



Nízkouhlíková stratégia Mesto Topolčany

Máj 2021

Obsah

1	identifikačné údaje.....	14
1.1	Identifikačné údaje objednávateľa.....	14
1.2	Identifikačné údaje zhotoviteľa	14
1.3	Identifikačné údaje schvaľovateľa.....	15
1.4	Identifikačné údaje harmonogramu tvorby stratégie	15
1.5	Identifikačné údaje poskytovateľa príspevku stratégie	16
2	Úvod	17
2.1	Charakteristika, účel a potreba nízkouhlíkovej stratégie.....	17
2.2	Relevantné strategické dokumenty a ich väzba na strategický dokument NUS	20
3	Regionálne využitie nízkouhlíkovej stratégie.....	25
4	popis a charakteristika územia.....	28
4.1	Charakteristika územia	28
4.2	Sociálno-demografická charakteristika	29
4.2.1	Analýza demografického vývoja	29
4.2.2	Analýza občianskej infraštruktúry	33
4.2.3	Analýza technickej infraštruktúry.....	36
4.2.4	Analýza environmentálneho prostredia	45
4.2.5	Analýza klimatických podmienok	48
4.3	SWOT analýza.....	50
5	Bilancie emisií skleníkových plynov	55
5.1	Zhrnutie výsledkov BEI.....	56
6	nízkouhlíková stratégia.....	61
6.1	Opatrenie č. 1: Zníženie energetickej náročnosti budov miestnej samosprávy	63
6.1.1	Budovy vo vlastníctve miestnej samosprávy.....	64
6.1.2	Navrhované opatrenia a aktivity pre budovy miestnej samosprávy	68
6.1.3	Predpokladané dosiahnutie cieľov aplikáciou opatrenia č.1	69
6.2	Opatrenie č. 2: Zníženie energetickej náročnosti budov rodinných domov	74
6.2.1	Rodinné domy	75
6.3	Opatrenie č. 3: Vodozádržné opatrenia	78
6.4	Opatrenie č. 4: Zavedenie energetického manažmentu	83

6.5	Opatrenie č. 5: Zníženie energetickej náročnosti v doprave.....	87
6.5.1	Vozový park samosprávy a podpora elektromobility	88
6.5.2	Nadregionálne riešenie autobusovej dopravy	89
6.5.3	Letecká doprava	90
6.5.4	Doprava v meste	90
6.5.5	Navrhované opatrenia pre vozový park samosprávy	91
6.5.6	Navrhované opatrenia náhrady MHD osobnými vozidlami	92
6.5.7	Cyklotrasy v území samosprávy	94
6.6	Opatrenie č. 6: Nakladanie s odpadmi	97
6.6.1	Kompostovanie	98
6.6.2	Zberné dvory	100
6.6.3	Využitie SMART technológií pri nakladaní s odpadmi	102
6.6.4	Analýza zberu	102
	Čipovanie kontajnerov a smetných nádob	103
	Nálepky s QR kódom	104
	Uzáver a nálepka s QR kódom	104
6.6.5	Inteligentná separácia	105
6.6.6	Inteligentná užívateľská aplikácia	106
6.7	Opatrenie č. 7: Zníženie energetickej náročnosti verejného osvetlenia	108
6.7.1	SMART vo verejnom osvetlení	110
	Inteligentné osvetlenie s wi-fi.....	111
6.7.2	Iniciatívy financovania SMART CITY	112
6.7.3	Stratégia inteligentného mesta	112
6.7.4	SMART partnerstvá	113
6.7.5	Využitie technológií a digitálnych riešení	115
	Inteligentné domácnosti	115
	Osvetlenie	117
	Inteligentná samospráva mesta	118
6.7.6	Zdieľanie znalostí naprieč mestami	119
6.7.7	Infraštruktúra a dopravné spojenia	120
6.7.8	SMART doprava	122
	Intermodálne cestovanie	122
	Zdieľanie automobilov (carsharing) nový smer - kolektívne vlastníctvo.....	123
	Inteligentné parkovanie (smart parking) Koniec hľadania	123

	Spolujazda (carpooling) Návrat príležitosti jazdy ako spolujazdec	124
	Spolujazda (ride-hailing) Od dverí k dverám	124
	Mikromobilita Možnosti, ako zvládnuť posledný kus cesty	124
	Bicykel a hromadná doprava namiesto áut.....	125
	SMART aplikácia SENSET pre automatizovaný taxi dispečing	125
	Sieťové prepojenie vozidiel pre plynulejšiu dopravu v Smart Cities	127
	Hovoriace križovatky pre vyššiu bezpečnosť	128
7	Komunikačné a informačné aktivity	131
7.1	Navrhnuté aktivity s cieľom zabezpečiť informovanosť verejnosti	131
8	bibliografia.....	133



Zoznam obrázkov

Obr. 4.1.1 Mapa katastrálneho územia, zdroj (2)	28
Obr. 4.1.2 Poloha územia vo vzťahu ku okolitej krajine, zdroj (2)	29
Obr. 4.2.1 Stav obyvateľstva s trvalý pobytom k 31.12.2020, zdroj (3)	29
Obr. 4.2.2 Medziročný vývoj prírastkov obyvateľstva, zdroj (3)	30
Obr. 4.2.3 Index starnutia v meste, zdroj (3)	32
Obr. 4.2.4 Štruktúra centrálného zásobovania teplom v Topolčanoch, zdroj (6)	38
Obr. 4.2.5 Mapa sčítacích úsekov v meste Topolčany, zdroj (7)	40
Obr. 4.2.6 Cyklotrasy v meste Topolčany, zdroj (7)	42
Obr. 4.2.7 Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období, zdroj STN 73 0540-3	49
Obr. 4.2.8 Mapa veterných oblastí Slovenska, zdroj STN 73 0540 - 3	50
Obr. 4.3.1 Diagram SWOT analýzy	54
Obr. 6.5.1 Širšie vzťahy existujúcich cyklochodníkov k územiu samosprávy, zdroj (7)	95
Obr. 6.7.2 Funkcia svetelných bodov verejného osvetlenia	110
Obr. 6.7.3 Riadená križovatka systémom V2X, zdroj (14), zdroj (13)	129



Zoznam grafov

Graf 4.2.1 Priemerný vek.....	31
Graf 4.2.2 Počet obyvateľstva mesta z hľadiska veku, zdroj (4).....	31
Graf 5.1.1 Spotreba energie v jednotlivých sektoroch.....	56
Graf 5.1.2 Podiel spotreby energie k celkovej spotrebe energie podľa sektorov	57
Graf 5.1.3 Tvorba emisií CO ₂ v jednotlivých sektoroch	57
Graf 5.1.4 Podiel tvorby emisií CO ₂ k celkovej tvorbe emisií podľa sektorov	58
Graf 5.1.5 Spotreba energie podľa druhu paliva.....	58
Graf 5.1.6 Podiel spotreby energie podľa druhu paliva.....	59
Graf 5.1.7 Množstvo tvorby emisií CO ₂ pre druh paliva.....	59
Graf 5.1.8 Podiel tvorby emisií CO ₂ podľa druhu paliva	60
Graf 5.1.9 Množstvo tvorby sledovaných environmentálnych emisií	60
Graf 6.1.1 Podiel podlahovej plochy typu budovy vo vlastníctve samosprávy.....	65
Graf 6.1.2 Celková spotreba energie v budove vo vlastníctve samosprávy	65
Graf 6.1.3 Spotreba elektrickej energie v budove vo vlastníctve samosprávy	66
Graf 6.1.4 Spotreba plynu v budove vo vlastníctve samosprávy.....	66
Graf 6.1.5 Spotreba plynu CZT vo vlastníctve samosprávy	67
Graf 6.1.6 Podiel tvorby emisií CO ₂ v budove vo vlastníctve samosprávy.....	67
Graf 6.1.7 Úspora spotreby primárnej energie	70
Graf 6.1.8 Úspora emisií CO ₂	70
Graf 6.1.9 Podiel OZE na celkovej spotrebe primárnej energie	71
Graf 6.1.10 Celkové úspory sledovaných emisií po opatrení č.1	73
Graf 6.2.1 Celkové úspory sledovaných emisií po opatrení č.1 RD.....	77
Graf 6.3.1 Podiel odtoku dažďovej vody podľa druhu pôdy	81
Graf 6.5.1 Ročná spotreba energií a tvorba CO ₂ vozovým parkom samosprávy	91
Graf 6.5.2 ročná spotreba energií a tvorba CO ₂ po opatreniach	92
Graf 6.5.3 Tvorba emisií CO ₂ MHD a os. automobil	92
Graf 6.5.4 Tvorba emisií CO ₂ MHD elektrobús a os. automobil	93



Zoznam tabuliek

Tab. 2.2.1 Scenáre dekarbonizácie podľa intenzity cieľa OZE a energetickej účinnosti, zdroj (1).....	23
Tab. 4.2.1 Počet obyvateľstva mesta z hľadiska veku, zdroj (3)	31
Tab. 4.2.2 Okresy Nitrianskeho kraja s počtom obyvateľov rok 2012,2035, zdroj (5) ..	32
Tab. 4.2.3 RDPI na sčítacích úsekoch v meste Topolčany, zdroj (6)	39
Tab. 4.2.4 Prehľad vozového parku – mestský úrad.....	43
Tab. 4.2.5 Prehľad vozového parku – mestská polícia	43
Tab. 4.2.6 Prehľad vozového parku – mestské služby.....	43
Tab. 4.2.7 Prehľad vozového parku – mestské stroje	44
Tab. 4.3.1 SWOT analýza, zdroj vlastný	50
Tab. 4.3.2 Hodnotenie váh SWOT, zdroj vlastný	52
Tab. 5.1.1 Prehľad spotreby energie a tvorby CO ₂	56
Tab. 6.1.1 Prehľad spotreby energie v budovách vo vlastníctve samosprávy	64
Tab. 6.1.2 MEI spotreby energie, tvorby CO ₂ a využívanie OZE	69
Tab. 6.1.3 Základné znečisťujúce látky do ovzdušia pred opatreniami.....	71
Tab. 6.1.4 Základné znečisťujúce látky do ovzdušia po opatreniach	72
Tab. 6.2.1 Navrhované opatrenia pre budovy Rodinné domy	76
Tab. 6.2.2 Základné znečisťujúce látky do ovzdušia pred opatreniami.....	76
Tab. 6.2.3 Základné znečisťujúce látky do ovzdušia po opatreniach	77
Tab. 6.3.1 Objem odtoku dažďovej vody pri extrémnych zrážkach.....	80
Tab. 6.5.1 Prehľad vozového parku – mestský úrad.....	88
Tab. 6.5.2 Prehľad vozového parku – mestská polícia	88
Tab. 6.5.3 Prehľad vozového parku – mestské služby.....	88
Tab. 6.5.4 Prehľad vozového parku – mestské stroje	89
Tab. 6.5.5 Bilancia ročnej spotreby energie a tvorby CO ₂ z miestnej dopravy.....	91
Tab. 6.5.6 Tabuľka úspor emisií v porovnaní s autobusovou dopravou.....	93
Tab. 6.5.7 Tabuľka úspor emisií v porovnaní s autobusovou dopravou na elektro.....	94
Tab. 6.7.1 Energetická bilancia verejného osvetlenia v obci so zabudovaným RS.....	111



Zoznam skratiek

Skratka	Anglický význam	Slovenský význam
BEI	Baseline Emission Inventory	Bilancia základných emisií
CO ₂		Oxid uhličitý
CPP		Plná pálená tehla
CR		Cestovný ruch
CSS		Cestná svetelná signalizácia
CZT		Centrálny zdroj tepla
ČOV		Čistička odpadových vôd
DSRC	Dedicated Short-Range Communication	Dedikovaná komunikácia krátkeho dosahu
EAP		Environmentálny akčný plán
EHP		Európsky hospodársky priestor
EK		Európska Komisia
EPS		Expandovaný polystyrén
ESD	Efford Sharing Decision	Rozhodnutie o spoločnom úsilí
EÚ		Európska únia
EÚ ETS		Európsky systém obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov
GPS		Globálny lokalizačný systém
IBV		Individuálna bytová výstavba
INFOREG		Informačný systém na podporu rozvoja regiónov SR
INFOSTAT		Inštitút informatiky a štatistiky
IT		Informačné technológie
KVET		Kombinovaná výroba tepla a elektriny
kWh		kilowatthodina



Nízkouhlíková stratégia mesta Topolčany

kWp		Kilowatt-peak
LED		Luminiscenčná dióda
MDV SR		Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
MEI		Monitorovanie emisií v čase implementácie stratégie
MHD		Mestská hromadná doprava
MH SR		Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
NO _x		Emisie oxidov dusíka
NTL		Nízkotlakový
NUS	Low carbony study	Nízkouhlíková stratégia
OP		Obvodový plášť
OPKŽP		Operačný program Kvalita životného prostredia
OSN		Organizácia spojených národov
OZE		Obnoviteľné zdroje energie
PE		Polyetylén
PHM		Pohonné hmoty
PM _x	Particulate matter	častice rozptýlené vo vzduchu veľkosti x nanometrov
PUR		Polyuretán
RDPI		Ročný priemer denných intenzít
RFID		Vysokofrekvenčná identifikácia
SAV		Slovenská akadémia vied
SEAP	Sustainable Energy Action Plan	Akčný plán pre udržateľnú energiu
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan	Akčný plán pre udržateľnú energiu a klímu
SHMÚ		Slovenský hydrometeorologický ústav
SMART		Rozumný, inteligentný
SO ₂		Oxid siričitý



Nízkouhlíková stratégia mesta Topoľčany

SSL	Secure Socket Layer	Bezpečnostný protokol, ktorý poskytuje súkromie pri prenose po Internete
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats	Strategická analýza
ŠFRB		Štátny fond rozvoja bývania
ŠÚJ		Štatistická územná jednotka
TJ		Telovýchovná jednotka
TZL		Tuhé znečisťujúce látky
UPN		Územný plán
VUC		Vyšší územný celok
VZT		Vzduchotechnika
WAM	with additional measures	Scenár s dodatočnými opatreniami
WEM	with existing measures	Scenár s existujúcimi opatreniami
XPS		Extrudovaný polystyrén
ZUŠ		Základná umelecká škola
ŽoNFP		Žiadosť o nenávratný finančný príspevok
ŽP		Životné prostredie



Zoznam plánovaných aktivít a opatrení

6.1	Opatrenie č. 1: Zníženie energetickej náročnosti budov miestnej samosprávy	63
6.2	Opatrenie č. 2: Zníženie energetickej náročnosti budov rodinných domov	74
6.3	Opatrenie č. 3: Vodozádržné opatrenia	78
6.4	Opatrenie č. 4: Zavedenie energetickeho manažmentu	83
6.5	Opatrenie č. 5: Zníženie energetickej náročnosti v doprave.....	87
6.6	Opatrenie č. 6: Nakladanie s odpadmi	97
6.7	Opatrenie č. 7: Zníženie energetickej náročnosti verejného osvetlenia	108



1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Identifikačné údaje objednávateľa	
Názov objednávateľa	Mesto Topolčany
Sídlo	Mesto Topolčany Nám. M. R. Štefánika 1/1 955 01 Topolčany
IČO	00311162
Štatutárny orgán	JUDr. Alexandra Gieciová
Kontaktná osoba	JUDr. Alexandra Gieciová
Telefón	038/532 20 75
E-mail	primatorka@topolcany.sk

1.2 Identifikačné údaje zhotoviteľa	
Názov zhotoviteľa	TERA green s.r.o
Sídlo	Orechová 1701/23, Bardejov 085 01
IČO	46879544
Zápis v obchodnom registri	Okresný úrad Prešov, 27378/P
Štatutárny orgán	Ing. Andrea Štefanková
Kontaktná osoba	Ing. Andrea Štefanková
Telefón	+421 910 901 461
E-mail	stefankova@teragreen.sk



1.3 Identifikačné údaje schvaľovateľa	
Schvaľovateľ NUS	Mestské zastupiteľstvo Topolčany
Názov mesta	Topolčany
Sídlo	Nám. M. R. Štefánika 1/1, 955 01 Topolčany
Počet obyvateľov mesta k 31.12.2020, pre ktorých je NUS schvaľovaná	24 438
Identifikačný kód ŠÚJ	504998
Okres	Topolčany
Samosprávny kraj	Nitriansky
Nadmorská výška obce	174 m.n.m.
Rozloha	27,58 km ²
Hustota osídlenia	892,5 obyv./km ²
Geografické súradnice	48°33'32"S 18°10'27"V

1.4 Identifikačné údaje harmonogramu tvorby stratégie	
Identifikácia potreby NUS	3 mesiace
Nastavenie projektu vypracovania NUS	3 mesiace
Analytická časť NUS	3 mesiace
Stanovenie plánovaných aktivít a opatrení NUS	1 mesiac
Spracovanie matice aktivít a opatrení NUS	4 mesiace



Nastavenie implementácie, financovania a vyhodnocovania NUS	3 mesiace
Schvaľovanie stratégie	1 mesiac

1.5 Identifikačné údaje poskytovateľa príspevku stratégie

Financovanie spracovania NUS	Finančne podporené z výzvy na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok (ŽoNFP) z Operačného programu Kvalita životného prostredia (OPKŽP) v rámci: Prioritná os: 4. Energeticky efektívne nízkouhlíkové hospodárstvo vo všetkých sektoroch Špecifický cieľ: 4.4.1 Zvyšovanie počtu miestnych plánov a opatrení súvisiacich s nízkouhlíkovou stratégiou pre všetky typy území.
------------------------------	---



2 ÚVOD

2.1 Charakteristika, účel a potreba nízkouhlíkovej stratégie

Nízkouhlíkovú stratégiu je možné chápať ako jeden zo základných nástrojov, ktorý v snahe iniciovať zlepšenie kvality životného prostredia na regionálnej úrovni pomáha riešiť globálne environmentálne problémy. Environmentálne zmeny a problémy sú prirodzenou súčasťou života planéty. Tieto prirodzené zmeny klímy sú spôsobené napríklad pohybom kontinentov, vulkanickou činnosťou, prípadne zmenou intenzity slnečného žiarenia. Najzávažnejším environmentálnym problémom súčasnosti je však klimatická zmena spôsobená vplyvmi antropogénneho pôvodu. Vplyvom ľudskej činnosti dochádza k rýchlejšiemu a ráznejšiemu znečisťovaniu jednotlivých zložiek životného prostredia – ovzdušia, vody a pôdy. Výsledkom je zvyšovanie množstva CO₂ v atmosfére, zvyšovanie nedostatku vody, degradácia pôdy, úbytok ozónovej vrstvy a mnoho ďalších negatívnych prejavov. Dochádza ku globálnemu otepľovaniu, ktoré považujeme za najdôležitejší indikátor klimatickej zmeny.

Problémy klimatickej zmeny a globálneho otepľovania sa stali predmetom záujmu svetových lídrov.

V roku 1992 sa konala v Rio de Janeiro konferencia OSN o životnom prostredí a rozvoji, na ktorej bol prijatý Rámcový dohovor o zmene klímy (ďalej len dohovor). Tento je považovaný za základný medzinárodný právny nástroj na ochranu globálnej klímy. Hlavným cieľom spomínaného dohovoru je stabilizovať koncentráciu skleníkových plynov v atmosfére na takej úrovni, ktorá by umožnila predísť nebezpečným dôsledkom interakcie ľudstva a klimatického systému Zeme. Túto úroveň by bolo vhodné dosiahnuť v prijateľnom časovom horizonte tak, aby sa ekosystémy mali možnosť prispôbiť prirodzeným spôsobom zmene klímy a súčasne aby nedošlo k ohrozeniu ekonomického rozvoja a produkcii potravín. Za najväčší úspech Dohovoru sa považuje skutočnosť, že klimatické zmeny boli označené za problém.

Slovensko akceptovalo všetky záväzky vyplývajúce z Dohovoru a v roku 1994 vstúpil do platnosti Dohovor Slovenskej republiky.

