-
- ostatné) v zmysle § 10 ods. 7) tohto VZN;
- nebezpečné odpady v zmysle § 10 ods. 5) tohto VZN v primeranom množstve.

Mesto zabezpečuje v rámci systému separovaného zberu, zber nasledovných triedených zložiek odpadu:

- papier a lepenka – modrý kontajner alebo zberný dvor;
- sklo – zelený kontajner alebo zberný dvor;
- plasty, ale aj odpady z obalov a neobalových výrobkov - žltý kontajner alebo plastové vrece;
- viacvrstvové kombinované materiály (tetrapaky) - oranžový kontajner;
- kovy - červený kontajner, alebo zberný dvor;
- šatstvo a textílie – biely kontajner v meste;
- biologicky rozložiteľný odpad – zberný dvor alebo kompostovanie;
- jedlé oleje a tuky z domácností – zberný dvor.

Mesto Vrbové dosiahlo za rok 2020 úroveň vytriedenia komunálnych odpadov: 63,74 %

Tab. 38. *Produkcia odpadu za roky 2017 – 2020*

Druh odpadu*	2017	2018	2019	2020
	Množstvo (t)			
Nebezpečný	6,9	6,6	6,52	8
Ostatný	4514,1	5444,4	5697,48	6178

Typ odpadu	2017	2018	2019	2020
	Množstvo odpadu (t)			
Množstvo celkového odpadu	4521	5451	5704	6186
Množstvo skládkovaných zložiek	2055	2101	2246	2243
Množstvo triedených zložiek	**2459,1**	**3343,4**	**3451,5**	**3613**
papier	103,4	114,7	121	96
plast	36,8	47,11	49,67	55,84
kov	2141	3019	3135	3613
biologicky rozložiteľný odpad	58,5	46,5	47,5	51

13.1 Triedenie kuchynského odpadu

Zákon už v súčasnosti od samospráv vyžaduje triedený zber biologicky rozložiteľných kuchynských odpadov z domácností (KBO), od januára 2021 novela ruší najčastejšie aplikovanú výnimku, na základe ktorej sa dosiaľ viaceré mestá a obce tejto povinnosti vyhýbali – ekonomickú neúnosnosť triedenia.

Doteraz platilo, že triediť KBO obce nemuseli, ak doložili, že prostriedky na nakladanie s ním nemožno pokryť ani pri určení miestneho poplatku vo výške 50 percent zo zákonom stanovenej hornej hranice sadzby.

Prvá výnimka sa týka miest a obcí, v ktorých zmesový odpad končí v zariadení na energetické využitie odpadu (Bratislava a Košice), druhá tých, kde domácnosti všetok kuchynský bioodpad kompostujú a posledná takých území, kde nie je triedený zber technicky možný. Pri treťom bode ide napríklad o ťažko prístupné historické centrá miest respektíve riedko osídlené oblasti. Z legislatívnej zmeny tak vyplýva, že povinnosť s triedením začne po novom platiť pre zhruba 80 % samospráv.

Cieľom novely zákona o odpadoch je zhodnocovanie biologicky rozložiteľného odpadu z domácností, ktorého sa u nás ročne vyprodukuje vyše 500-tisíc ton, teda okolo 100 kilogramov na hlavu. Momentálne končí prevažne na skládkach, kde hnijúce zvyšky potravín produkujú takzvaný skládkový plyn (LFG) zložený z metánu, oxidov dusíka a zo sírovodíka. Vzniká tak značné riziko aj pre podzemné vody, navyše ide o „živnú pôdu“ pre šírenie baktérií, z čoho vyplývajú zdravotné riziká. Odklon tohto odpadu zo skládok a s tým spojený pozitívny vplyv na životné prostredie vyžaduje aj Európska komisia.

Obec je podľa vyhlášky povinná zabezpečiť zberové kapacity pre každého obyvateľa počas jedného kalendárneho roka s minimálnym objemom 250 litrov. Spôsob zberu sa bude líšiť od typu bytovej výstavby. Pre obce s prevahou rodinných domov (IBV – Individuálna bytová výstavba) je vhodný takzvaný „vedierkový“ zber – domácnosti od zberovej spoločnosti dostanú vedrá s objemom 7 – 25 litrov, podľa objemu vyprodukovaného

odpadu a frekvencie zberu, a tiež kompostovateľné vrecká na primárne separovanie. Naplnené vrecká obyvatelia pripravia pred dom na odvoz. V prípade dominujúcich bytových domov (KBV – Komplexná bytová výstavba), teda najmä v mestách, ale aj niektorých obciach, pribudnú pri štandardnom zberovom mieste hnedé nádoby v objeme 120, 240 alebo 660 litrov.