Dohovor OSN o zmene klímy sa považuje za rámcový dokument, ktorý je otvorený zmenám a dodatkom z toho dôvodu, aby bol boj s globálnym otepľovaním a klimatickou zmenou efektívny.



V roku 1997 bol prijatý prvý dodatok k Dohovoru – Kjótsky protokol, ktorý má spoločný cieľ, princípy a inštitúcie ako Dohovor. Protokol významne zvyšuje pôsobnosť Dohovoru tým, že obsahuje záväzné normy pre emisie skleníkových plynov pre vedúce svetové ekonomiky. Záväzky sa týkajú iba tých štátov, ktoré samostatne pristúpili k Protokolu. Zvláštnosťou je, že záväzky pre jednotlivé krajiny sa odlišujú. Taktiež je zaujímavá skutočnosť, že Protokol je flexibilný v spôsoboch, ktorými krajiny pristúpia k splneniu zaväzujúcich noriem.

V nadväznosti na Dohovor bola svetovým spoločenstvom podpísaná v roku 2015 Parížska dohoda o zmene klímy, ktorá je prvou všeobecnou, právne záväznou celosvetovou dohodou v tejto oblasti. Parížska dohoda predstavuje akčný plán zameraný na posilnenie odvrátenia hrozby zmeny klímy v podobe globálneho otepľovania udržaním zvyšovania priemernej teploty výrazne pod hodnotou 2 °C. Zároveň dáva do pozornosti schopnosť bojovať proti klimatickým zmenám spôsobom, ktorý neohrozí produkciu potravín. V neposlednom rade dáva na zreteľ zosúladenie finančných tokov s cestou k nízkym emisiám skleníkových plynov. Dohoda sa vzťahuje na obdobie po roku 2020, pričom ukladá krajinám povinnosť prehodnocovať svoje záväzky na zníženie vlastných emisií skleníkových plynov v časovom horizonte piatich rokov. Na rozdiel od Kjótskeho protokolu, ktorý k znížovaniu emisií zaväzuje iba vyspelé krajiny, sa Parížska dohoda týka aj rozvojových krajín. Dohoda zohľadňuje odlišnosti jednotlivých krajín, najmä úroveň rozvoja a špecifické potreby najohrozenejších krajín. Okrem finančných záväzkov majú priemyselné krajiny voči takýmto krajinám aj povinnosť uľahčiť prechod technológií, aby sa kvôli ekologickým opatreniam nespomalil ich rozvoj. Mestá a regióny boli v dohode zadefinované ako najlepší možný regulátor činností produkujúcich skleníkové plyny na spravovaných územiach. Z toho dôvodu sú aktivity proti klimatickým zmenám nasmerované práve na regionálnu úroveň.

Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (ďalej len stratégia) bola vypracovaná v nadväznosti na Parížsku dohodu. Stratégia obsahuje základné opatrenia, ktorých naplnením dôjde k dosiahnutiu hlavného cieľa Parížskej dohody – obmedziť rast globálnej teploty do konca storočia o maximálne 2 °C a vynaložiť úsilie na obmedzenie zvýšenia teploty na 1,5 °C v porovnaní s predindustriálnym obdobím. Členské štáty EÚ, teda aj Slovensko, sa zaviazali do roku 2050 dosiahnuť klimatickú neutralitu. Cieľom nízkouhlíkovej stratégie je vybrať a analyzovať nákladovo efektívne opatrenia týkajúce sa redukcií emisií a ekonomického



a sociálneho dopadu. V stratégii sú navrhnuté opatrenia v rámci troch scenárov. Scenár WEM obsahuje opatrenia, ktoré sa už realizujú. Scenár WAM pozostáva z opatrení, ktoré sa budú implementovať, ako aj také, ktoré sú už platné a ešte sa neimplementujú, prípadne majú veľkú šancu, že sa prijmú. Keďže Slovensko si stanovilo ambiciózny cieľ, stratégia obsahuje aj scenár NEUTRAL. Tento scenár navrhuje ďalšie dodatočné opatrenia, ktoré bude v budúcnosti potrebné prijať a implementovať s cieľom dosiahnutia klimatickej neutrality v roku 2050.

Podpora prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo je zároveň jednou z kľúčových oblastí politiky súdržnosti, ktorá pomáha dosahovať ciele obsiahnuté v stratégii „Európa 2020“. Medzi hlavné iniciatívy tejto stratégie patrí: „Európa efektívne využívajúca zdroje“. Nová politika súdržnosti cieľi investície členských štátov EÚ práve do podpory posunu smerom k hospodárstvu efektívne využívajúcemu zdroje s nízkou úrovňou produkcie uhlíka vo všetkých odvetviach hospodárstva.

Európska Komisia (ďalej len „EK“) predstavila dňa 30. novembra 2016 návrh Nariadenia Európskeho Parlamentu a Rady o riadení energetickej únie. Vytvorenie energetickej únie je súčasťou desiatich politických priorít EK a tento návrh je dôležitým prvkom strategického rámca energetickej únie.

Ministerstvo hospodárstva SR je ústredným orgánom štátnej správy pre energetiku vrátane hospodárenia s jadrovým palivom a uskladňovania rádioaktívnych odpadov. Prioritou Slovenskej republiky v energetike je zabezpečiť synergiu medzi čiastkovými politikami, nákladovú efektívnosť, presadzovanie princípov suverenity pri energetickom mixe, zachovanie konkurencieschopnosti a energetickej bezpečnosti. V tomto kontexte sa považuje náhrada vysokoemisných zdrojov energie za nízkoemisné, ako aj rozvoj obnoviteľných zdrojov energie (OZE) a opatrenia na zvyšovanie energetickej efektívnosti za prostriedky na dosiahnutie emisných cieľov.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky je ústredným orgánom štátnej správy pre tvorbu a ochranu životného prostredia. V rozsahu svojej pôsobnosti ministerstvo zriaďuje osobitné odborné organizácie, ktorými sú rozpočtové a príspevkové organizácie, ak osobitný predpis neustanovuje inak, a zakladá iné právnické osoby.



2.2 Relevantné strategické dokumenty a ich väzba na strategický dokument NUS

Celkový rámec politik v Slovenskej republike pozostáva z národných koncepcných a strategických sektorových dokumentov, ako aj európskych stratégií a politik týkajúcich sa klímy. Relevantné stratégie a dokumenty s NUS:

Stratégia EURÓPA 2020

Európa 2020 je stratégia desaťročného rastu a stavia na poučeníach z Lisabonskej stratégie. Hlavným cieľom Európy 2020 je zabezpečiť:

- a) Inteligentný rast – rozvíjanie hospodárstva na základe znalostí a inovácií.
- b) Udržateľný rast – podpora zdrojovo efektívneho, zeleného a konkurencieschopného hospodárstva.
- c) Inkluzívny rast – podporovanie hospodárstva s vysokou zamestnanosťou zabezpečujúci sociálnu a územnú kohéziu.

Klimatický a energetický balík

Klimatický a energetický balík bol formálne prijatý v roku 2009. Zahŕňa uvedené ciele 20-20-20:

- a) Znížiť do roku 2020 emisie skleníkových plynov aspoň o 20 % v porovnaní s rokom 1990, s pevným záväzkom zvýšiť tento cieľ na 30 % v prípade dosiahnutia uspokojivej medzinárodnej dohody.
- b) Dosiahnuť do roku 2020 20 % energie z obnoviteľných zdrojov (ako podiel celkovej hrubej konečnej spotreby energie EÚ), doplnené cieľom dosiahnuť podiel minimálne 10 % z obnoviteľných zdrojov v doprave.
- c) Ušetriť 20 % celkovej primárnej spotreby energie do roku 2020 v porovnaní s nezmeneným referenčným scenárom.

Klimatický a energetický rámec 2030

Tento rámec bol odsúhlasený lídrami EÚ v októbri 2014 a vychádza z Klimatického a energetického balíka 2020 uvádzaného vyššie. Stanovuje tri hlavné ciele pre rok 2030:

- a) Minimálne 40 % zníženie emisií skleníkových plynov (z úrovne roku 1990). Aby sa zníženie dosiahlo, sektory EÚ ETS by mali znížiť emisie o 43 % (v porovnaní s rokom 2005), EÚ ETS sa na tento účel posilní a zreformuje. Sektory, na ktoré sa EÚ ETS



nevzťahuje, by mali znížiť emisie o 30 % (v porovnaní s rokom 2005), tento cieľ je potrebné previesť na jednotlivé záväzné ciele pre členské štáty.

- b) Minimálne 27 % podiel spotreby energie EÚ z obnoviteľných zdrojov energie.
- c) Minimálne 27 % zlepšenie energetickej efektívnosti.

V rámci revízie smernice o energetickej efektívnosti a smernice o podpore OZE boli v novembri 2018 schválené nové, prísnejšie ciele:

- a) Do roku 2030 by sa energetická účinnosť v EÚ mala zvýšiť o 32,5 %.
- b) Podiel energie vyrobenej z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej energetickej spotrebe by mal v rovnakom čase dosiahnuť aspoň 32 %.
- c) Oba ciele by mali byť v roku 2023 prehodnotené, pokiaľ by sa však mali meniť, tak len smerom k prísnejším cieľom, zníženie cieľov nebude možné.

Environmentálny akčný plán

Európska komisia v roku 2012 navrhla siedmy EAP, ktorý poskytuje preklenujúci rámec pre environmentálnu politiku (bez akýchkoľvek konkrétnych cieľov zahrnutých pre politiku klímy, keďže táto politika je v súčasnosti samostatnou oblasťou politiky) na nasledujúce desaťročie, s určením deviatich prioritných cieľov pre EÚ a jej členské štáty.

Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo

V decembri 2015 Európska komisia schválila Akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo, ako nástroj na dosiahnutie cieľov Agendy udržateľného rozvoja do roku 2030, a najmä cieľa č. 12 „Udržateľná spotreba a výroba“. Tento Akčný plán sa zameriava na:

- a) Výrobu
- b) Spotrebu
- c) Odpadové hospodárstvo
- d) Podporu trhu s druhotnými surovinami a opätovné využívanie vôd

Rozhodnutie o spoločnom úsilí (Effort Sharing Decision, ESD)

ESD stanovuje ročné ciele pre emisie skleníkových plynov členských štátov v období rokov 2013 – 2020, ktoré sú právne záväzné a vzťahujú sa len na emisie skleníkových plynov, ktoré nie sú súčasťou rozsahu EÚ ETS (Európsky systém



obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov). Každý členský štát musí zadefinovať a implementovať národné politiky a opatrenia pre obmedzenie emisií skleníkových plynov zahrnutých v Rozhodnutí o spoločnom úsilí. Patrí k nim podporovanie verejnej dopravy, štandardy energetickej hospodárnosti budov, efektívnejšie poľnohospodárske postupy a premena živočíšneho odpadu na bioplyn. Limitné hodnoty emisií pre Slovenskú republiku sú vo výške +13 % do roku 2020 v porovnaní s úrovňami z roku 2005.

Najvýznamnejšie sektory z hľadiska produkcie emisií, ktoré spadajú pod ESD, sú doprava a vykurovanie v domácnostiach. Doprava a vykurovanie v domácnostiach sú najviac riešené sektory, na ktoré sa vzťahuje a ktoré sú regulované podľa ESD. Celkové agregované emisie skleníkových plynov v doprave sú na rovnakej úrovni ako v základnom roku 1990, napriek tomu, že v ostatných sektoroch emisie klesli. To je spôsobené zvyšujúcou sa intenzitou dopravy a nárastom počtu prejdených kilometrov, ktoré nedokáže vykompenzovať zvýšenie energetickej efektívnosti vozidiel. Doprava v súčasnosti prispieva 16,3 % (príspevok sa viac ako zdvojnásobil od roku 1990) k celkovým emisiám skleníkových plynov (v CO₂ ekv.).

Analýza interakcií s politikou v oblasti kvality ovzdušia a emisií do ovzdušia

Pre presadzovanie cieľov ochrany ovzdušia je kľúčovým aspektom integrácia s inými politikami. Mnohé opatrenia ochrany ovzdušia nie je možné realizovať samostatne, bez koordinácie s dotknutými sektormi a zároveň, mnohé ciele a nástroje iných politík majú veľký potenciál prispieť aj k plneniu cieľov ochrany ovzdušia. Na zabezpečenie súladu dotknutých politík s cieľmi ochrany ovzdušia (osobitne požiadaviek kvality ovzdušia) a maximalizáciu synergií je nevyhnutná koordinácia a spolupráca.

Politika zmeny klímy a energetická politika patria medzi hlavné oblasti, v ktorých možno identifikovať potenciál pre dosiahnutie synergií pri dosahovaní spoločných cieľov, nástroje a opatrenia na dosahovanie cieľov uvedených politík poskytujú značný priestor pre integráciu požiadaviek ochrany ovzdušia, zároveň však zahŕňajú aj potenciálne rizikové oblasti ako aj protichodné ciele (napr. v oblasti podpory využívania biomasy ako obnoviteľného zdroja energie), preto je v tejto oblasti obzvlášť nevyhnutná vzájomná komunikácia a koordinácia.

V nadväznosti na stratégiu Európa 2020 bola vypracovaná Stratégia 2030, v ktorej sa objavuje myšlienka energetickej únie. V rámci energetickej únie sa EÚ usiluje



o integráciu európskych trhov s energiou, zabezpečenie energetickej bezpečnosti, zlepšenie energetickej účinnosti a dekarbonizáciu hospodárstva. Vybudovanie konkurencie schopného nízkouhlíkového hospodárstva je dlhodobou prioritou energetickej politiky SR. Európska komisia ešte v roku 2016 zaviedla balík opatrení pod názvom „Čistá energia pre všetkých Európanov“, známy ako Zimný balík. Jedná sa o legislatívny rámec, ktorý má jednotlivým členským krajinám napomôcť k prechodu ku čistej energii a tým v konečnom dôsledku naplniť cieľ EU týkajúci sa obnoviteľných zdrojov a energetickej efektívnosti. Na základe prijatého balíka vyplývajú pre jednotlivé štáty určité povinnosti. Legislatíva Zimného balíka vyžaduje od členských štátov zadefinovanie vlastných cieľov pre efektívnosť a OZE. Podmienkou pre stanovené ciele je ich ambicióznosť vzhľadom na zdroje a schopnosti členského štátu. Súčasne stanovené národné ciele musia korešpondovať s celkovými cieľmi prijatými pre EÚ ako celok. Pre Slovensko boli navrhnuté štyri scenáre dekarbonizácie.

Tab. 2.2.1 Scenáre dekarbonizácie podľa intenzity cieľa OZE a energetickej účinnosti, zdroj (1)

Názov scenára	Cieľ obnoviteľných zdrojov	Cieľ energetickej účinnosti
Dekarbonizácia 1	Základný	Ambiciózný
Dekarbonizácia 2	Stredný	Stredný
Dekarbonizácia 3	Ambiciózný	Základný
Dekarbonizácia 4	Veľmi ambiciózný (pre elektrinu)	Základný

Každý scenár dekarbonizácie sa nevyhnutne zameriava na sektor energetiky a zahŕňa výstavbu nových kapacít na jadrovú výrobu energie pre Slovensko, ktorá si má udržať kľúčovú úlohu vo výrobnom mixe. Súčasne budú potrebné veľké investície do energetickej efektívnosti v podnikoch aj domácnostiach za účelom dosiahnutia zníženého dopytu po energii. Z dlhodobého hľadiska EÚ vytýčila víziu na zmierňovanie dopadov zmeny klímy až do roku 2050 v „Pláne prechodu na konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo v roku 2050“. Plán stanovuje dlhodobé ciele pre zmierňovanie v rámci EÚ, avšak plán nie je návrhom politiky, ale zostáva dlhodobou víziou.



Nízkouhlíková štúdia analyzuje a popisuje referenčný scenár, ako aj štyri možné scenáre znižovania emisií do roku 2050. V referenčnom scenári zhotovenom na základe súčasných politík výrazne rastie podiel zemného plynu na kombinovanej výrobe elektriny a tepla, a to pred rokom 2030 aj po ňom. V referenčnom scenári sa investície v elektroenergetike sústredia na kombinovanú výrobu tepla a elektriny (KVET) a do solárnej energie. KVET využíva ako palivo predovšetkým zemný plyn. To platí aj pre štyri dekarbonizačné scenáre pred rokom 2030. Neskôr sa však plyn nahrádza biomasou, veternou a solárnou energiou. V elektroenergetike bude do roku 2050 dominovať jadrová energia. Takmer všetky navrhované opatrenia okrem nárastu spaľovania biomasy prinášajú synergické efekty aj v oblasti kvality ovzdušia.



3 REGIONÁLNE VYUŽITIE NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE

Predkladaná nízkouhlíková stratégia je zameraná na vývoj a implementáciu relevantných integrovaných územných stratégií a plánov na zvýšenie využívania potenciálov endogénnej obnoviteľnej energie a na zlepšenie regionálnej energetickej výkonnosti. Podnecuje navrhovanie a testovanie koncepcií a nástrojov na využívanie endogénnych obnoviteľných zdrojov energie. Vytvára priestor na vývoj a implementáciu územných stratégií na zlepšenie energetického manažmentu vo verejnom i súkromnom sektore v danom regióne. Umožňuje vývoj stratégií a politík na základe dopytu, zameraných na zníženie spotreby energie (napríklad inteligentné meranie, distribúcia inteligentných spotrebiteľských aplikácií atď.) a na rozvoj a testovanie riešení na lepšie prepojenie a koordináciu energetických sietí zameraných na integráciu a využívanie obnoviteľných zdrojov energie za účelom zníženia uhlíkovej stopy v regióne.

Nízkouhlíková stratégia je v súlade s Dohovorom primátorov a starostov pre klímu a energetiku (SECAP). Táto celospoločenská iniciatíva vznikla v roku 2008. Združuje orgány miestnej a regionálnej samosprávy, ktoré sa dobrovoľne zaviazali zlepšiť kvalitu života obyvateľov prispením k cieľom v oblasti energetiky a ochrany klímy. Signatári iniciatívy sa podpisom Dohovoru zaväzujú k zníženiu emisií skleníkových plynov na svojom území minimálne o 40 % do roku 2030. Dosiahnutie tejto ambície je uskutočňované prostredníctvom realizácie projektov prispievajúcich k energetickej efektívnosti, širšieho využitia obnoviteľných zdrojov, ako aj zapojením nových technológií v boji za lepšiu klímu.

Vypracovaná nízkouhlíková stratégia vychádza z hlavných princípov obsiahnutých vo vyššie uvedených strategických dokumentoch, ako aj zo strategických dokumentov na miestnej a regionálnej úrovni:

- Územný plán mesta Topoľčany
- Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Topoľčany na roky 2016 – 2022
- Stratégia cestovného ruchu v okrese Topoľčany
- Program rozvoja bývania mesta Topoľčany 2016 - 2025
- Komunitný plán sociálnych služieb mesta Topoľčany na roky 2018 - 2023
- Program odpadového hospodárstva mesta Topoľčany
- Protipovodňová ochrana mesta Topoľčany – lokalita „Pri trati“



Okrem spomínaných strategických dokumentov sa vychádzalo z údajov uverejnených v nasledovných zdrojoch:

- Štatistický úrad – datacube na internete
- Prognóza vývoja – Prognostický ústav SAV
- Celoštátne sčítanie dopravy 2015 – Slovenská správa ciest
- SHMU
- Štátny geologický ústav Dionýza Štúra – Atlas máp stability svahov
- Mapy google, openstreetmap
- Kataster portal

Plánované aktivity a opatrenia po dobu platnosti stratégie sú sústredené na jednotlivé sektory:

1. Budovy vo vlastníctve miestnej samosprávy: administratívne budovy, budovy škôl a školských zariadení, bytové domy, budovy nemocníc a zdravotníckych zariadení, športové haly a iné budovy určené na šport, iné objekty.
2. Rodinné domy.
3. Verejné osvetlenie.
4. Tepelná energetika.
5. Doprava.
6. Plochy pre verejné a komunálne využívanie.
7. SMART city.

Nízkouhlíková stratégia je komplexný strategický dokument s krátkodobými a strednodobými opatreniami a aktivitami zameranými na znižovanie tvorby emisií CO₂. Navrhované opatrenia nie sú pre užívateľa záväzné, majú charakter poradný. Vždy je na zvážení adekvátnych príležitostí a možností, ktoré opatrenia a v akom rozsahu sa budú realizovať. Strategický dokument je otvorený a je potrebné vo fáze implementácie stratégie systematické sledovanie a vyhodnocovanie priebežného postupu realizácie stratégie z hľadiska dosahovania jej cieľov. Následne hodnotenia budú zapracované do stratégie tak, aby pomohli dosiahnuť stanovené ciele stratégie novými alebo upravenými aktivitami a opatreniami.

Nízkouhlíková stratégia navrhuje aktivity a opatrenia, ktoré nezaťažujú životné prostredie na lokálnej úrovni, práve naopak, realizácia každého opatrenia má za následok zlepšenie kvality životného prostredia v regióne. Realizácia opatrení



nízkouhlíkovej stratégie bude mať primárne priaznivý vplyv nie len na zlepšenie úrovne lokálneho životného prostredia, ale taktiež aj na zlepšenie kvality ovzdušia v riešenom území, čím sa dosiahne vyššia životná úroveň z pohľadu zdravia miestnych obyvateľov. Posudzovanie vplyvov nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie je v kompetencii Okresného úradu v Topolčanoch – odbor starostlivosti o životné prostredie.



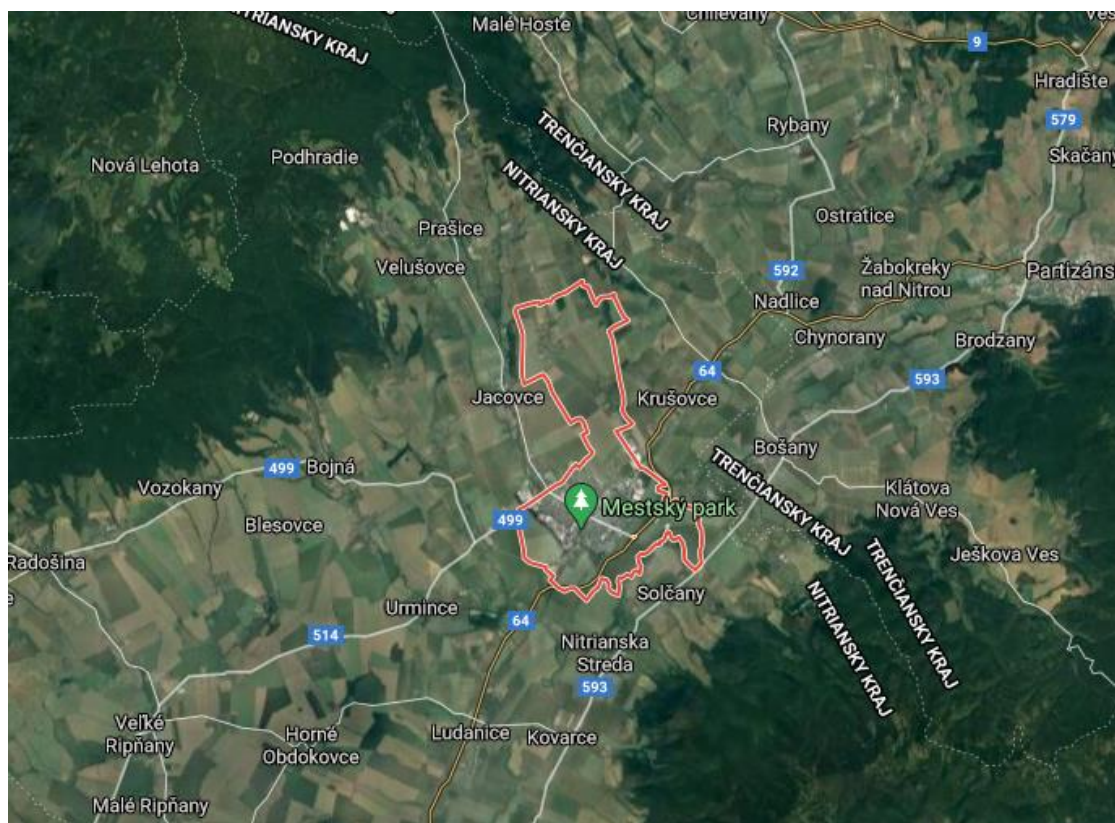
4 POPIS A CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

4.1 Charakteristika územia

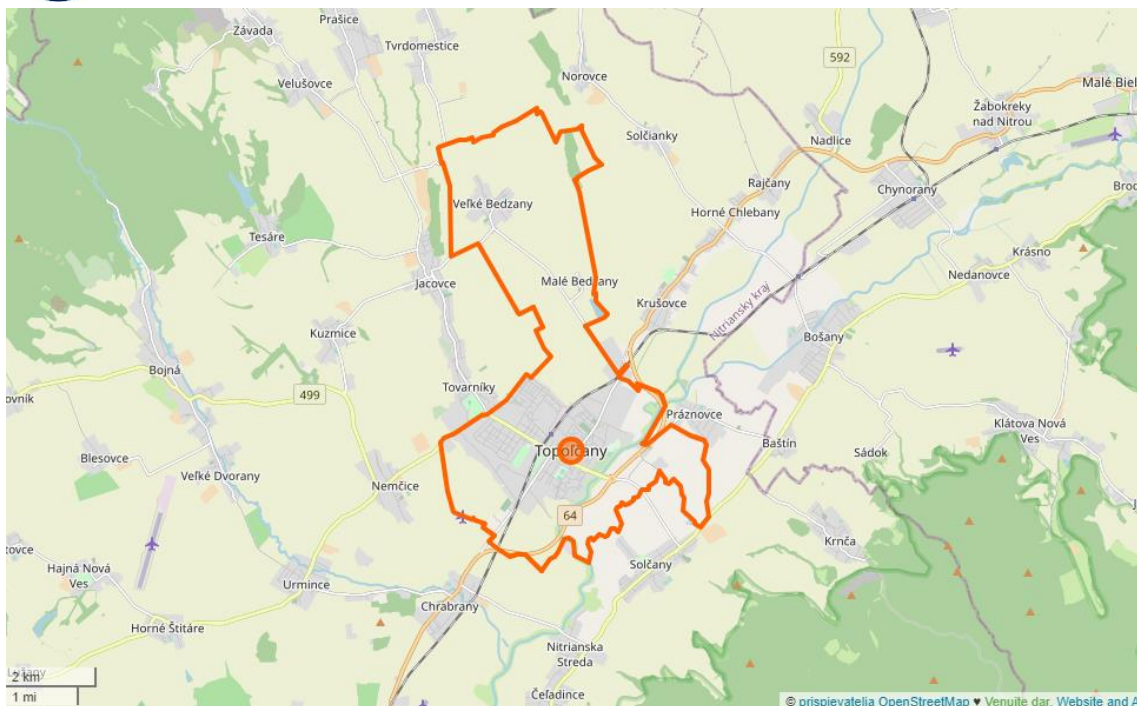
Mesto Topoľčany leží v širokom údolí rieky Nitra medzi dvoma horskými pásmami. Z východnej časti katastrálneho územia mesta sa nachádza pohorie Tribeč, západným smerom sa rozprestiera pohorie Považský Inovec. Mesto Topoľčany je zároveň administratívnym centrom okresu Topoľčany, ktorý patrí do Nitrianskeho samosprávneho kraja. Mesto Topoľčany leží približne 38 km severovýchodne od krajského mesta Nitra. Mesto je napojené na nadradenú komunikačnú sústavu - cestu I. triedy I/64, ktorá v smere z juhu na sever Slovenska spája mesto Komárno so Žilinou.

Mesto Topoľčany je členom Mikroregiónu SOTDUM, Združenia obcí Tribečsko-Inoveckého regiónu, Regionálnej rozvojovej agentúry Topoľčiansko a združenia Klaster Topoľčany.

Celková katastrálna výmera mesta Topoľčany je 2 758 ha. Riešené územie sa skladá z katastrálneho územia samotného mesta Topoľčany a z katastrálneho územia dvoch mestských častí: Malé Bedzany a Veľké Bedzany.



Obr. 4.1.1 Mapa katastrálneho územia, zdroj (2)

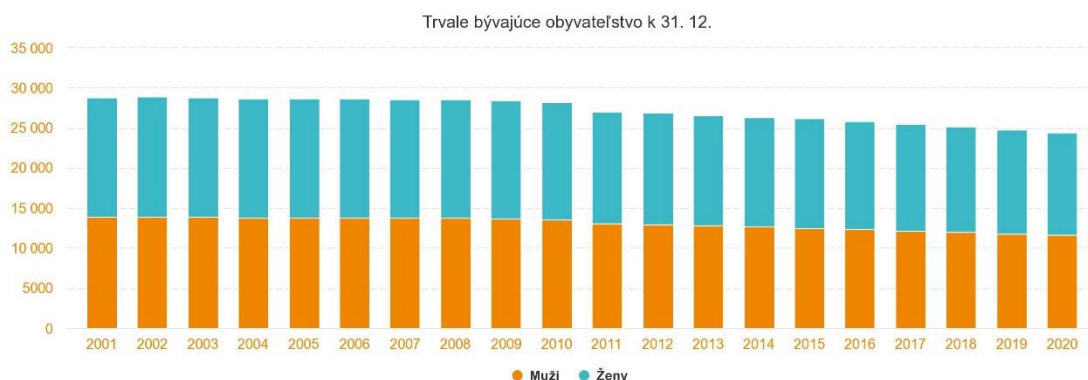


Obr. 4.1.2 Poloha územia vo vzťahu ku okolitej krajine, zdroj (2)

4.2 Sociálno-demografická charakteristika

4.2.1 Analýza demografického vývoja

V meste Topolčany bolo k 31.12.2020 registrovaných 24 438 obyvateľov, z toho 11 862 mužov a 12 923 žien. Ak sa pozrieme na vývoj počtu obyvateľov v tomto meste z dlhodobého hľadiska, môžeme konštatovať od roku 2002 postupný pokles počtu obyvateľov.



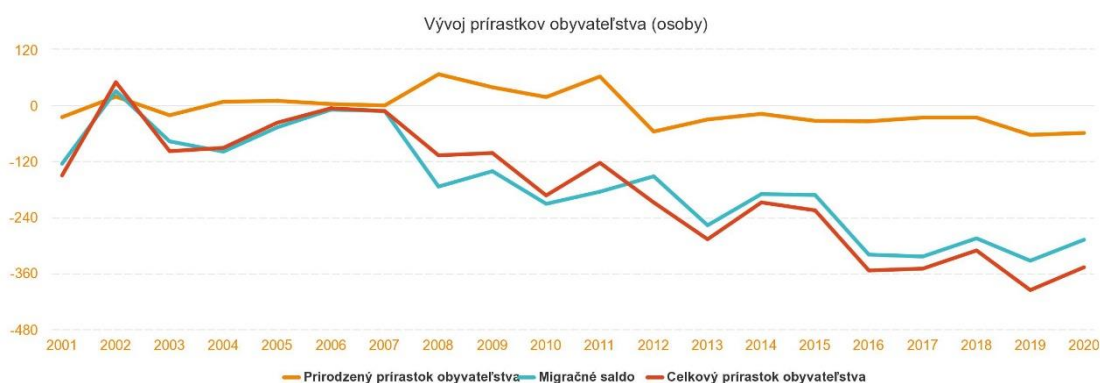
Obr. 4.2.1 Stav obyvateľstva s trvalým pobytom k 31.12.2020, zdroj (3)

V roku 2002 dosiahol celkový prírastok obyvateľstva poslednýkrát kladnú hodnotu. Po tomto roku nasledovali väčšie odchýlky v migračnom salde, ktoré poukazuje



na väčšie množstvo vyst'ahovaných občanov v porovnaní s prisťahovanými. Tieto odchýlky zapríčinili postupný mierny pokles počtu obyvateľov v meste.

Počet obyvateľov mesta je na jednej strane výsledkom prirodzenej migrácie (rozdiel medzi narodenými a zomretými) a migračného salda. Ustálenejší vývoj prirodzených prírastkov v minulých rokoch zmierňoval negatívny dopad migračného salda na celkový vývoj počtu obyvateľov mesta.



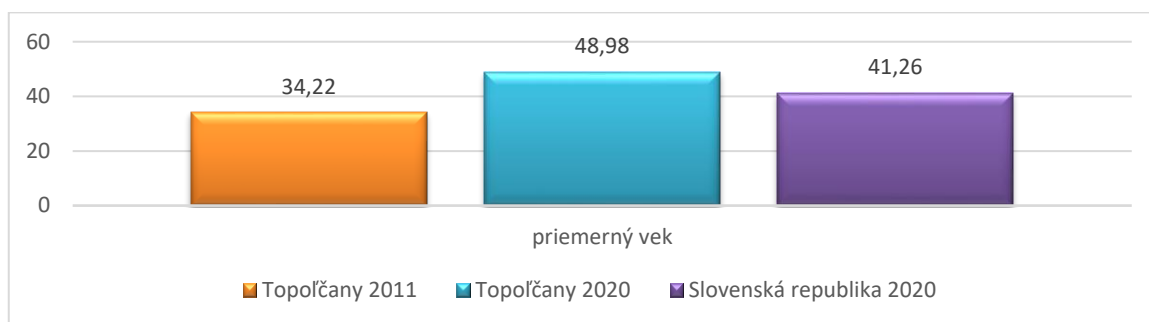
Obr. 4.2.2 Medziročný vývoj prírastkov obyvateľstva, zdroj (3)

Priemerná hustota osídlenia v meste je 892,5 obyvateľov na km², čo je výrazne nad celoslovenským priemerom, ktorý predstavuje 111 obyv./km².

Jedným z dôležitých demografických ukazovateľov je vekové zloženie obyvateľstva. V meste Topolčany je priemerný vek obyvateľov na úrovni 48,98 roka. V porovnaní s úrovňou priemerného veku obyvateľstva na Slovensku, ktorého hodnota je 41,26 roka, nemožno tento jav hodnotiť ako pozitívny pre mesto. Starnutie mesta je možné podložiť aj porovnaním dosiahnutého priemerného veku v meste pri sčítaní obyvateľstva v roku 2011, ktorý bol v tom čase dosiahnutý na hranici 34,22 rokov.



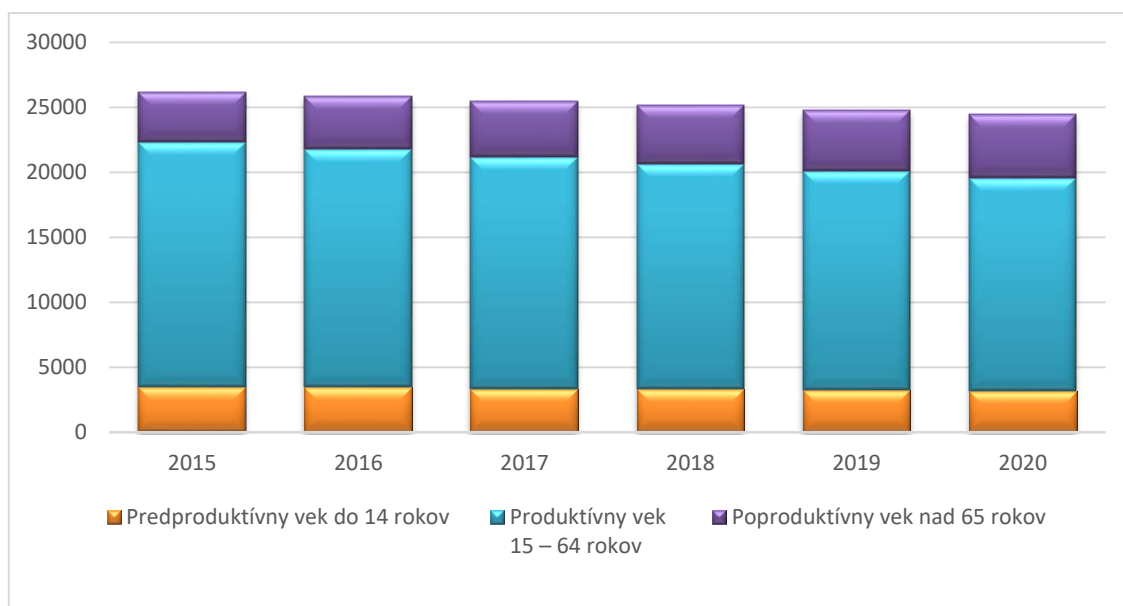
Graf 4.2.1 Priemerný vek



Tab. 4.2.1 Počet obyvateľstva mesta z hľadiska veku, zdroj (3)

Rok	Predproduktívny vek do 14 rokov	Produktívny vek 15 – 64 rokov	Poproduktívny vek nad 65 rokov	Index starnutia v %
2015	3 479	18 808	3 909	112,36
2016	3 434	18 313	4 095	119,25
2017	3 346	17 819	4 327	129,32
2018	3 275	17 377	4 529	138,29
2019	3 225	16 867	4 693	145,52
2020	3 160	16 404	4 874	154,24

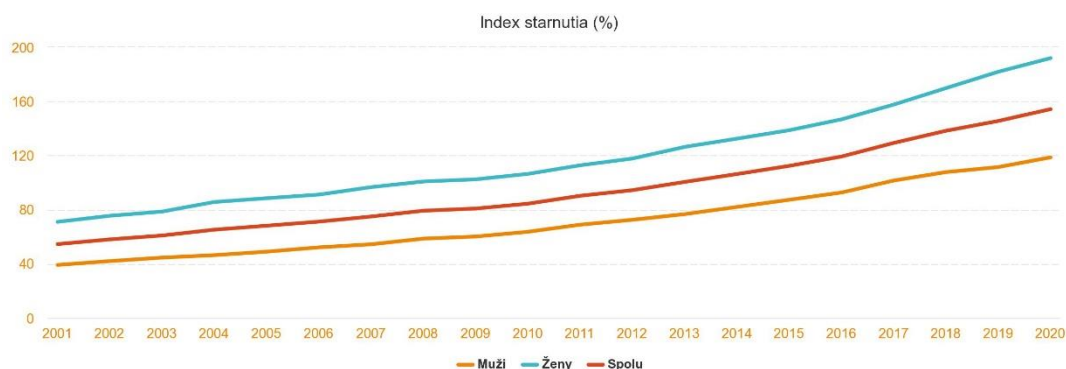
Graf 4.2.2 Počet obyvateľstva mesta z hľadiska veku, zdroj (4)



Zo zistených stavov počtu obyvateľstva v meste Topoľčany, je možné vypočítať index starnutia. Jedná sa o ukazovateľ, ktorý porovnáva počet osôb v poproduktívnom



veku k osobám v predproduktívnom veku. Zvyčajne sa vyjadruje v percentách. Ako vidíme z grafu, v meste dochádza ku kontinuálnemu zvyšovaniu indexu starnutia.



Obr. 4.2.3 Index starnutia v meste, zdroj (3)

Pri predpokladanom vývoji počtu obyvateľov je potrebné vychádzať z dlhodobých trendov demografického vývoja obyvateľov v SR spracovaných v „Prognóze vývoja obyvateľstva v okresoch SR do roku 2035, ktorú vypracovalo Výskumné demografické centrum INFOSTAT-u v októbri 2013. Prognóza nadväzuje na aktualizovanú prognózu vývoja obyvateľstva SR na celoštátnej úrovni, ktorá bola vypracovaná v roku 2012 po poslednom sčítaní obyvateľstva, ktoré prebehlo v roku 2011. Východiskovým obdobím prognózy bol koniec roku 2012.