Najakceptovanejšou možnosťou spracovania kuchynského bioodpadu je postup, keď sa po vytriedení čistý KBO podrví a následne zmieša v presnom pomere s rastlinnými zvyškami zo záhrad, sadov a parkov. Vzniknutá zmes sa prirodzene zahreje na teplotu 70 stupňov, čím sa hygienizuje.

Mesto Vrbové predpokladá KBO takým spôsobom, že výsledný produkt zberu sa primieša do zmesi pre bioplynovú stanicu, v ktorej bude vyrábané EE a teplo.

13.2 Navrhované opatrenia – odpady

13.2.1 Inštalácia podzemných kontajnerov

So stále sa zvyšujúcou produkciou odpadov a rastúcimi nárokmi na ich stav a triedenie za účelom jeho ďalšieho spracovania je nutné postupne navyšovať aj kapacitu zberných miest, ktoré sú však často umiestnené v stiesnených miestach.

Podzemné kontajnery nachádzajú uplatnenie aj v oblastiach s dlhšími dopravnými vzdialenosťami , pretože veľká kapacita umožňuje predĺženie zvozového intervalu a zníženie nákladov na zvoz.

Pri realizácii opatrení - podzemných kontajnerov, môže byť zo strany krajského pamiatkového úradu uplatnená požiadavka na realizáciu archeologického prieskumu.

Hlavné výhody:

- výrazne vyššia kapacita zberného miesta, ⅔ kapacity nádoby sú presunuté pod zem,
- znížená frekvencia vývozu, ktorá vedie k zníženiu nákladov a negatívnych vplyvov na ŽP (zníženie emisií, hluku, prevádzky v danej lokalite),
- väčšia časť odpadu je uložená pod zemou, kde je stálejšia teplota, čím dochádza k spomaleniu rozkladu odpadu a zníženie vzniku zápachu,
- odpad je ukladaný do výšky až 2,5 m, čím dochádza k lepšiemu hutneniu vlastnou váhou odpadu,
- obmedzenie vandalizmu a možnosti opätovného vyberanie odpadu vrátane prístupu zvierat,
- estetický vzhľad a čistota zberného miesta.

Podzemné kontajnery sa vyprázdňujú pomocou hydraulického žeriavu do veľkoobjemových kontajnerov.

14 SMART CITY

Inteligentné mestá nie sú len konceptom alebo snom o budúcnosti. Vďaka inovatívnym riešeniam IoT - Internet vecí (angl. Internet of things, skratka IoT je v informatike označenie pre prepojenie zariadení/objektov/ľudí s internetom.) sú mnohé už aktívne a rýchlo sa rozvíjajú.

Mestské samosprávy využívajú mobilné a bezdrôtové technológie s nízkou spotrebou (LPWAN) na pripojenie a zlepšenie infraštruktúry, efektívnosti, pohodlia a kvality života obyvateľov i návštevníkov.

Inteligentné mesto je rámec, ktorý sa skladá prevažne z informačných a komunikačných technológií (IKT) a ktorý slúži na vývoj, zavádzanie a podporu postupov trvalo udržateľného rozvoja s cieľom riešiť rastúce výzvy v oblasti urbanizácie.

Veľkú časť tohto rámca IKT tvorí v podstate inteligentná sieť prepojených objektov a strojov (tiež známa ako digitálne mesto), ktoré prenášajú údaje pomocou bezdrôtových technológií a cloudu. Cloudové aplikácie IoT prijímajú, analyzujú a spravujú údaje v reálnom čase, aby pomohli obciam, podnikom a občanom robiť lepšie rozhodnutia, ktoré zlepšia kvalitu života. Občania pomocou inteligentných telefónov a mobilných zariadení a pripojených automobilov a domov rôznymi spôsobmi spolupracujú s ekosystémami inteligentných miest. Párovanie zariadení a údajov s fyzickou infraštruktúrou a službami mesta môže znížiť náklady a zlepšiť udržateľnosť.

Spoločenstvá môžu pomocou IoT vylepšiť distribúciu energie, zefektívniť zber odpadu , znížiť dopravné zápchy a dokonca zlepšiť kvalitu ovzdušia.

14.1 Prečo potrebujeme inteligentné mestá

Urbanizácia je nekončiaci sa jav. Dnes žije 54% ľudí na celom svete v mestách, čo je podiel, ktorý sa do roku 2050 očakáva na 66%. S celkovým prírastkom obyvateľstva urbanizácia v nasledujúcich troch desaťročiach pridá do miest ďalšie 2,5 miliardy ľudí. Environmentálna, sociálna a ekonomická udržateľnosť je nevyhnutná pre udržanie kroku s týmto rýchlym rozmachom, ktorý zdaňuje zdroje našich miest. Sto deväťdesiattri krajín sa v septembri 2015 na pôde OSN dohodlo na agende cieľov trvalo udržateľného rozvoja.

Občania a miestne orgány sú určite svižnejšie pri uskutočňovaní rýchlych iniciatív a technológia inteligentných miest je prvoradá pre úspech a splnenie týchto cieľov.

14.2 Aplikácia SMART CITY v meste Vrbové

Mesto postupne prechádza k poskytovaniu služieb občanom digitálnou formou v súlade s informatizáciou verejnej správy. Týka sa to najmä prenesených kompetencii zo štátnej správy. Mesto a prislúchajúca samospráva má v kompetencii viacero služieb pre občanov, ktoré pre nich riešia otázku bezpečnosti, dopravy, životného prostredia, kultúry, vzdelávania a iných. Väčšina týchto služieb je zastaralého charakteru a nenesú v sebe žiadne prvky informatizácie, typickej pre 21. storočie. Informovanosť občanov je realizovaná v rámci modernej informatizácie prostredníctvom webovej stránky mesta. Aj preto mesto potrebuje začať v niektorej oblasti pre postupnú kompletnú transformáciu na charakter mesta typu SMART CITY. Pokým vo svete je premena miest na inteligentné samosprávy už dlhšiu dobu bežnou témou, na Slovensku sa realizuje iba priebežne a pomaly. Mesto Vrbové sa preto snaží dobehnúť tieto trendy zo zahraničia.

Spracovaním kľúčových strategických a koncepčných dokumentov je možné vypracovať vecnú štruktúru, ktorá pomenuje SMART princípy, ktorými sa je potrebné riadiť, aplikačné podmienky zavedenia do praxe a vybudovanie pridružených kompetencií vyplývajúcich z riadiacich aktov. Zavedenie SMART riadenia napomáha oblastiam, ktoré sú v pozadí kľúčových procesov a procesy súvisiace s udržateľnosťou riešení udržiava tak, aby bola zachovaná zásada neustáleho zlepšovania. Výhodou strategického SMART riadenia je zavedenie manažmentu rizík, ako i manažmentu hodnotenia plnenia cieľov pri napĺňaní nízkouhlíkovej vízie. Z pohľadu strategického plánovania je dôraz v prostredí SMART kladený na prepojenie služieb smerom k verejnosti, či zákazníkovi s ohľadom na dosahovaný prínos i servis plynúci zo vzájomných vzťahov. Pri budovaní strategického riadenia je nutné vybudovať synchronizáciu medzi poskytovanými službami a ich udržiavaním v závislosti od požiadaviek občana.

Ak má NUS napĺňať princípy SMART je potrebné zvyšovať kvalifikácie ľudského kapitálu podieľajúceho sa na výkone kompetencií mesta Vrbové, rovnako ako na strategickom riadení a plánovaní. Preto je potrebné za pomoci inovatívnych nástrojov prinášať vzdelávanie a šírenie poznatkov v oblasti znižovania uhlíkovej stopy a boja proti negatívnym vplyvom na klímu. Budovanie dátovej platformy bez nutnosti prepravy a za pomoci IKT nástrojov predstavuje integrovateľný prvok v súlade s víziou NUS. Táto koncepcia dokáže zároveň efektívne prepájať širokú verejnosť s odborným zázemím. Zároveň tvorí podporný nástroj pri získavaní údajov a inovuje vzdelávací proces s prepojením na prax.