Podľa „Prognózy..“ okresy Nitrianskeho kraja patria medzi okresy s najnižším populačným potenciálom. Predpokladá sa proces úbytku počtu obyvateľov v období okolo resp. po roku 2030 v južných okresoch Slovenska, predovšetkým Nitrianskeho kraja. Predpoklady za okres Topoľčany sú zrejmé z nasledovných údajov:

Tab. 4.2.2 Okresy Nitrianskeho kraja s počtom obyvateľov rok 2012,2035, zdroj (5)

Rok 2012		Rok 2035		Zmena	
Okres	Počet obyvateľov	Okres	Počet obyvateľov	absolútna	v %
Komárno	103 973	Komárno	98 776	-5 197	-4,79
Levice	114 552	Levice	100 321	-14 231	-11,00
Nitra	159 761	Nitra	163 007	3 246	0,83
Nové Zámky	143 636	Nové Zámky	139 014	-4 622	-3,24
Šaľa	53 101	Šaľa	49 282	-3 819	-6,21
Topoľčany	72 038	Topoľčany	66 901	-5 137	-6,15
Zlaté Moravce	41 339	Zlaté Moravce	37 849	-3 490	-7,10



Pri stanovení výhľadového počtu obyvateľov mesta Topoľčany je potrebné zohľadniť demografické vývojové trendy, ktoré naznačujú pokles počtu obyvateľov.

Úvahy o možnom priaznivom vývoji by mohli vychádzať z UPN VUC Nitrianskeho kraja. V zmysle sídelnej štruktúry v záväznej časti tohto dokumentu je mesto Topoľčany z hľadiska podpory rozvoja sídelných centier je súčasťou ponitrianskej a súčasne hornonitrianskej rozvojovej osi druhého stupňa. Mesto zároveň tvorí piešťansko – topoľčiansku rozvojovú os tretieho stupňa. Z tohto zaradenia pre mesto vyplýva jeho funkcia regionálneho významu pre celkový rozvoj kraja. Ak vezmeme do úvahy, že okres Topoľčany patrí medzi rozvinutejšie okresy Nitrianskeho kraja, je možné predpokladať aj rozvoj samotného mesta a tým možnosti rozvoja bytovej výstavby. V Programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Topoľčany vypracovaného na roky 2016 - 2021 je jedným z opatrení podpora budovania a rekonštrukcie bytového fondu za účelom rozvoja a skvalitnenia sociálnej infraštruktúry. Výstavbou bytov vo vyhovujúcej štruktúre veľkostných kategórií bytov sa predpokladá vytvorenie podmienok pre priaznivý demografický vývoj.

4.2.2 Analýza občianskej infraštruktúry

Oblasť občianskej infraštruktúry v meste je možné posudzovať z rôznych hľadísk. Z hľadiska zabezpečenia základných potrieb obyvateľov v oblasti školstva, zdravotníctva, sociálnej oblasti, ako aj analýza kultúrneho, športového života a voľnočasových aktivít.

Školstvo a kultúra

V zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Topoľčany pôsobí 9 predškolských zariadení, 4 základné školy a Základná umelecká škola Ladislava Mokrého. Do kategórie predškolských zariadení patrí 8 materských škôl a 1 Detské jasle mesta Topoľčany, ktoré sa nachádzajú v budove MŠ na ulici Ľ. Fullu. Všetky materské školy nachádzajúce sa na území mesta Topoľčany majú k dispozícii vlastné školské jedálne. MŠ sídliaca na Gogoľovej ulici je súčasťou ZŠ. Každá základná škola zahŕňa školskú jedáleň, školský klub detí a centrum voľného času. Mesto Topoľčany prostredníctvom projektov financovaných z Európskych štrukturálnych fondov realizovalo v minulosti rekonštrukcie školských budov za účelom zníženia energetickej náročnosti týchto budov. Došlo k zatepleniu a modernizácii budov MŠ na ulici Škultétyho, J. Kráľa, Tribečská 2, Lipová a budovy ZŠ na Tribečskej ulici. Zároveň boli realizované stavebné úpravy



a prístavba budovy ZŠ na ulici Škultétyho, stavebné úpravy a modernizácia budovy ZŠ na Hollého ulici, rekonštrukcia a rozšírenie MŠ Gagarinova ulica. Mesto Topoľčany realizáciou projektov v rámci rôznych operačných programov zabezpečuje modernizáciu technického vybavenia škôl za účelom zlepšenia a skvalitnenia vyučovacieho procesu. Okrem spomínaných materských a základných škôl sa v meste Topoľčany nachádzajú školy, ktoré nie sú v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Topoľčany. Jedná sa o dve cirkevné základné školy a cirkevnú ZUŠ. Možnosť vzdelávania sa detí a žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami zabezpečuje Spojená škola internátna, ktorej zriaďovateľom je Krajský školský úrad v Nitre. Súčasťou tejto školy je aj školský internát, školský klub detí a školská jedáleň. V meste Topoľčany sú zriadené aj stredné školy, ktoré poskytujú všeobecné alebo odborné vzdelávanie pre žiakov z celého okresu a okolia. Všetky stredné školy sú pod správou Nitrianskeho samosprávneho kraja. Na území mesta pôsobí aj detašované pracovisko Obchodnej fakulty Ekonomickej univerzity v Bratislave.

Tribečská knižnica v Topoľčanoch je regionálna knižnica, ktorá zároveň plní funkciu mestskej knižnice. Na území mesta sa nachádza Tribečské múzeum, Tribečské osvetové stredisko a Galéria mesta Topoľčany. Pre účely kultúrneho vyžitia sa využíva Dom kultúrny v Topoľčanoch a Spoločenský dom, v ktorom sa nachádza kinosála. Obyvateľom mesta sú k dispozícii aj kultúrne domy lokalizované v mestských častiach Veľké Bedzany a Malé Bedzany. V meste pôsobí Mestské kultúrne stredisko Topoľčany, ktoré organizuje kultúrne podujatia, festivaly, výstavy, prehliadky a ďalšie podujatia zabezpečujúce rozvoj kultúry na danom území. Zároveň v meste pôsobia viaceré organizácie, ktoré sa zameriavajú na aktívne zapájanie predovšetkým mladých ľudí mesta do spoločenského života. Na propagáciu kultúry je zamerané aj občianske združenie Nástupište 1-12, ktoré podporuje propagáciu moderného umenia a mladých umelcov. Občianske združenie zriadilo Multimediálny priestor pre súčasnú kultúru N 1-12. Jedná sa o kultúrne centrum vo verejnom priestore podchodu pod autobusovou stanicou. Združenie tu realizuje väčšinu svojich aktivít, ktorých zámerom je celkové pozdvihnutie kvality života obyvateľov regiónu. Mesto tradične organizuje množstvo podujatí, napríklad Petro-Pavlovský jarmok, Topoľčianske hody, Veľký topoľčiansky jarmok, Topoľčianska koštovka a tradičný vianočný koncert. O rozvoj kultúry v meste a organizovanie kultúrno-výchovných aktivít sa stará aj Mediálna a kultúrna spoločnosť Topoľčany, s.r.o., ako aj regionálne Rádio Topoľčany.



Zdravotníctvo, sociálna starostlivosť

Zdravotnú starostlivosť o občanov zabezpečujú v meste viaceré zdravotné ambulancie a zdravotné strediská. Ambulancie lekárov, ktorí poskytujú všeobecnú ako aj špecializovanú starostlivosť o zdravie obyvateľov, sú v prevažnej miere privátne. V meste sú zastúpené ambulancie všeobecného lekárstva pre dospelých, pediatrické ambulancie, stomatologické ambulancie a ambulancie špecializovaných odborov. Zdravotné služby sú poskytované v dvoch poliklinikách, v ktorých sa nachádzajú prevažne odborné ambulancie. V meste sa nachádza Nemocnica Topolčany, ktorá je členom siete nemocníc Svet zdravia. Nemocnica poskytuje zdravotnú starostlivosť pacientom nielen z okresu Topolčany, ale aj spádových okresov Bánovce nad Bebravou a Partizánske. Občania majú možnosť využívať služby 18 lekární sídlacích na území mesta. Zdravotnú starostlivosť poskytujú obyvateľom aj 3 agentúry domácej ošetrovateľskej starostlivosti.

Sociálna starostlivosť o občanov je zabezpečovaná samosprávou mesta v rôznych podobách. Mesto, na základe vydaného všeobecne záväzného nariadenia o sociálnych službách a stanovení výšky úhrad za sociálne služby, poskytuje opatrovateľské služby a odľahčovacie služby v domácom prostredí občanov. Opatrovateľská služba je určená občanom, ktorí spĺňajú podmienky odkázanosti na takúto službu. Sociálna služba ambulantnou formou je poskytovaná v Detských jasliach mesta Topolčany. Jedná sa o zariadenie starostlivosti o dieťa do troch rokov veku dieťaťa. Mesto je zároveň zriaďovateľom Nocľahárne mesta Topolčany, ktorá je zariadením sociálnych služieb krízovej intervencie. Nocľaháreň je určená fyzickej osobe v nepriaznivej sociálnej situácii, ktorej zabezpečí nevyhnutné podmienky na uspokojovanie jej základných životných potrieb, predovšetkým poskytnutím možnosti prenocovania. Mesto Topolčany v rámci sociálnej starostlivosti o svojich občanov poskytuje príspevok na riešenie zložitých sociálnych situácií a príspevok na stravovanie poberateľov dôchodku za podmienok, ktoré sú upravené smernicami mesta. Na území mesta je v súčasnosti prevádzkované Zariadenie pre seniorov Komfort n.o.. Zriaďovateľom tohto zariadenia s celoročným pobytom je mesto Topolčany. Kapacita zariadenia je 51 lôžok. Klienti zariadenia majú zabezpečenú opatrovateľskú, zdravotnú a sociálnu starostlivosť. V súčasnosti poskytujú sociálne služby v meste aj zariadenia sociálnych služieb „Môj domov“ a „Penzión“. Obidve zariadenia sú v zriaďovateľskej pôsobnosti Nitrianskeho samosprávneho kraja. Kapacita zariadenia „Môj domov“ je 242 miest. Sociálne služby



v tomto zariadení sú poskytované celoročnou alebo týždennou pobytovou formou, ako aj ambulantnou dennou formou. Zariadenie sociálnych služieb „Penzión“ poskytuje sociálne služby pobytovou formou s celoročným pobytom s kapacitou pre 114 klientov. V meste sa taktiež nachádza Domov sociálnych služieb pre deti a dospelých „Harlekýn“, ktoré je rozpočtovou organizáciou Nitrianskeho kraja. Zariadenie poskytuje sociálne služby pre deti a mládež s mentálnym postihnutím a pridruženým telesným alebo zmyslovým postihnutím. Zároveň poskytuje služby osobám s pervazívnou vývinovou poruchou autistického spektra. Starostlivosť zariadenie poskytuje dennou ambulantnou, týždennou alebo celoročnou pobytovou formou.

V strednodobom horizonte možno predpokladať, že z dôvodu súčasného pomerne vysokého počtu obyvateľov v dôchodkovom a tiež v preddôchodkovom veku sa bude postupne zvyšovať tlak a nároky na samosprávu z hľadiska poskytovania sociálnych služieb tejto skupine obyvateľstva. Podpora seniorskej časti populácie za účelom zlepšenia kvality ich života je jedným z cieľov, ktoré si mesto stanovilo v rámci Prioritnej oblasti II.II: „Rozvoj a skvalitnenie sociálnej infraštruktúry a zvyšovanie kvality sociálnych a zdravotníckych služieb“.

4.2.3 Analýza technickej infraštruktúry

Komplexne vybudovaná technická infraštruktúra je významným rozvojovým faktorom v každom sídle, pretože vytvára podmienky pre rozvoj podnikania i pre kvalitu života jej obyvateľov.

Vzhľadom k tomu, že sa všetky súčasti technickej infraštruktúry budujú z verejných zdrojov (štátnych, obecných) pre obyvateľstvo ako i pre podnikateľov plynú z nej tzv. aglomeračné efekty v podobe úspor vlastných nákladov, ktoré by museli vynakladať z vlastných prostriedkov na zabezpečenie vody, kúrenia a likvidáciu odpadovej vody. Technická infraštruktúra mesta Topoľčany je vybudovaná na pomerne vysokej úrovni.

Verejné osvetlenie

Verejné osvetlenie v meste je riešené na samostatných podperných bodoch. Pouličné osvetlenie pokrýva všetky mestské časti. Štandardne sa využívajú svietidlá so sodíkovou výbojkou, prípadne s úspornými trubicami. Sústava verejného osvetlenia prešla čiastočnou rekonštrukciou a modernizáciou v rámci projektu financovaného z rozpočtu mesta Topoľčany a prostriedkov z eurofondov. Z celkového počtu 2 651



svetelných bodov tvorí 800 ks svietidiel s LED osvetlením, 700 ks svietidiel so sodíkovou výbojkou a 1 150 ks sú svietidlá s kompaktnými žiarovkami. Mesto neustále pracuje na modernizácii verejného osvetlenia. Z dôvodu zvýšenia bezpečnosti chodcov ako účastníkov cestnej premávky pribudli nové osvetlenia priechodov pre chodcov na uliciach s vysokou intenzitou dopravy. Priemerná ročná spotreba elektrickej energie za obdobie rokov 2016 až 2018 sa pohybovala na úrovni 750 000 – 850 000 kWh. Priemerné náklady súvisiace s osvetlením v danom období sa pohybovali v rozmedzí 87 000,- až 110 000,- € ročne.

Tepelná energetika

Mesto Topoľčany je plošne plynofikované. Zásobovanie plynom je zabezpečené prostredníctvom vysokotlakového plynovodu Nitra – Prievidza, ktorý prechádza oblasťou medzi riekou Nitra a juhovýchodným okrajom územia mesta Topoľčany. Plyn sa využíva v meste ako palivová zložka na zabezpečenie tepla, teplej úžitkovej vody a na varenie.

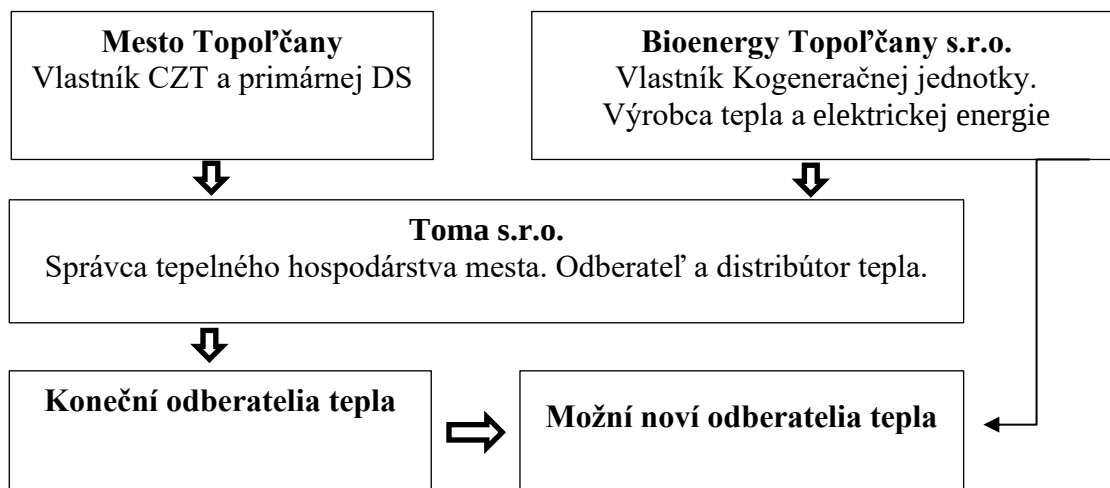
Mesto je plne elektrifikované. Zásobovanie elektrickou energiou je zabezpečené prostredníctvom 110/22 kV transformátora, do ktorého sú zaústené napájacie vedenia. V prípade nových lokalít bude v súlade s potrebami zásobovanie elektrickou energiou riešené prostredníctvom nových líniových vedení elektrického rozvodu zemným káblom. Od roku 2011 začala v meste vyrábať ekologickú elektrickú energiu elektrárňou na biomasu. Prevádzkovateľom tejto elektrárne je spoločnosť BIOENERGY TOPOĽČANY, s.r.o.

Zásobovanie teplom na vykurovanie je v meste zabezpečované dvoma spôsobmi. Mesto má vybudované centralizované zásobovanie teplom, ktoré sa využíva v prípade objektov bytovej sféry. Rodinné domy sú zásobované decentralizovaným spôsobom z samostatných kotolní. Objekty výrobné a nevýrobnej sféry sú zásobované aj prostredníctvom samostatných kotolní. Nábytkársky podnik DECODOM spol. s r. o. a spoločnosť TOP – DREVONA s. r. o. využívajú na vykurovanie drevo, resp. drevný odpad.

Mesto Topoľčany disponuje centrálnym zásobovaním tepla tzv. KVET. Distribúciu tepla do bytovej sféry zabezpečuje spoločnosť TOMA, s.r.o., ktorá je správcom tepelného hospodárstva mesta Topoľčany. Spoločnosť zabezpečuje dodávku tepla do domových



výmenníkových staníc umiestnených v obytných blokoch. Toma s.r.o. sa zaoberá distribúciou a predajom tepelnej energie vyrobenej v elektrárni na biomasu.



Obr. 4.2.4 Štruktúra centrálneho zásobovania teplom v Topoľčanoch, zdroj (6)

Kogeneračná jednotka ročne spracuje cca 100 000 m³ drevnej hmoty. Jej tepelný výkon je 28 MW, vyrobí a dodá 200 000 – 250 000 GJ tepla ročne. Elektrický výkon je 8 MW, ročná výroba elektrickej energie je 65 000 MWh. Vybudovanie kogeneračnej jednotky na biomasu pokrýva v meste Topoľčany potreby tepla na zabezpečenie vykurovania a ohrevu teplej vody pre celé mesto. Pôvodný zdroj tepla na báze plynu sa stal záložným zdrojom CZT.

Pri zásobovaní teplom mesto odporúča využívať aj ekologické spôsoby ako slnečné kolektory, geotermálnu energiu, tepelné čerpadlá a pod.

Doprava

Mesto Topoľčany má výhodnú geografickú polohu, mestom prechádza cestná ako aj železničná doprava. Z pohľadu fungovania a rozvoja mesta je dôležitá z dopravného hľadiska dobrá dostupnosť do krajského mesta Nitra, ktoré je vzdialené 38 km. Spojenie s krajským mestom je prostredníctvom cesty I. triedy I/64. Jedná sa o nadradenú komunikačnú sústavu, na ktorú je mesto napojené. Cesta I/64 tvorí hlavný dopravný ťah okresu Topoľčany. Zároveň je významná aj z toho hľadiska, že sa jedná o cestu prepájajúcu mesto Komárno na juhu s mestom Žilina na severe Slovenska.



Hlavnú dopravnú tepnu mesta Topoľčany tvorí cesta II. triedy číslo 499. Táto cesta je významným dopravným koridorom nielen samotného mesta, ale aj okresu Topoľčany, nakoľko spája mesto Topoľčany s mestom Piešťany a zabezpečuje napojenie na diaľnicu D1. V meste Topoľčany končí cesta II/499 napojením na cestu I/64. Zároveň sa táto cesta II. triedy v meste križuje s cestou III/1722 vedúcou do obce Tovarníky a cestou III/1700. Zastavané územie mesta je dopravne obsluhované prostredníctvom siete miestnych komunikácií. Na túto sieť sa napája cesta III/1711 vedúca do mestských častí Malé a Veľké Bedzany. V obidvoch mestských častiach je vytvorená samostatná sieť miestnych komunikácií. Mesto Topoľčany je vlastníkom a súčasne vykonáva správu na miestnych komunikáciách III. triedy, ktorých celková dĺžka vrátane mestských častí je 67,2 km. V posledných troch rokoch bola vykonaná rekonštrukcia krytu vozovky na ploche 21 370 m² cestnej komunikácie. V závislosti od rozvoja bytovej výstavby bude musieť mesto pristúpiť k doplneniu existujúcej siete miestnych komunikácií priamo v meste, ako aj v mestských častiach. Mesto má z hľadiska efektívnosti využívania miestnych komunikácií tendenciu prepájať ulice a vytvoriť tak sieť vzájomne prepojených obslužných komunikácií s následným napojením na komunikácie vyššieho dopravného významu. Zároveň mesto vykonáva správu cca 90 km chodníkov pre peších. Sieť chodníkov pre chodcov je vo väčšine záujmového územia pomerne hustá, avšak v súvislosti s budovaním rozvojových lokalít bude potrebné dobudovať jednostranné prípadne obojstranné chodníky pre peších.

O intenzite využitia ciest v meste Topoľčany vypovedajú údaje získané z celoštátneho sčítania dopravy, ktoré prebehlo v roku 2015. Keďže toto sčítanie prebehlo v zmysle novej „Metodiky výkonu a vyhodnotenia celoštátneho sčítania dopravy 2015“, nie je možné výsledky priamo porovnať s výsledkami z predchádzajúcich období. Ukazovateľ ročných priemerných denných intenzít (RDPI) z jednotlivých sčítacích úsekov dotýkajúcich sa mesta Topoľčany je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 4.2.3 RDPI na sčítacích úsekoch v meste Topoľčany, zdroj (6)

Úsek číslo	Nákladné vozidlá (ks/deň)	Osobné vozidlá (ks/deň)	Motocykle (ks/deň)	Spolu (ks/deň)
80 562	906	8 378	36	9 320
80 563	930	13 092	73	14 095



83 711	1 490	12 200	117	13 807
83 712	1 460	8 517	55	10 032
83 721	627	5 550	38	6 215
80 561	871	6 034	45	6 950
80 564	1 051	3 943	13	5 007

Sčítací úsek č. 80 562 sa nachádza priamo na ceste I/64, začiatok sčítacieho úseku na odbočke II/499, koniec k.z. Topoľčany

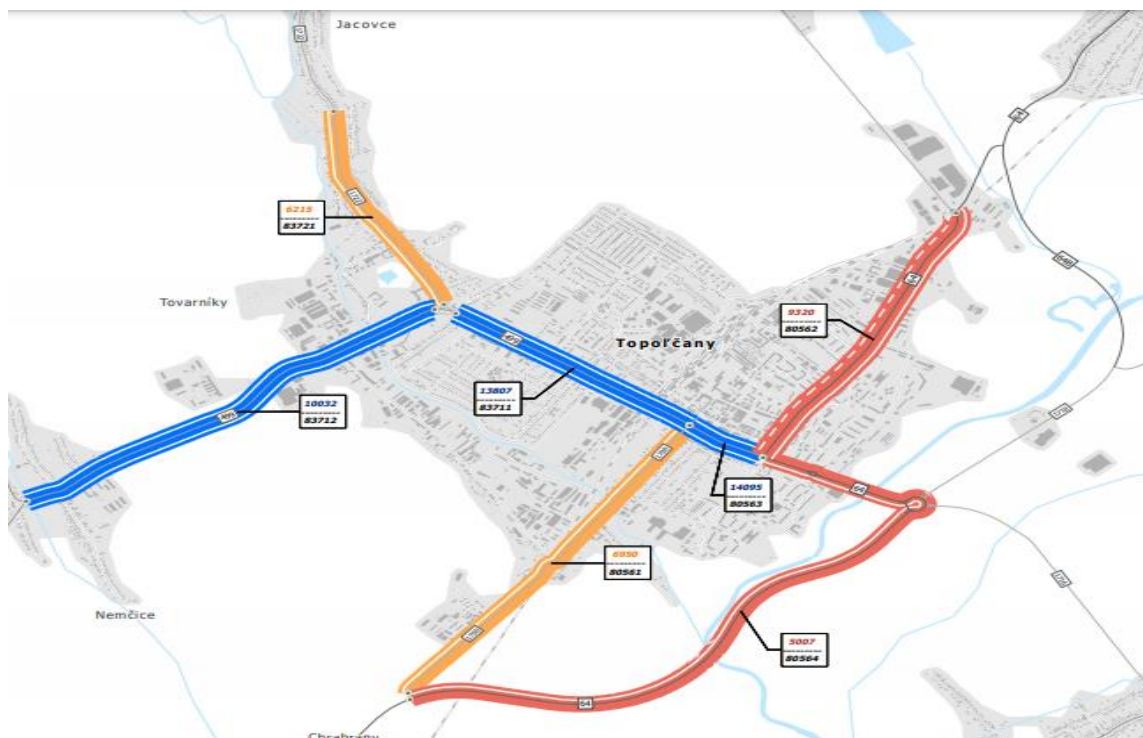
Sčítací úsek č. 80 563 sa nachádza priamo v meste na ceste II/499, začiatok sčítacieho úseku odbočka na III/1700 v Topoľčanoch, koniec odbočka na I/64

Sčítací úsek č. 83 711 sa nachádza na II/499, začiatok sčítacieho úseku: odbočka III/1722 Jacovce, koniec: odbočka III/1700 v Topoľčanoch

Sčítací úsek č. 83 712 sa nachádza na II/499, začiatok sčítacieho úseku: v obci Nemčice smer Urmice, koniec: odbočka III/1722 Jacovce.

Sčítací úsek č. 80 561 sa nachádza ceste III/1700, začiatok odbočka I/64, koniec odbočka II/499 Nemčice

Sčítací úsek č. 80 564 sa nachádza na ceste I/64, začiatok odbočka III/1700 smer Topoľčany, koniec na odbočke II/499 smer Nemčice.



Obr. 4.2.5 Mapa sčítacích úsekov v meste Topoľčany, zdroj (7)



Z uvedeného môžeme skonštatovať, že z hľadiska intenzity má hlavný podiel osobná doprava. Táto vysoká intenzita dopravy má negatívny dopad hlavne na kvalitu ovzdušia a na intenzitu hluku v meste.

Statická doprava v meste je vzhľadom k vysokému stupňu motorizácie a jeho rastúcemu trendu v súčasnosti nevyhovujúca. Veľký podiel na tomto negatívnom stave má aj skutočnosť, že mesto Topolčany má štatút okresného mesta. S tým súvisí vysoká denná návštevnosť mesta obyvateľmi okolitých obcí za účelom vybavovania administratívnych záležitostí na správnych orgánoch, využívania služieb zdravotníckych zariadení ako aj možností vzdelávania a zamestnania. Statická doprava je v súčasnosti v meste riešená formou parkovacích plôch pri rodinných domoch, bytových domoch a pri objektoch občianskej vybavenosti. Súčasné kapacity pre parkovanie automobilov na sídliskách nepokrývajú parkovacie potreby ich obyvateľov. Problémom je aj krátkodobé odstavovanie osobných automobilov v okolí centrálnej mestskej zóny. Mesto vo svojom územnom pláne navrhuje viaceré riešenia v oblasti statickej dopravy. V zónach hromadnej bytovej výstavby navrhuje vybudovanie hromadných nadzemných objektov pre parkovanie. V prípade budovania nových obchodných centier navrhuje mesto riešiť statickú dopravu formou podzemných parkovísk, prípadne parkovacích domov vybudovaných v rámci objektu. Ďalšie rozšírenie počtu parkovacích miest by bolo v budúcnosti nevyhnutné v prípade budovania nových zariadení občianskej vybavenosti. Pri každej investícii považuje mesto za nevyhnutné budovať aj zariadenia statickej dopravy.

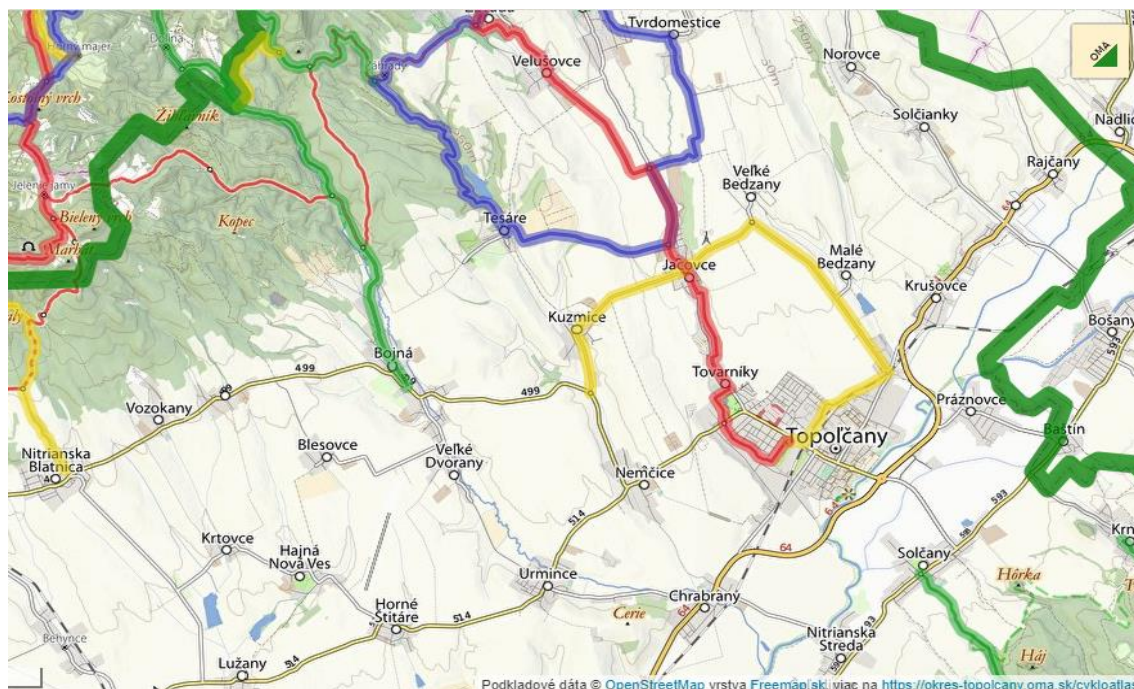
V meste Topolčany sa o prepravu obyvateľov stará verejná doprava zabezpečovaná spoločnosťou Arriva Nitra, a.s. Táto spoločnosť prevádzkuje diaľkové a medzištátne linky autobusovej osobnej dopravy, linky miestneho významu zabezpečujúce prímestskú dopravu a priamo v meste 3 linky mestskej hromadnej dopravy.

Mestom prechádza železničná trať č. 140 Nové Zámky – Prievidza, ktorá je hlavným železničným koridorom Nitrianskeho samosprávneho kraja. Jedná sa o jednokolejovú trať, ktorá je na úseku Nové Zámky – Šurany elektrifikovaná.

Mestom Topolčany prechádzajú v súčasnosti 2 cyklotrasy. Cyklotrasa Topolčany – Veľké Bedzany – Izát (žltá farba trasy) je cyklotrasa spájajúca mesto s obcou Jacovce a Kuzmice. Cyklotrasa je vedená v prevažnej miere po cestách III. triedy, jej celková dĺžka je 12,7 km. V meste Topolčany začína cykloturistická trasa č. 020 - Naprieč



Považským Inovcom (červená farba trasy). Táto cyklomagistrála o dĺžke 75,7 km prepája Českú republiku s Bikeparkom Považský Inovec a mestom Topoľčany.



Obr. 4.2.6 Cyklotrasy v meste Topoľčany, zdroj (7)

V súčasnom období mesto získalo dotáciu na spracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie pre hlavný cyklistický okruh mesta. Súčasne mesto z prostriedkov európskych štruktúr realizuje projekt „Budovanie cyklistickej infraštruktúry v meste Topoľčany“. Cieľom obidvoch projektov je podpora rozvoja cyklodopravy a cykloturistiky prostredníctvom výstavby cyklistickej komunikácie, ako aj vybudovaním potrebnej cyklistickej infraštruktúry. Predpokladaným pozitívnym efektom realizovaných projektov je zvýšenie atraktivity cyklistickej dopravy a zníženie podielu automobilovej dopravy v meste. Zároveň dôjde k zníženiu negatívnych dopadov automobilovej dopravy na životné prostredie a k zvýšeniu kvality života obyvateľov. V súvislosti so zámerom zvýšiť prepravnú kapacitu obyvateľov prostredníctvom nemotorovej dopravy má mesto v súčasnosti podanú žiadosť o nenávratný finančný príspevok „Zdieľané bicykle v meste Topoľčany“. Budovanie cyklistickej infraštruktúry je jednou z aktivít umožňujúcich realizáciu opatrenia 2.1: „Podpora rozvoja dopravnej infraštruktúry a dopravnej polohy“ navrhnutého v PHSR mesta Topoľčany.

Mesto Topoľčany vlastní viaceré dopravné prostriedky. Prehľad o ich používaní za rok 2020 je v nasledujúcej tabuľke.



Tab. 4.2.4 Prehľad vozového parku – mestský úrad

Mestský úrad – vozidlá						
Názov /typ/	Rok výroby	Počet najazdených km za rok 2020	Spotreba PHM v litroch za rok 2020		Objem valcov cm ³	Výkon motora kW
			benzín	nafta		
Hyundai ix 20,TO119 CZ	2012	4 095	382,85	-	1 396,0	66,20
Renault Kangoo,TO314 CR	2008	5 398	468,95	-	1 149,0	55,00
Renault Clio,TO 512CK	2010	5 020	-	300,02	1 461,0	63,00
Škoda Superb,TO515CA	2008	3 993	-	236,97	1 968,0	125,00
Škoda Superb,TO577EA	2017	7 189	-	561,01	1 968,0	140,00
Kia Soul, TO 352 EI /elektromobil/	2018	6 095	-	-	-	81,40
Dacia Dokker, TO 897 ET	2020	862	121,94	-	1 332,0	75,00
Spolu	-	32 652	973,74	1 098		

Tab. 4.2.5 Prehľad vozového parku – mestská polícia

Vozidlá mestskej polície					
Názov/typ/	Rok výroby	Počet najazdených km za rok 2020	Spotreba PHM za rok (benzín)	Objem valcov cm ³	Výkon motora kW
Dacia Duster	2019	24011 km	2281,35l	1598,0	84,0
Škoda Fabia	2012	19996 km	1753,36l	1197,0	77,0
Spolu		44007 km	4034,71l		

Tab. 4.2.6 Prehľad vozového parku – mestské služby

Mestské služby – vozidlá												
Druh auta	Typ, značka	Rok výroby	Dátum zaradenia do majetku	Počet najazdených km/rok 2020	Spotreba PHM litre/rok	Druh paliva	Objem nádrže litre	Objem valcov cm ³	Výkon motora kW/min-1	Počet ks	Priemerná spotreba PHM	Stredisko
Pracovný stroj samohybný – zberacia kosačka	Kubota G26	2019	2019/04	12 104	3 000	nafta	25	1 001	18,5/3200	6	x	Zeleň
Osobné vozidlo	Dacia Dokker	2017	2017/06	12 059	1 078,81	benzín	50	1 598	75,00/5500	1	8,95	Zeleň
Nákladné vozidlo	Renault Master	2017	2017/10	5 714	697,56	nafta	80	2 299	96,00/3500	2	12,96	Zeleň
Nákladné vozidlo	Hyundai	2006	2018/01	4 331	800,19	nafta	70	2 476	73,00/3800	1	18,48	Zeleň
Nákladné vozidlo	KIA 2500	2006	2018/01	4 805	648,36	nafta	60	2 476	69,00/3800	1	13,98	Zeleň
Traktor kolesový poľnohospodársky	Kubota BX231D	2018	2019/02	Nie je tachometer, 100 motohodín počas zimnej údržby (2-3 mesiace)	100	nafta	25	898	15,90/3200	1	x	Zeleň
Nákladné vozidlo	Fiat DOBLO	2016	2019/03	9 640	955,26	nafta	60	1 598	77,00/4000	1	9,91	Parkoviská
Osobné vozidlo	Škoda Roomster	2011	2019/07	3 488	317,95	nafta	55	1 598	77,00/4400	1	9,11	Parkoviská
Osobné vozidlo	Škoda Fabia	2006	2019/12	2 381	263,7	benzín	45	1 198	47,00/5400	1	11,54	Opravy a údržba
Osobné vozidlo	Renault Clio	2004	2020/12	0	40,2	benzín	45	1 149	55,00/5500	1	5,90	Opravy a údržba
Osobné vozidlo	Renault Clio - combi	2010	2021/02	547,6 km/ 2 mesiace	40,2/ 2 mesiace	benzín	55	1 149	74,00/5500	1	5,50	Opravy a údržba
Špeciálne vozidlo – plošina	Nissan Cabstar	2008	2021/03	Zatiaľ nejazdilo	Zatiaľ netankované	nafta	90	2 488	81,00/3600	1	x	Zeleň
Poznámka: pri vozidlách s počtom viac ako 1ks – uvedené sú priemerné hodnoty na jedno vozidlo												



Tab. 4.2.7 Prehľad vozového parku – mestské stroje

Mestské služby - stroje							
Názov	Typ	Rok výroby	Počet ks	Objem valcov	Palivo	Využitie <u>motohodiny</u> / 1 ks/ rok	Spotreba PHM/rok/ks
Krovinorez	STIHL 410C	2017	8	41,6	benzín	720	480
Fukár	STIHL BR200	2017	3	27,2	benzín	600	360
Motorová píla	STIHL MS271	2017	3	50,2	benzín	100	80
Motorová píla	Husqvarna 334T	2008	1	35,2	benzín	100	60
Motorová píla	Husqvarna 372XP	2008	1	70,7	benzín	100	100
Motorová kosačka	VIKING MB545	2017	1	163,0	benzín	80	40
Prevzdušňovač	Husqvarna DT22	2010	1	118	benzín	70	100
Motorové nožnice	STIHL HS85	2017	7	22,7	benzín	300	350
Kosačka	Husqvarna BZ34	2010	1	950	nafta	360	1320

Poznámka: pri strojoch s viac ako 1 ks – uvedené sú priemerne hodnoty na jeden stroj

Odpadové hospodárstvo

Mesto Topoľčany pri nakladaní s odpadmi postupuje v zmysle vypracovaného Programu odpadového hospodárstva a všeobecne záväzného nariadenia č. 8/2016 o nakladaní s komunálnym odpadom a drobnými stavebnými odpadmi v znení neskorších dodatkov. Komunálny odpad je odoberaný a zneškodňovaný prostredníctvom spoločnosti NEHLSSEN-EKO, spol. s r.o., ktorá zabezpečuje komplexné služby v odpadovom hospodárstve pre mesto Topoľčany. V meste je realizovaný triedený zber komunálneho odpadu. Systém zberu je stanovený v závislosti od predmetnej zložky komunálneho odpadu, vývoz sa realizuje v pravidelných cykloch. Komunálny odpad je z mesta vyvážaný na skládku prevádzkovanú spoločnosťou BORINA EKOS s.r.o. v katastri obce Livinské Opatovce. Mesto zabezpečuje minimálne dvakrát ročne vývoz nadrozmerných odpadov z domácností pomocou veľkokapacitných kontajnerov. Počas celého roka majú občania mesta k dispozícii možnosť ukladať objemný odpad, ako aj akýkoľvek iný odpad na Zberný dvor. Tento zároveň plní funkciu dotriedňovacieho dvora. Triedený zber biologicky rozložiteľného odpadu zo záhrad ako aj kuchynský odpad z domácností je zhodnocovaný v kompostárni bioodpadov mesta Topoľčany. Dotriedňovací dvor a Kompostáreň významne napomáhajú k eliminácii vzniku nelegálnych skládok odpadu v katastrálnom území mesta, čím výrazne napomáhajú k zlepšeniu kvality životného prostredia a estetizácii okolitej krajiny.

Mesto Topoľčany posilňuje znalosti obyvateľov o zásadách správneho separovania odpadov a kompostovania prostredníctvom informačných materiálov zverejňovaných na webovej stránke mesta, v mestských novinách Radničné zvesti, ako aj prostredníctvom



informačných letákov doručovaných do každej domácnosti. Napriek aktivitám mesta v oblasti odpadového hospodárstva mesto Topolčany dlhodobo dosahuje vysoké hodnoty v produkcii odpadu. Množstvo vyprodukovaného komunálneho odpadu v roku 2019 bolo na úrovni 18 000,28 t, čo predstavovalo 705 kg komunálneho odpadu na 1 obyvateľa. V porovnaní s rokom 2016, kedy celkové množstvo komunálneho odpadu bolo 16 600 ton (650 kg na 1 obyvateľa), došlo k nárastu produkcie komunálneho odpadu. Pozitívnym javom je nárast miery vytriedenia odpadu. Kým v roku 2016 bola miera vytriedenia odpadu na úrovni 33,88 %, v roku 2019 dosiahla úroveň 36,27 %.