Implementáciou SMART princípov s ohľadom na znižovanie klimatickej stopy je možné zabezpečiť podporu rovnosti mužov a žien a nediskriminácie, aby nedochádzalo k znevýhodneniu akejkoľvek skupiny osôb. Práve takto vytvorená platforma zabezpečí zvýšenie kvality, efektivity a rýchlosti poskytovania služieb, ich systematický rozvoj vo všetkých segmentoch verejnej správy a zároveň vybuduje analyticko-strategické kapacity a realizáciou systémových zmien. Zároveň je možné zabezpečiť a rozvíjať ekonomické aspekty udržateľného rozvoja v podobe zlepšovania prístupu k IKT a využívaní IKT pri poskytovaní verejných politík, investovaním do vzdelávania, posilňovaním inštitucionálnych kapacít a efektívnosti verejnej správy. Aplikovaním SMART princípov je možné efektívne ovplyvňovať správanie produkujúce neprimeranú uhlíkovú stopu a to v súlade transparentnosťou výkonných zložiek samosprávy. Komplexnosť riešenia problematiky, ako i monitorovanie a zlepšovanie spracovaných i nových strategických dokumentov bude možné zosúladiť s princípmi partnerstva a spoluprácu so sociálno-ekonomickými partnermi a neziskovým sektorom. Práve implementovaná dátová platforma s jasnými kompetenciami a efektívnym monitorovaním prispeje k tejto prierezovej téme. Ak má samospráva fungovať efektívne v oblasti znižovania uhlíkovej stopy v prospech obyvateľov, ktorí sa nachádzajú na jej území, potom je závislá od schopnosti stanoviť a dosiahnuť ciele. Práve zásady uplatniteľné pomocou SMART princípov umožňujú samospráve prejsť od vízie k plneniu cieľov Nízkouhlíkovej stratégie mesta Vrbové. Využitím procesného riadenia ISO 9001, ISO 14001 a ISO 50001, je možné znížiť administratívnu záťaž pre občanov i podnikateľov a prostredníctvom optimalizácie existujúcich procesov na báze životných situácií odstrániť duplicity, zjednodušiť administratívne procedúry a sprehľadniť výkony v jednotlivých procesoch.

Zavedenie systému riadenia v zmysle princípov SMART so zameraním na energie podľa ISO 50001 je možné implementovať systematický proces monitorovania, kontroly a vykonávania opatrení smerujúcich k efektívnemu nakladaniu s energiami za účelom zníženia energetickej náročnosti, nasadzovania OZE a zlepšenia energetickej účinnosti. Systém riadenia zameraný na environment podľa ISO 140001 predstavuje orientáciu mesta na ochranu životného prostredia a prevenciu znečisťovania. Základom je identifikácia navzájom prepojených prvkov, ktoré umožňujú subjektom analyzovať, kontrolovať a znižovať negatívne environmentálne vplyvy jednotlivých aktivít, výrobkov a služieb, ako aj riadiť organizácie s väčšou efektívnosťou a kontrolou.

14.3 Princípy SMART

Pri aplikácii princípov SMART pre mestá je potrebné sa zaoberať tromi oblasťami:

- požiadavkami mesta a jej charakteristikami, ktoré sa majú zohľadniť, vrátane podmienok geografických a klimatických, štruktúrou mesta a obsadenosťou, ekonomickými a sociokultúrnymi parametrami mesta, ako i parametrami infraštruktúry.
- požiadavkami na kvalitu mesta vrátane toho, ako môže inteligentné mesto znižovať vplyv výstavby s ohľadom na energetickú efektívnosť, ako dosiahnuť udržateľnosť existujúcej zástavby (skleníkový efekt, zmena podnebia, klimatické zmeny), ako rozvíjať mestskú prepravu a mobilitu a ako podporiť využívanie IKT u občanov.
- záväzok k zmene pri tvorbe uhlíkovej stopy, vrátane toho, ako sa zamerať na globálny cieľ a iniciatívy založené verejnosťou, v súlade s inováciami. V spolupráci s vysokoškolským prostredím podporovať povedomie prijímaním nových a zásadných energetických politík v meste, zlepšovať kvalitu verejných služieb a znižovať emisie CO_2. Zároveň je potrebné venovať pozornosť všetkým sektorom v meste a hľadať spôsob, ako podporiť účasť obyvateľstva.