4.2.4 Analýza environmentálneho prostredia

Kvalita životného prostredia je do značnej miery ovplyvňovaná prírodnými javmi, ako aj negatívnymi civilizačnými javmi, ktoré majú charakter stresových faktorov. Väčšinou sú spôsobené nepriaznivými výstupmi z výrobných odvetví. Za primárne stresové faktory sa považujú umelé alebo poloprírodné prvky v krajine. Patria sem všetky hmotné prvky územia vytvorené ľudskou činnosťou, ktoré slúžia na výrobo-skladovacie, dopravné, obytno-rekreačné, vodohospodárske, poľnohospodárske, vojenské a energetické účely. Ich negatívny vplyv sa prejavuje najmä v plošnom zábere prírodných ekosystémov a následnou antropizáciou územia. Sekundárne stresové faktory predstavujú negatívne javy, ktoré vznikajú dôsledkom realizácie ľudských aktivít v krajine. Vplyv sekundárnych stresových faktorov sa nepriaznivo prejavuje v ohrozovaní jednotlivých zložiek životného prostredia.

Celková katastrálna výmera mesta Topolčany spolu s jeho mestskými časťami Veľké Bedzany a Malé Bedzany je 2 758 ha. Súčasnú krajinnú štruktúru tvoria zastavané plochy 18,89%, vodné plochy 3,59%, lesy 1,42% a ostatné plochy 7,73%. Orná pôda zaberá 64,05%, záhrady 3,97% a trvalé trávne porasty sú zastúpené v krajinej štruktúre 0,31%. Celková rozloha lesov je 38,28 ha, ktoré sú tvorené zdravými porastmi 11,12%, porasty s prvými príznakmi poškodenia 10,30%, porasty mierne poškodené 43,02%, porasty stredne poškodené 11,12%, porasty silne až veľmi silne poškodené 24,45%. Lesy sú v celkovom objeme 100 % kategorizované ako hospodárske lesy. Pôdne typy na území mesta sú fluvizeme a hnedozeme s indexom poľnohospodárskeho potenciálu 100% pre tretiu triedu s najvyšším potenciálom. Z pohľadu kontaminácie pôdy sú relatívne čisté pôdy zastúpené na 100 %. Ekologická stabilita územia má 5,02% ekologicky stabilného priestoru, 12,02 % ekologicky stredne stabilného priestoru a 82,95% ekologicky



nestabilného priestoru. Tým vyššia je hodnota ekologickej stability celého územia, čím je na území vyšší podiel prvkov s prírodným charakterom. Ekologická stabilita je dôležitá schopnosť ekosystému existovať pri normálnom pôsobení faktorov prostredia vrátane tých extrémov, na ktoré sú ekosystémy dlhodobo adaptované. Mesta Topoľčany sa dotýka vypracovaný „Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Topoľčany“, ktorý je dokumentom pre ochranu prírody a tvorbu krajiny. Podpora zakladania nových a ochrana existujúcich prvkov Územného systému ekologickej stability je jednou z aktivít navrhnutých v rámci opatrení v PHSR mesta, ktoré sú zamerané na minimalizáciu antropogénneho vplyvu na okolitú krajinu. V katastri mesta sa nachádza lokalita zaradená do sústavy Natura 2000, konkrétne sa jedná o chránené vtáčie územie Tribeč.

Znečistenie ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami CO, SO₂, a PM₁₀ je mierne, znečistenie NO_x je minimálne. Mesto je plynofikované a nepatrí do žiadnej vymedzenej oblasti riadenia kvality ovzdušia. Negatívny dopad na kvalitu ovzdušia priamo v meste má intenzívna automobilová doprava. V rámci okresu je znečistenie ovzdušia spôsobené priemyselnou výrobou a prenosmi emisií zo vzdialených zdrojov. Významným stacionárnym zdrojom znečisťovania ovzdušia sú Decodom, spol. s r.o. a BIOENERGY TOPOĽČANY s.r.o., spoločnosti so sídlom priamo v meste. K potenciálnym zdrojom znečistenia ovzdušia môžeme zaradiť priemyselné podniky vykonávajúce podnikateľskú činnosť priamo na území mesta, prípadne v širšom záujmovom území mesta Topoľčany, ako napr. TOP PELET s.r.o. Topoľčany, TOP – DREVONA s.r.o. Topoľčany, Hyza a.s. Topoľčany, Elektrokarbon a.s. Topoľčany.

Hydrologicky patrí riešené záujmové územie do povodia rieky Nitra, ktorá pramení v južných svahoch Malej Fatry, preteká juhovýchodnou časťou katastra mesta a tvorí jeho hlavnú tepnu. Územím mesta pretekajú ďalšie tri vodné toky. Rieka Chotina preteká v severojužnom smere zastavanou časťou mesta a južne od intravilánu mesta vyúsťuje do rieky Nitra. Severnú časť katastrálneho územia odvodňujú potoky Ilus a Bedziansky potok. Obidva pretekajú mestskými časťami Malé a Veľké Bedzany a zlievajú sa pri vodnej nádrži Malé Bedzany. Ide o vodnú plochu využívanú hlavne na rybolov s areálmi trávnatých porastov a nelesnou drevinovou vegetáciou. Rieka Nitra je v celej svojej dĺžke upravená, bez brehových porastov. Taktiež sú upravené aj jej prítoky za účelom eliminácie povodňového rizika. Zvýšený výskyt povodní v čase privalových dažďov bol zaznamenaný najmä v oblasti mestských častí Malé a Veľké Bedzany a v niektorých lokalitách mesta. V minulosti mesto podniklo kroky na riešenie



protipovodňovej ochrany mesta v podobe vybudovania suchého poldra na Jilemnického ulici. Zároveň si mesto uvedomuje potrebu realizovania preventívnych opatrení viažucich sa nielen priamo na vodné toky, ale taktiež na realizáciu opatrení mimo vodných tokov, ktoré kladú dôraz na zadržanie dažďovej vody v krajine a obnova jej retenčnej schopnosti. V Programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja na roky 2016 – 2022 má mesto Topolčany priamo navrhnuté opatrenie 1.1: „Zabezpečenie ochrany územia pred povodňami realizáciou preventívnych opatrení“, ktoré má byť prioritne zamerané na najrizikovejšie oblasti mestských častí.

Podľa výsledkov rozsiahleho prieskumu zameraného na zmapovanie hydro-geotermálnych pomerov na území Slovenska spadá mesto Topolčany do vymedzenej geotermálnej oblasti Topolčiansky záliv. Z prieskumného vrtu, ktorý bol realizovaný v obci Tovarníky, je možné zabezpečiť kontinuálny odber vôd o objeme 21 l/s a teplotou na ústi 50 °C.

Zásobovanie pitnou vodou je v meste zabezpečené prostredníctvom vybudovanej rozsiahlej vodovodnej siete. Jej prevádzkovateľom a správcom je Západoslovenská vodárenská spoločnosť, a. s. Zásobovanie mesta zabezpečuje Skupinový vodovod Topolčany, ktorý je zásobovaný pitnou vodou z dvoch smerov. Skupinový vodovod Topolčany využíva na jednej strane vlastné zdroje pitnej vody z oblasti Podhradie - Závada - Záhrady, v ktorých sa nachádzajú viaceré pramene. Pitnou vodou z týchto oblastí sú zásobované okrem mesta aj okolité obce. Druhým smerom získavania pitnej vody je Ponitriansky skupinový vodovod. Vodné zdroje Ponitrianskeho skupinového vodovodu pochádzajú z pramennej oblasti Slatina-Slatinka. Tento vodovod zásobuje okrem mesta Topolčany aj Bánovce nad Bebravou, Partizánske a Nitru. V súčasnosti existujúci stav je pre mesto Topolčany postačujúci, o rozšírení a rekonštruovaní vodovodnej siete je potrebné uvažovať v súvislosti s prípadným územným rozvojom a budovaním nových lokalít v mestských častiach.

V meste Topolčany je vybudovaná jednotná kanalizačná sústava, ktorá je napojená na centrálnu čističku odpadových vôd. Čistiareň odpadových vôd je lokalizovaná zhruba 300 m od ústia rieky Chotina do rieky Nitra mimo zastavaného územia mesta. Recipientom odpadových vôd po ich prečistení je rieka Nitra. Na danú kanalizačnú sústavu sú napojené aj mestské časti a obce nachádzajúce sa v blízkom okolí mesta. Pre zabezpečenie ochrany povrchových a podzemných vôd je nevyhnutné vybudovať



kanalizáciu do rozvojových lokalít, ktorá bude delená na splaškovú a dažďovú kanalizáciu. Trieda kvality podľa stupňa kontaminácie podzemných vôd je v súčasnosti zastúpená 3. triedou 63,07 % a 4. triedou 36,93 %, ostatné triedy nie sú zastúpené. Významným zdrojom znečistenia podzemných vôd je akciová spoločnosť ELEKTROKARBON a.s., ktorej recipientom je rieka Chotina.

4.2.5 Analýza klimatických podmienok

Mesto Topolčany patrí do miernej a teplej klimatickej oblasti. Priemerná ročná teplota je na úrovni 9 až 10° C. Priemerný ročný úhrn zrážok je 637 mm. Zrážky sú najvyššie v zimných mesiacoch december a január, kedy priemerne dosahujú hodnoty okolo 61 mm. Vysoký podiel zrážok pripadá aj na letné obdobie. Najteplejší mesiac v roku s maximálnou teplotou 26° C je august, najchladnejší mesiac s priemernými dennými teplotami pohybujúcimi sa na úrovni – 2 až –1° C je január.

Hydrologicky patrí katastrálne územie do povodia toku Nitra. Podľa odtokových pomerov patrí sledované územie k vrchovinno - nížinnému typu. Pre takýto typ územia je charakteristický typ režimu odtoku dažďovo-snehový. Najvyšší prietok na rieke odvodňujúcej dané územie je v jarom období, v mesiacoch február až apríl. Minimálne stavy hladiny vody sú v období od augusta po október. Nevýrazné podružné zvýšenie vodnosti sa prejavuje koncom jesene a začiatkom zimy. Túto skutočnosť je potrebné zohľadniť pri odvádzaní dažďových vôd zastavaného územia mesta do toku riek v danom území.

V minulosti bolo na zabránenie zaplavovaniu územia povrchovým odtokom z prítokových dažďov v meste a hlavne v dotknutých častiach vybudovaných viacero protipovodňových opatrení. Došlo k úprave toku rieky Nitra, zároveň aj k úprave jej prítokov na spôsob melioračných kanálov bez sprievodnej brehovej zelene. Na odvádzanie povrchových vôd sú využívané otvorené kanály, priepusty pod dopravnými koridormi, existujúce kanalizačné potrubia. Zároveň bol vybudovaný suchý polder na Jilemnického ulici. V roku 2017 bol vypracovaný zámer protipovodňovej ochrany východnej časti územia mesta v rámci štúdie „Protipovodňová ochrana mesta Topolčany - lokalita „Pri trati“. Jedná sa o lokalitu v severozápadnej okrajovej časti mesta. Predmetná lokalita bola spolu s mestskými časťami Veľké Bedzany a Malé Bedzany vyhodnotená z hľadiska ohrozenia povodňami v prípade prítokových dažďov ako najrizikovejšia. Navrhnuté protipovodňové opatrenia zahŕňajú na seba nadväzujúce kroky

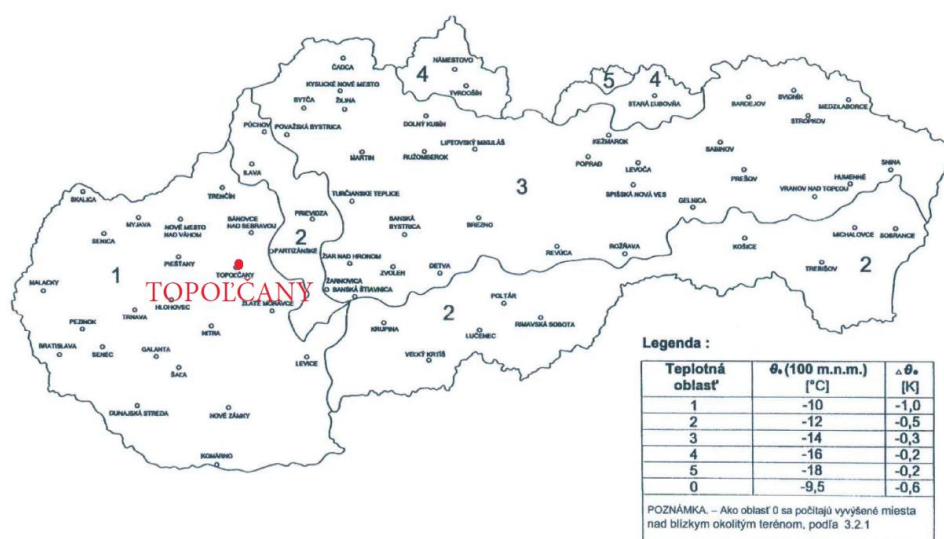


výstavby. V prvom kroku výstavby sú navrhnuté protierózne opatrenia v príľahlom extraviláne, ktorých účelom je zachytiť celý objem povrchového odtoku a infiltráciou ho pretransformovať na podpovrchovú vodu. Následne to bude samotné vybudovanie dažďovej kanalizácie v intraviláne mesta Topolčany s vyústením do rieky Nitra.

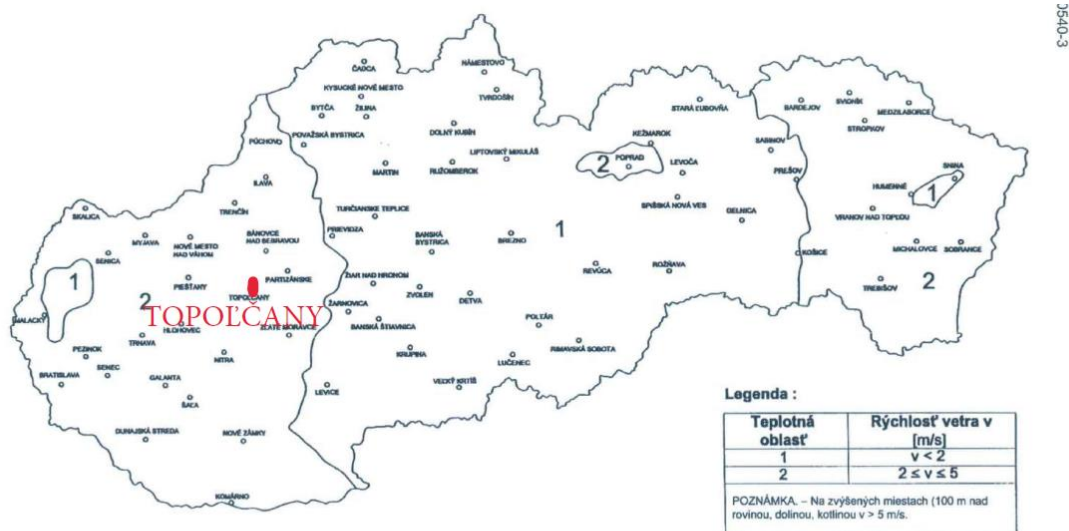
Dažďové vody zo striech a spevnených plôch je potrebné v maximálnej miere zadržať v území na jednotlivých pozemkoch, zachovať retenčnú schopnosť územia akumuláciou do zberných nádrží a následne túto vodu využívať na závlahu pozemkov a kontrolované, len v minimálnom množstve vypúšťať do recipientu po odznení prívalovej zrážky.

Dažďové vody z miestnych obslužných komunikácií je potrebné odvieť dažďovou kanalizáciou, ktorá bude napojená na existujúcu dažďovú kanalizáciu alebo do otvorených rigolov pozdĺž komunikácií. Dažďové vody z parkovacích plôch musia byť pred odvedením do recipientu zbavené ropných látok, ako aj plávajúcich a unášaných väčších častíc.

Nadmorská výška stredu mesta Topolčany je 174 m.n.m.. Geografické súradnice sú 48°33'32"S 18°10'27"V. Nachádza sa vo veternej teplotnej oblasti 2, klimatickej teplotnej oblasti 1 s vonkajšou zimnou výpočtovou teplotou $\theta_e = -10^\circ\text{C}$. Klimatické podmienky pre vykurovaciu sezónu najlepšie odrážajú dennostupne. Čím je vonku chladnejšie, tým je počet dennostupňov za daný rok vyšší.



Obr. 4.2.7 Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období, zdroj STN 73 0540-3



Obrázok A.2 – Mapa veterných oblastí Slovenska v zimnom období

Obr. 4.2.8 Mapa veterných oblastí Slovenska, zdroj STN 73 0540 - 3

4.3 SWOT analýza

SWOT analýza je základný nástroj, ktorý sa používa na vyhodnotenie súčasného stavu z hľadiska posúdenia silných (S) a slabých (W) stránok, ako aj príležitostí (O) a ohrození (T). V podstate ide o vnútornú a vonkajšiu analýzu. SWOT analýza je považovaná za univerzálnu analytickú techniku pre posúdenie úspešnosti realizácie zámeru. Pre realizáciu NUS sú kľúčové faktory silných a slabých stránok, príležitostí a ohrození uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 4.3.1 SWOT analýza, zdroj vlastný

Silné stránky	Slabé stránky
- zodpovedný prístup predstaviteľov mesta k zlepšovaniu kvality životného prostredia - zvyšovanie environmentálneho povedomia občanov - čiastočná rekonštrukcia verejných budov za účelom zníženia energetickej náročnosti	- nevyhovujúci stav verejných budov z hľadiska energetickej efektívnosti - samospráva nemá dosah na budovy v súkromnom vlastníctve - vysoká intenzita dopravy - nedobudovaná dažďová kanalizácia - nevyhovujúca statická doprava



- vysoký podiel zelene v meste - vykonané protipovodňové opatrenia - separovanie odpadu - zhodnocovanie biologického a domového odpadu - existujúca kompostáreň bioodpadov - zberný/dotriedňovací dvor na území mesta - rekonštrukcia verejného osvetlenia - tok rieky v meste - vodná nádrž Malé Bedzany - elektrárňa na biomasu - vykurovanie na biomasu	- chýbajúca cyklistická infraštruktúra - veľký objem komunálneho odpadu - nízka miera protipovodňového zabezpečenia
Príležitosti	Ohrozenia
- získanie finančných prostriedkov na realizáciu z prostriedkov EU - využívanie štátnych dotácií na obnovu bytových domov - budovanie infraštruktúry pre cykloturistiku - zokruhovanie miestnych komunikácií pre efektívnejšiu dopravu - nárast využívania železničnej dopravy (cestovanie zdarma) - podpora rozvoja ekologickej dopravy zo strany mesta - zvýšiť podiel OZE - členstvo vo viacerých združeniach	- nedostatočný záujem obyvateľov o problematiku - chýbajúca motivácia k naplneniu stanovených cieľov - vysoké finančné zaťaženie - nedostatok vlastných finančných prostriedkov na realizáciu projektov - dlhodobá návratnosť investícií - administratívna náročnosť pri získavaní finančných zdrojov - neefektívne využitie finančných prostriedkov - rastúci trend motorizácie



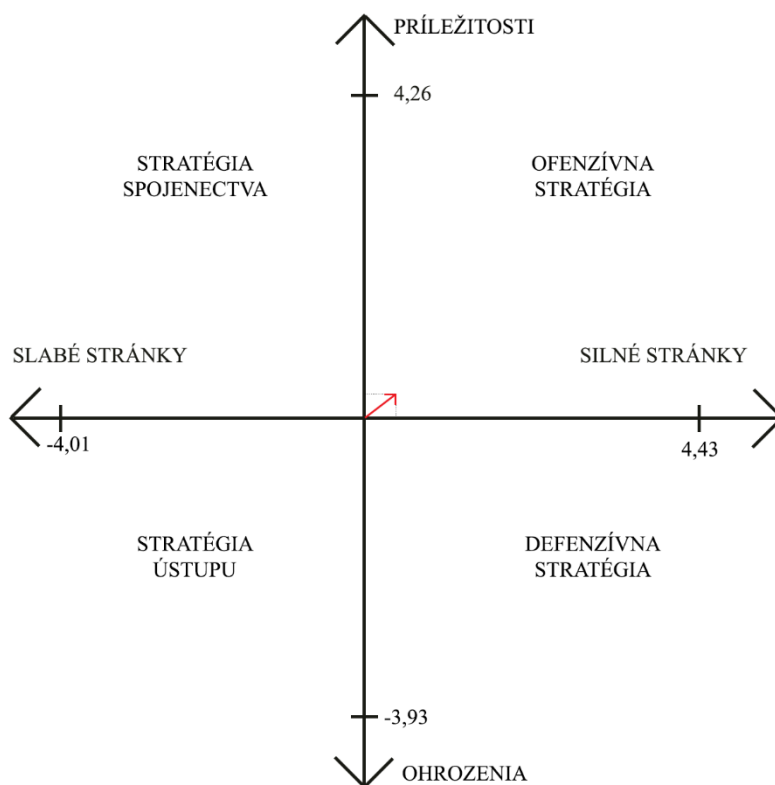
Tab. 4.3.2 Hodnotenie váh SWOT, zdroj vlastný

SILNÉ STRÁNKY	Body	Váha	Hodnotenie
zodpovedný prístup predstaviteľov mesta k zlepšovaniu kvality životného prostredia	5	0,06	0,30
zvyšovanie environmentálneho povedomia občanov	3	0,05	0,15
čiasťočná rekonštrukcia verejných budov za účelom zníženia energetickej náročnosti	4	0,11	0,44
vysoký podiel zelene v meste	4	0,04	0,16
vykonané protipovodňové opatrenia	4	0,09	0,36
separovanie odpadu	4	0,10	0,40
zhodnocovanie biologického a domového odpadu	4	0,07	0,28
existujúca kompostáreň bioodpadov	5	0,08	0,40
zberný / dotried'ovací dvor na území mesta	5	0,07	0,35
rekonštrukcia verejného osvetlenia	5	0,08	0,40
tok rieky v meste	4	0,02	0,08
vodná nádrž Malé Bedzany	3	0,02	0,06
elektrárňa na biomasu	5	0,11	0,55
vykurovanie na biomasu	5	0,10	0,50
Spolu		1,00	4,43
SLABÉ STRÁNKY			
nevyhovujúci stav verejných budov z hľadiska energetickej efektívnosti	-3	0,10	-0,30
samospráva nemá dosah na budovy v súkromnom vlastníctve	-3	0,10	-0,30
vysoká intenzita dopravy	-5	0,18	-0,90
nedobudovaná dažďová kanalizácia	-4	0,10	-0,40
nevyhovujúca statická doprava	-5	0,15	-0,75
chýbajúca cyklistická infraštruktúra	-4	0,14	-0,56
veľký objem komunálneho odpadu	-3	0,12	-0,36
nízka miera protipovodňového zabezpečenia	-4	0,11	-0,44
Spolu		1,00	-4,01
PRÍLEŽITOSTI			
získanie finančných prostriedkov na realizáciu z prostriedkov EU	5	0,18	0,90
využívanie štátnych dotácií na obnovu bytových domov	4	0,06	0,24
budovanie infraštruktúry pre cykloturistiku	3	0,20	0,60
zokruhovanie miestnych komunikácií pre efektívnejšiu dopravu	4	0,08	0,32
nárast využívania železničnej dopravy	4	0,05	0,20
podpora rozvoja ekologickej dopravy zo strany mesta	4	0,15	0,60
zvýšiť podiel OZE	5	0,19	0,95
členstvo vo viacerých združeniach	5	0,09	0,45
Spolu		1,00	4,26



OHROZENIA			
nedostatočný záujem obyvateľov o problematiku	-5	0,10	-0,50
chýbajúca motivácia k naplneniu stanovených cieľov	-4	0,15	-0,60
vysoké finančné zaťaženie	-4	0,20	-0,80
nedostatok vlastných finančných prostriedkov na realizáciu projektov	-3	0,15	-0,45
dlhodobá návratnosť investícií	-5	0,17	-0,85
administratívna náročnosť pri získavaní finančných zdrojov	-3	0,08	-0,24
neefektívne využitie finančných prostriedkov	-3	0,11	-0,33
rastúci trend motorizácie	-4	0,04	-0,16
Spolu		1,00	-3,93

Pre analýzu a posúdenie vzájomných faktorov bol zvolený Diagram SWOT. Syntéza výsledkov analýzy bola uskutočnená v čase analýzy vstupov pre tvorbu stratégie, keďže niektoré hrozby priebežne zanikajú, môžu sa objavovať aj nové príležitosti v procese implementácie stratégie, slabé stránky môžu vznikať tam, kde v určitom čase zhotovenia vykonanej analýzy neboli, z tohto dôvodu sa odporúča potrebnú analýzu vytvárať pravidelne k rôznym časovým horizontom.



Obr. 4.3.1 Diagram SWOT analýzy

Poznanie stratégie je pre mesto východiskom ďalšieho smerovania. Ofenzívna stratégia potvrdzuje prevahu silných stránok mesta nad slabými, ako aj prevažujúce množstvo príležitostí nad hrozbami externého prostredia. Využitie týchto poznatkov je dôkazom správneho nasmerovania mesta k svojmu zámeru vypracovať a následne implementovať nízkouhlíkovú stratégiu mesta.



5 BILANCIE EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV

Bilancia základných emisií skleníkových plynov BEI (Baseline emission inventory) kvantifikuje množstvo tvorby emisií CO₂ v dôsledku spotreby energie na území miestnej samosprávy. Bola vypracovaná v súlade s príručkou na vypracovanie SEAP. Táto bilancia je smerodajná pre určenie miestnych zdrojov emisií CO₂ a umožňuje návrh plánovaných aktivít a opatrení na ich zníženie. Cieľ zníženia emisií CO₂ je určený ako absolútne zníženie emisií **76,93%** a je definovaný porovnaním s východným rokom. Miestna samospráva určila východný rok 2017 ku ktorému poskytla najkomplexnejšie a najspoľahlivejšie údaje na zostavenie bilancie.

Vypracovanie BEI má zásadný význam pre miestnu samosprávu, ktorej umožňuje merať dopad jej aktivít priamo súvisiacich so zmenou klímy. Vyčíslila množstvo emisií CO₂ na začiatku, v procese tvorby stratégie a umožnila určiť postupy a spôsoby znižovania až ku dosiahnutiu stanoveného cieľa. Zároveň metodika vypracovania BEI bude podkladom pre monitorovanie bilancie emisií MEI v procese implementovania nízkouhlíkovej stratégie. MEI bude dodržiavať rovnaké metódy a postupy ako BEI. Určenie a monitorovanie konkrétnych hodnôt emisií v každej fáze stratégie je dôležitým motivačným prvkom pre všetkých užívateľov a producentov emisií v samospráve, ktorý vedie ku spoločnému úsiliu dosiahnuť nastavený cieľ.

Geografické hranice BEI sú určené administratívnou hranicou samosprávy. Základná bilancia tvorby CO₂ vychádza z konečnej spotreby energie na území miestnej samosprávy, a to buď priamo spaľovaním paliva v rámci územia samosprávy, alebo nepriamo spaľovaním paliva pre výrobu elektrickej a tepelnej energie, ktorá sa využíva a spotrebuje na území samosprávy. Na prepočet tvorby emisií CO₂ boli použité štandardné emisné faktory v súlade s platnou legislatívou o energetickej hospodárnosti budov.¹ Štandardné emisné faktory vyčíslujú množstvo uhlíka v každom palive a CO₂ je najdôležitejší skleníkový plyn a tvorba emisií CH₄ a N₂O je zanedbateľná. Z hľadiska udržateľnosti využívania biomasy/biopaliva z lokálnych zdrojov a miestnej alebo certifikovanej výroby zelenej elektriny je tvorba emisií CO₂ nulová.

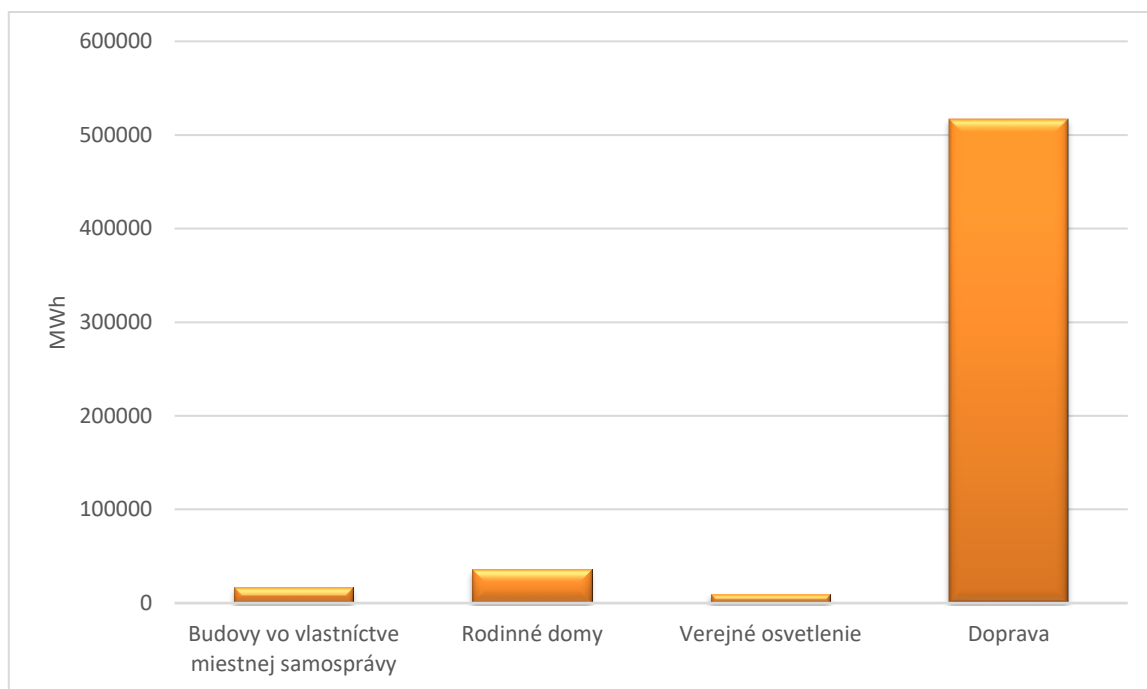
¹ Vyhláška č.324/2016 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MDVaRZ SR č.364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov



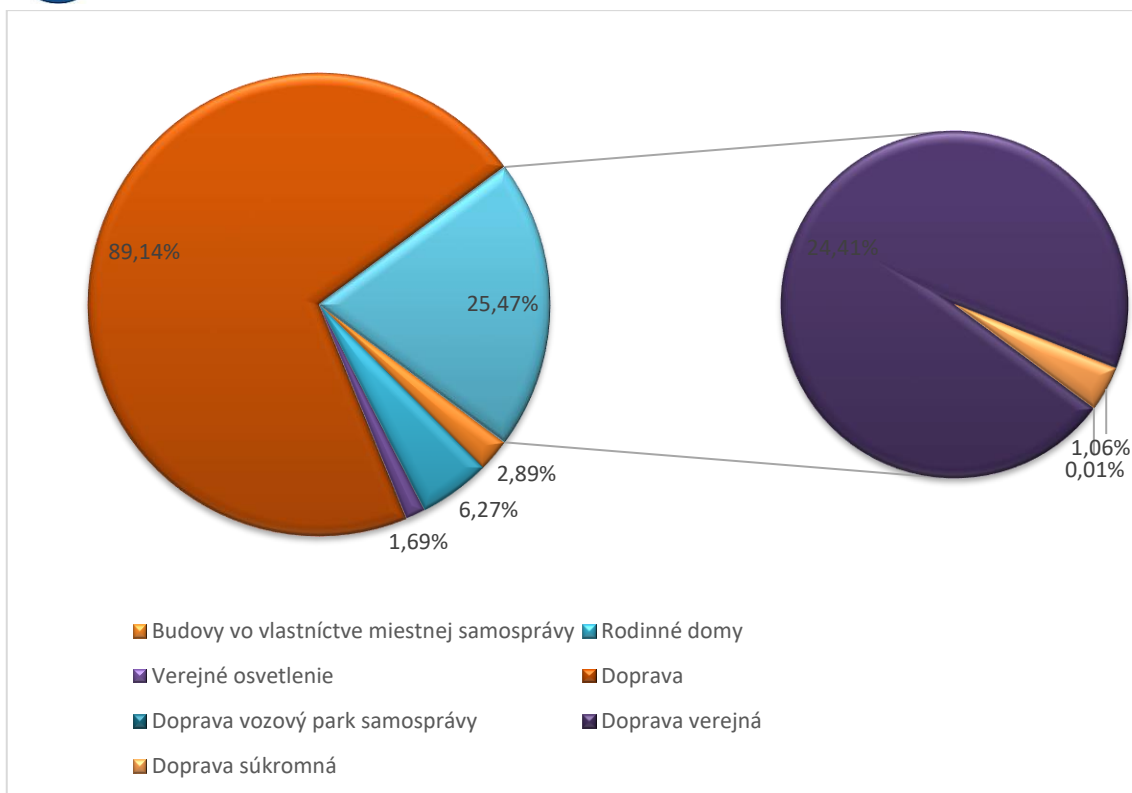
5.1 Zhrnutie výsledkov BEI

Tab. 5.1.1 Prehľad spotreby energie a tvorby CO₂

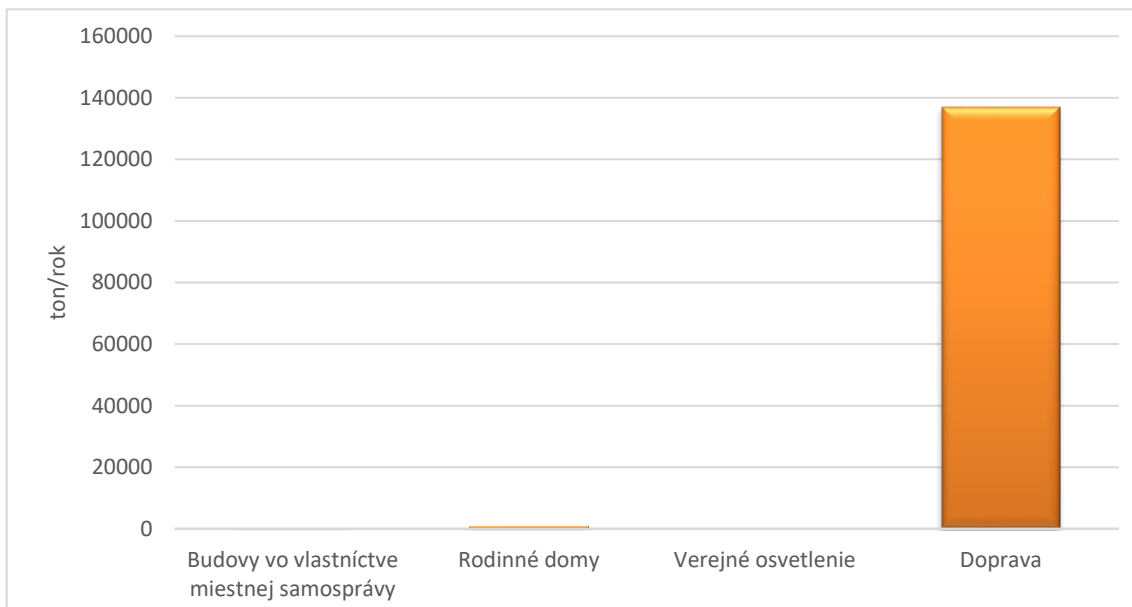
Č. S. NUS	Sektor opatrení	Spotreba energie MWh/rok	Podiel k celkovej spotrebe energie %	Tvorba CO ₂ ton/rok	Podiel k celkovej tvorbe CO ₂ %
1	Budovy vo vlastníctve miestnej samosprávy	16790	2,89%	213,98	0,16%
2	Rodinné domy	36386	6,27%	797,50	0,58%
3	Verejné osvetlenie	9826	1,69%	14,54	0,01%
4	Tepelná energetika	súčasť iných sektorov			
5	Doprava	517295	89,14%	136936,11	99,26%
6	Plochy pre verejné a komunálne využívanie	súčasť iných sektorov			
7	SMART city	súčasť iných sektorov			
	Spolu	580297	100,00%	137962	100,00%



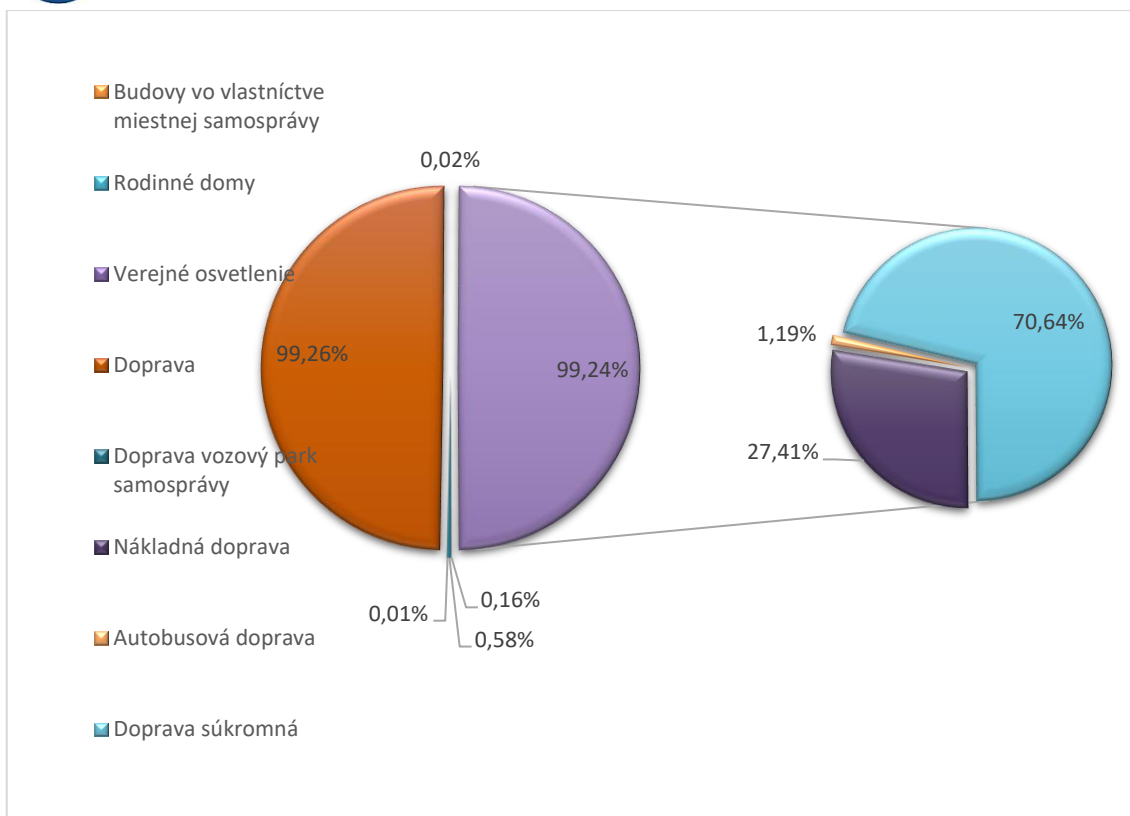
Graf 5.1.1 Spotreba energie v jednotlivých sektoroch