14.4 Vlastnosti SMART CITY

Inteligentná ekonomika - medzi mestskou fyzickou infraštruktúrou a mestským dátovým systémom existuje synergia podporujúca inovácie, podnikanie, ekonomický imidž a obchodné značky, produktivitu, flexibilitu pracovného trhu a medzinárodné atraktivity.

Inteligentná mobilita - obmedzené mestské fyzické prístupy môžu byť nahradené a uľahčené mestskými virtuálnymi prístupmi, za podpory fyzickej miestna dostupnosť, národnej prístupnosti, dostupnosti informačných technológií a infraštruktúry, vrátane udržateľného dopravného systému.

Inteligentné prostredie - charakteristické pre mestskú históriu a kultúru s ohľadom na rozvoj založený na vedomostiach, kultúrnych zariadeniach, zdravotných podmienkach, individuálnej bezpečnosti, kvalitnom bývaní, školských zariadenia, turistickej atraktivite a ekonomickom blahobyte.

Inteligentná správa, riadiace systémy - mesto bude udržateľnejšie a konkurencieschopnejšie vďaka synergii medzi fyzickými a telekomunikačnými infraštruktúrami spolu s rastom mestských výskumných centier, mestských ekonomických aktivít, účasti na verejnom živote, verejných a sociálnych službách, ako i transparentnosti správy.

Inteligentné životné prostredie - mestské oblasti ako integračná súčasť regionálneho a národného priestorového systému, environmentálne podmienky, kvalita ovzdušia (žiadne znečistenie), ekologické myslenie, trvalo udržateľné využívanie zdrojov.

Inteligentný občan – ochota ľudí rozvíjať svoje znalosti a podporovať zmeny na dosiahnutie lepšej kvality života, získavať odborné vzdelanie, celoživotné vzdelávanie, etnická pluralita, slobodomyseľnosť.

14.5 Kamerový systém

Základným cieľom modernizácie kamerového systému je súbor opatrení na prevenciu kriminality a to najmä elimináciu vzniku protiprávneho konania, zvýšenie ochrany majetkových a nemajetkových hodnôt na miestnej úrovni v meste Vrbové ako u návštevníkov tak u domácich obyvateľov a podnikateľov. Inštalácia kamerového systému a zabezpečí snímanie miest s najväčším pohybom osôb a motorových vozidiel a s najfrekventovanejšími verejnými priestranstvami v meste za účelom prevencie vzniku kriminality na týchto miestach a efektívnejšieho riešenia vzniknutého protispoločenského konania. V týchto lokalitách budú zabezpečené v rámci prevencie kriminality najmä tieto ciele, ktoré sa dosiahnú modernizáciou kamerového systému:

- zníženie kriminality a jej vzniku prevenciou,
- zvýšenia bezpečnosti občanov, podnikateľov a návštevníkov,
- zvýšenia možnosti preukázania páchania priestupkov a trestných činov a ich páchateľov
- preventívneho pôsobenia aj na psychiku potenciálnych páchateľov priestupkov a kriminálnych činov z radov tak občanov, ako aj návštevníkov a ľudí prechádzajúcich cez mesto. Občania budú o monitorovaní daných častí mesta informovaní v mestských médiách a rozmiestnenými upozorneniami.
- potlačenie vandalizmu v meste realizovaného na verejných budovách i ostatných objektoch v meste.

15 Kontakt s verejnosťou a podnikateľmi

Mesto Vrbové by malo mať vypracovanú informačnú stratégiu, ktorej cieľom bude zvýšenie povedomia občanov o problematike znižovania emisií skleníkových plynov. Množstvo spotrebovanej energie a produkcia emisií CO_2 je priamo závislá od správania sa obyvateľov. Zvyšujúca sa životná úroveň obyvateľstva sa odráža na zvýšených nárokoch na spotrebu energie. Informačná stratégia bude zameraná hlavne na:

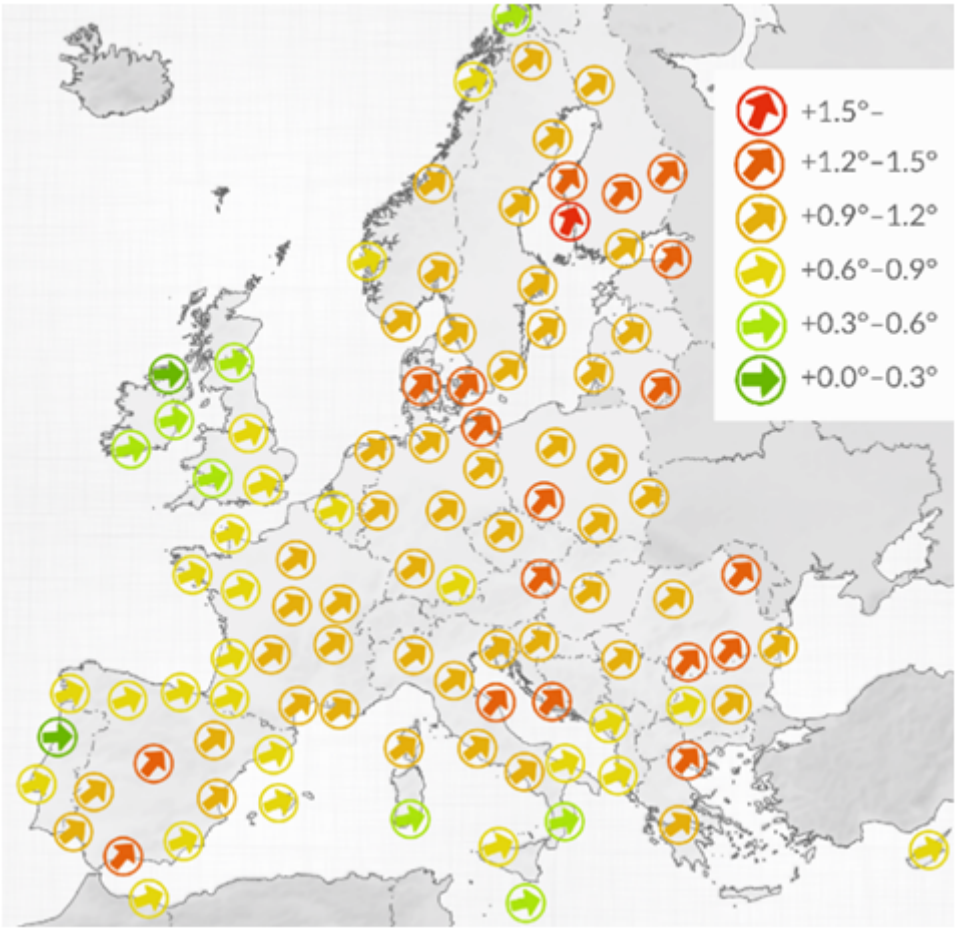
- Komunikáciu – informácia o implementácií opatrení z NS, zapojiť čo najväčší počet obyvateľov na danom území, zvoliť vhodné komunikačné kanály (webová stránka mesta, úradná tabuľa), stretnutia s občanmi mesta, developermi, podnikateľmi v meste
- Poradenstvo – energetické poradenstvo, SEIA ako partner pri výbere a aplikácií opatrení
- Vzdelávanie - kampane, školenia

16 Zmena klímy v Európe

Zmena klímy sa deje teraz a v budúcnosti bude vážnejšia, aj keď sa globálne úsilie o zníženie emisií skleníkových plynov ukáže ako účinné. Dopady však budú oveľa menej závažné, ak budú snahy o zníženie emisií úspešné pri udržiavaní zvyšovania globálnej teploty hlboko pod 2°C (ako to vyžaduje Parížska dohoda). Akýkoľvek scenár s vyššími emisiami by viedol k podstatne väčším zmenám podnebia.

Extrémne riziká spojené s počasím a podnebím, ako sú vlny horúčav, povodne a suchá, budú v mnohých regiónoch čoraz častejšie a intenzívnejšie. To povedie k nepriaznivým dopadom na ekosystémy, hospodárske odvetvia a zdravie a blahobyt človeka. Preto si minimalizácia rizík vyplývajúcich z globálnej zmeny podnebia vyžaduje okrem opatrení na zníženie emisií skleníkových plynov aj cielené opatrenia na prispôsobenie sa dopadom zmeny podnebia. Prispôsobenie musí byť prispôsobené konkrétnym okolnostiam v rôznych regiónoch a mestách Európy.