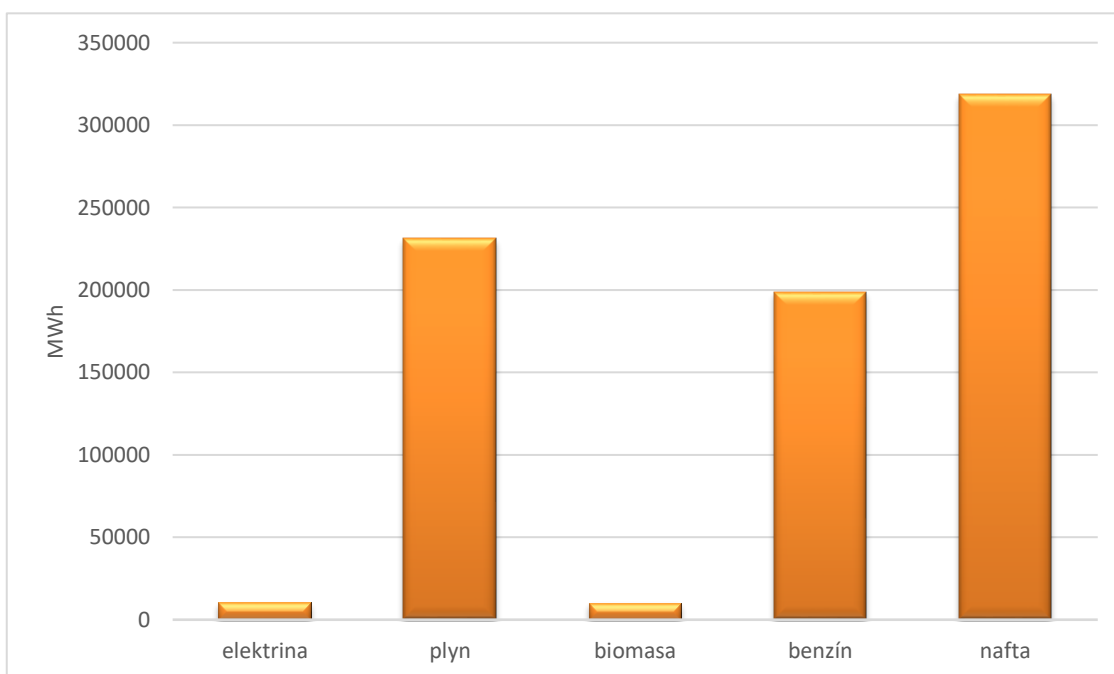
Graf 5.1.2 Podiel spotreby energie k celkovej spotrebe energie podľa sektorov



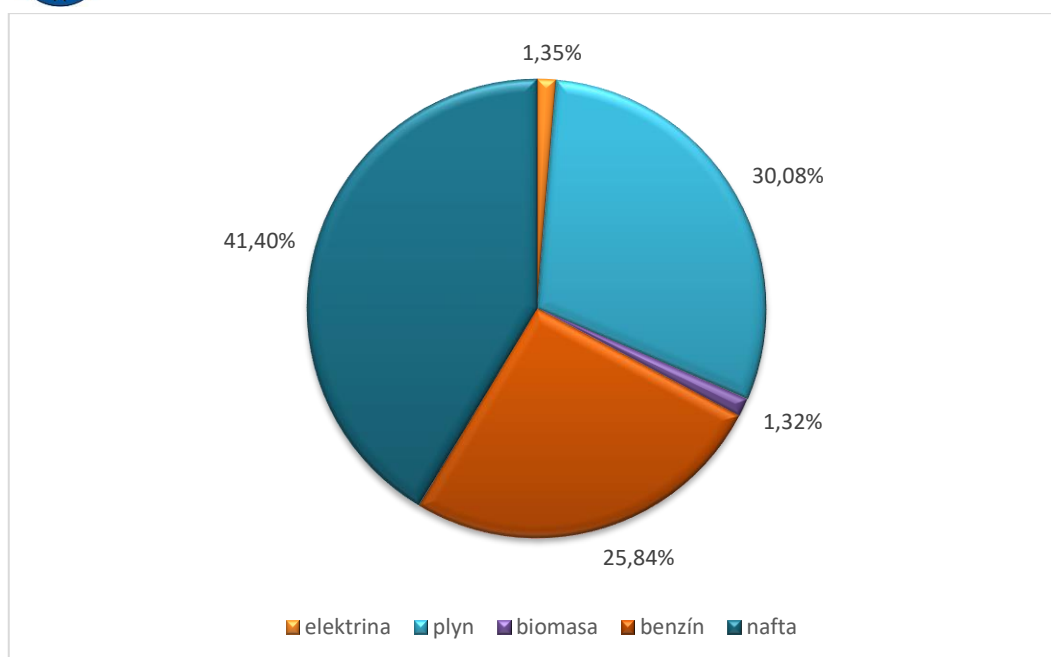
Graf 5.1.3 Tvorba emisií CO₂ v jednotlivých sektoroch



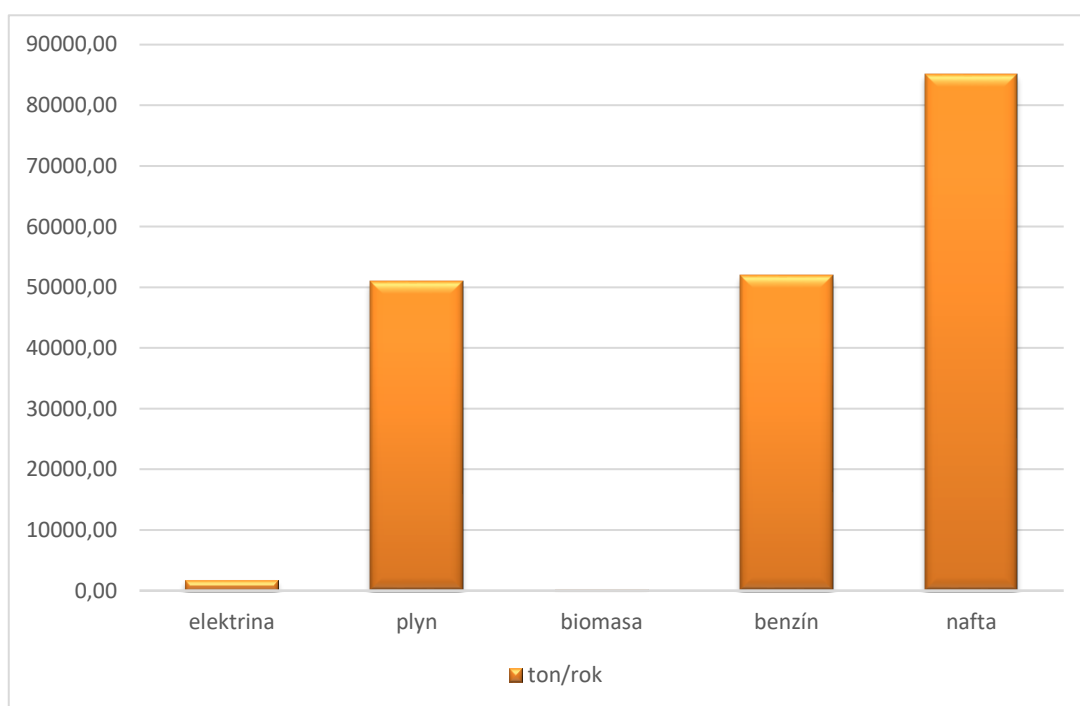
Graf 5.1.4 Podiel tvorby emisií CO₂ k celkovej tvorbe emisií podľa sektorov



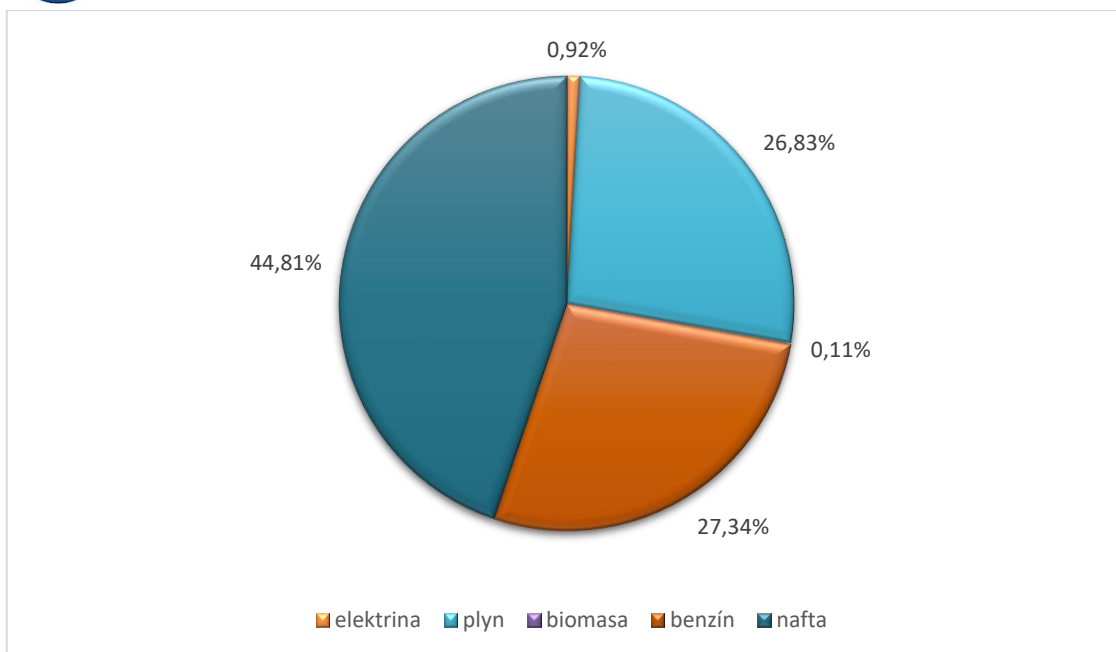
Graf 5.1.5 Spotreba energie podľa druhu paliva



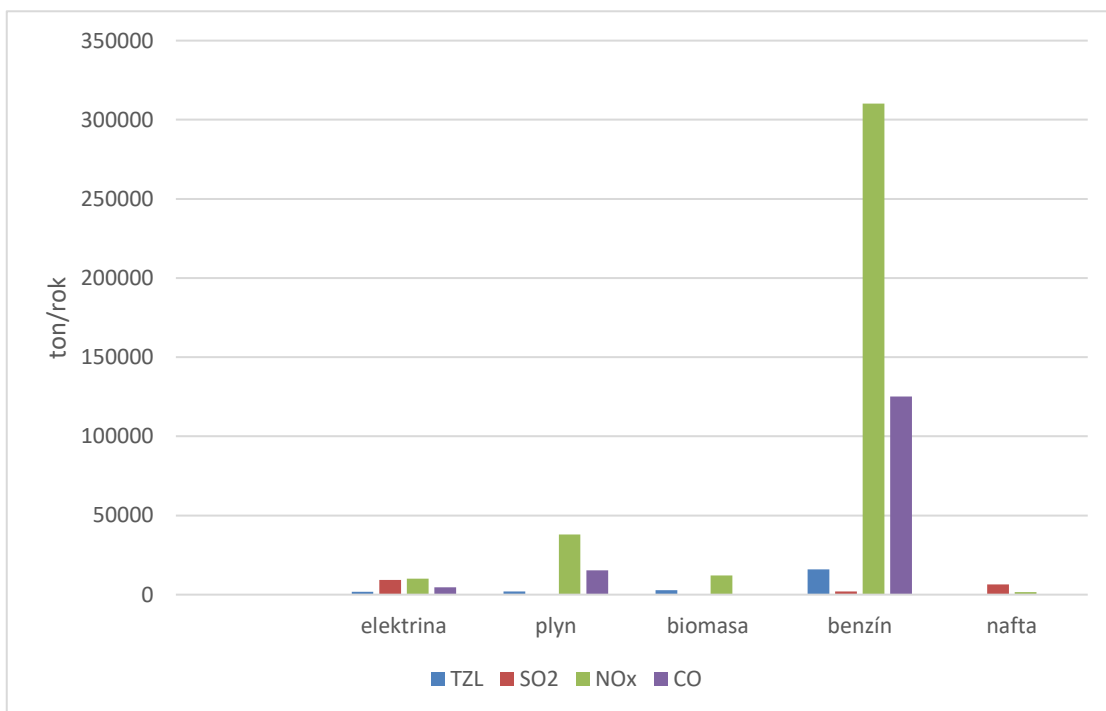
Graf 5.1.6 Podiel spotreby energie podľa druhu paliva



Graf 5.1.7 Množstvo tvorby emisií CO₂ pre druh paliva



Graf 5.1.8 Podiel tvorby emisií CO₂ podľa druhu paliva



Graf 5.1.9 Množstvo tvorby sledovaných environmentálnych emisií



6 NÍZKOUHLÍKOVÁ STRATÉGIA

Nízkouhlíková stratégia je vypracovaná v súlade s Dohovorom primátorov a starostov pre klímu a energetiku (SECAP). Vychádza z hlavných princípov obsiahnutých v strategických dokumentoch, ako aj zo strategických dokumentov na miestnej a regionálnej úrovni. Je to komplexný strategický dokument s krátkodobými a strednodobými opatreniami a aktivitami zameranými na znižovanie tvorby emisií CO₂. Navrhuje aktivity a opatrenia, ktoré nezaťažujú životné prostredie na lokálnej úrovni, práve naopak, realizácia každého opatrenia má za následok zlepšenie kvality životného prostredia v regióne.

Plánované aktivity a opatrenia po dobu platnosti stratégie sú sústredené na jednotlivé sektory:

1. Budovy vo vlastníctve miestnej samosprávy:

- administratívne budovy,
- budovy škôl a školských zariadení,
- bytové domy,
- budovy nemocníc a zdravotníckych zariadení,
- športové haly a iné budovy určené na šport,
- iné objekty.

2. Rodinné domy.

3. Verejné osvetlenie.

4. Tepelná energetika.

5. Doprava.

6. Plochy pre verejné a komunálne využívanie.

7. SMART city.

*Súhrn opatrení NUS:*

- 6.1 Opatrenie č. 1: Zníženie energetickej náročnosti budov miestnej samosprávy
- 6.2 Opatrenie č. 2: Zníženie energetickej náročnosti budov rodinných domov
- 6.3 Opatrenie č. 3: Vodozádržné opatrenia
- 6.4 Opatrenie č. 4: Zavedenie energetického manažmentu
- 6.5 Opatrenie č. 5: Zníženie energetickej náročnosti v doprave
- 6.6 Opatrenie č. 6: Nakladanie s odpadmi
- 6.7 Opatrenie č. 7: Zníženie energetickej náročnosti verejného osvetlenia

Č.O.NUS	Názov opatrenia	Potenciál úspory energie MWh	Absolútne zníženie emisií CO ₂ ton	Podiel úspory k celkovej úspore CO ₂
6.1.	Opatrenie č. 1: Zníženie energetickej náročnosti budov miestnej samosprávy	11486,82	591,18	1,31%
6.2.	Opatrenie č. 2: Zníženie energetickej náročnosti budov rodinných domov	22211,64	4103,76	9,10%
6.3.	Opatrenie č. 3: Vodozádržné opatrenia	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
6.4.	Opatrenie č. 4: Zavedenie energetického manažmentu	43897,93	11276,90	25,01%
6.5.	Opatrenie č. 5: Zníženie energetickej náročnosti v doprave	98153,14	28927,11	64,15%
6.6.	Opatrenie č. 6: Nakladanie s odpadmi	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
6.7.	Opatrenie č. 7: Zníženie energetickej náročnosti verejného osvetlenia	9507,88	197,41	0,44%
	Spolu	185257,41	45096,37	100,00%
Absolútne zníženie emisií CO₂				76,93%

**6.1 Opatrenie č. 1: Zníženie energetickej náročnosti budov miestnej samosprávy**

Sektor č. 1	Budovy vo vlastníctve miestnej samosprávy
Kategória	Energetické opatrenia
Zodpovedný	Mesto
Doba realizácie	I.etapa 2021 – 2025 II.etapa 2025 - 2030
Zdroje na realizáciu	Významná obnova budov bude financovaná z MDV SR alebo MH SR prostredníctvom podpory zelenšia, nízkouhlíková a odolná Európa, čistej a spravodlivej premeny energie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, prispôsobenia sa zmene klímy a prevencie a riadenia rizík. Čiastočné financovanie bude aj z rozpočtu obce, súkromných investícií a sponzorstva.
Predpokladané investičné náklady	63 589 226,20 EUR
Potenciál úspory energie	11 486,82 MWh
Podiel OZE z celkovej spotreby primárnej energie	12,00%
Absolútne zníženie emisií CO ₂	591,18 t
Podiel úspory k celkovej úspore CO ₂	1,31 %

**6.1.1 Budovy vo vlastníctve miestnej samosprávy**

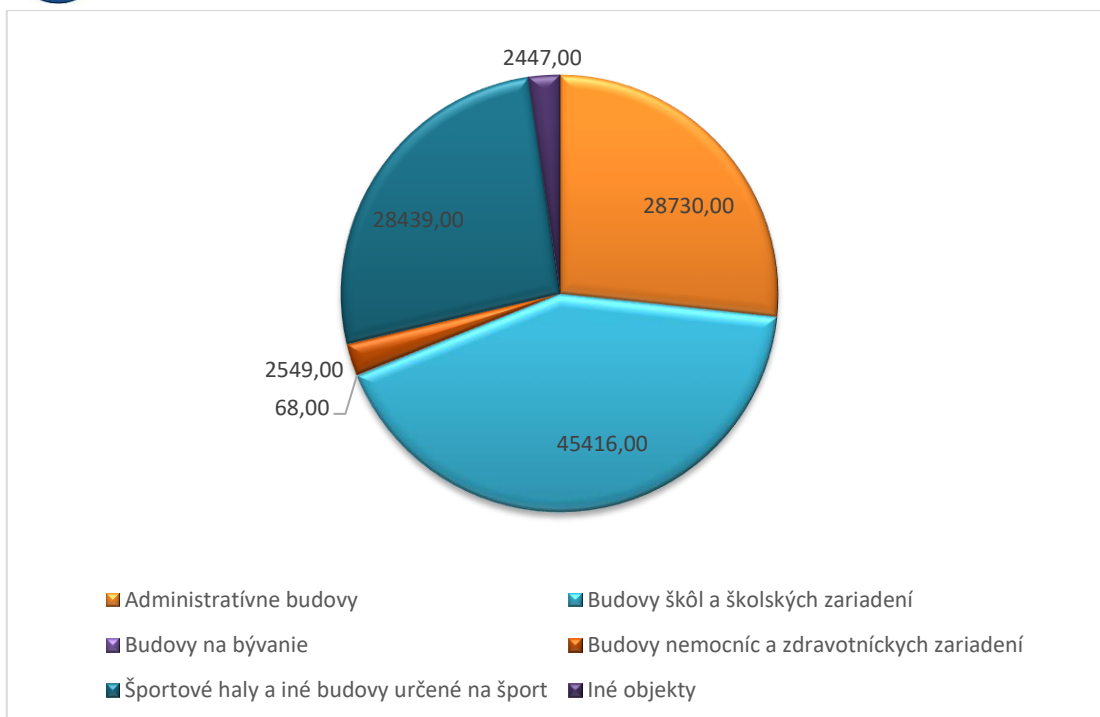
Mesto Topoľčany spravuje celkovo 53 budov. Prehľad budov a ich priemerná spotreba energií za sledované obdobie sa nachádza v nasledujúcej tabuľke. Sledovaným obdobím boli dáta za roky 2017 – 2019. Budovy miestnej samosprávy využívajú zdroje primárnej energie plyn a elektrinu. Budovy sa posudzovali v jednotlivých kategóriách:

- Administratívne budovy
- Budovy škôl a školských zariadení
- Budovy nemocníc a zdravotníckych služieb
- Iné objekty
- Objekty terciárnej sféry

Budovy terciárnej sféry sa neposudzujú.

Tab. 6.1.1 Prehľad spotreby energie v budovách vo vlastníctve samosprávy