Obr. 36. Nárast priemernej teploty vo vybraných mestách európy (1900 – 2017)



Leto 2003 bolo pravdepodobne najteplejším v Európe od roku 1500 a vo Francúzsku, Nemecku a Taliansku bol zaznamenaný neobvykle vysoký počet úmrtí spôsobených teplom. Podľa časopisu Nature je veľmi pravdepodobné, že vlna horúčav bola vyvolaná človekom skleníkovými plynmi.

Dni horúčav sa zvyšujú vo všetkých mestách, najmä však v južnej Európe, zatiaľ čo najväčší nárast teploty sa očakáva v mestách strednej Európy. V prípade scenára s nízkym dopadom sa podmienky sucha v mestách na juhu Európy zintenzívňujú, zatiaľ čo v mestách na

severe Európy sa zhoršujú záplavy riek. Avšak podľa scenárov s veľkým dosahom sa vo väčšine európskych miest zaznamená zvýšenie rizika sucha aj povodňovej aktivity. Viac ako 100 miest je obzvlášť citlivých na dva alebo viac klimatických dopadov.

Tieto extrémne zmeny počasia môžu zvýšiť závažnosť chorôb u zvierat aj u ľudí. Vlny horúčav zvýšia počet lesných požiarov. Bez zmeny podnebia by sa v Európe dalo očakávať, že k extrémnym vlnám horúčav dôjde iba raz za niekoľko sto rokov. Okrem hydrologických zmien plodiny obilia dozrievajú skôr pri vyššej teplote, čo môže znížiť kritické obdobie rastu a viesť k nižším výnosom obilia.

V roku 2019 boli v Európe prvýkrát diagnostikované prípady horúčky Zika nie preto, že ľudia cestovali do tropických krajín, ako je Brazília, ale kvôli miestnym komárom. Dôkazy naznačujúce, že otepľovanie podnebia v tejto oblasti je primárnou príčinou tejto horúčky.

Negatívne javy v meste, ktoré súvisia so zmenou klímy:

- zmena druhovej skladby drevín
- zníženie fytodiverzity
- regenerácia existujúcich vegetačných prvkov a plôch zostáva za rýchlosťou klimatických zmien;
- regenerácia existujúcich vodných prvkov zostáva za rýchlosťou klimatických zmien;
- zvyšovanie teplôt;
- vlny horúčav;
- nárast tepelného ostrova mesta;
- zmeny v rozložení zrážok;
- nedostatočné vsakovanie zrážkovej vody z prívalových zrážok;
- extrémne výkyvy počasia;
- nedostatok vody a dlhotrvajúce sucho

Správnym územným plánovaním je možné vplyv klimatických zmien na mesto znížiť, a to:

- Úprava formy a usporiadania budov a mestských častí môže poskytnúť chladenie a vetranie, ktoré znižujú spotrebu energie a umožňujú občanom vyrovnať sa s vyššími teplotami.
- Výber vhodných stavebných materiálov a reflexných náterov môže zlepšiť tepelno-technické vlastnosti budovy lepším odvádzaním tepla z povrchu budovy.
- Inštalácia zelených striech – zlepšenie tepelno-technických vlastností budovy, absorpcia CO2, zvyšovanie biodiverzity, zadržiavanie zrážkovej vody, zmiernenie teplotných extrémov v budove a v jej okolí.
- Vodozádržné opatrenia budov – znižovanie teploty v okolí budovy, odľahčujú preťažené kanalizačnú sústavu
- Spevnené retenčné plochy a retenčné valy

17 Príloha 1 – Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 476/2008 - 0069

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 9 ods. 6 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.

PÍŠŤANSKÝ Peter Ing.
9.8.1984

SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA
ZÁKON č. 476/2008 Z. z. § 9 ods. 6
SIEA 1460

V Banskej Bystrici, 12.12.2012

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
predseda skúšobnej komisie

Mesto Vrbové
Gen. M.R. Štefánika 15/4
92203 Vrbové

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky **Číslo: 274/2013-4100**

OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z. v znení zákona č. 136/2010 Z. z.

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Peter Píšťanský**

Dátum narodenia: **09. 08. 1984**

Adresa bydliska: **P. O. Hviezdoslava č. 2159, 955 01 Topoľčany**

Dátum zápisu: **17. 01. 2013**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 174/2013-4100 zo dňa 17. 01. 2013, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 18. 01. 2013

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 212
- 4100 -

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky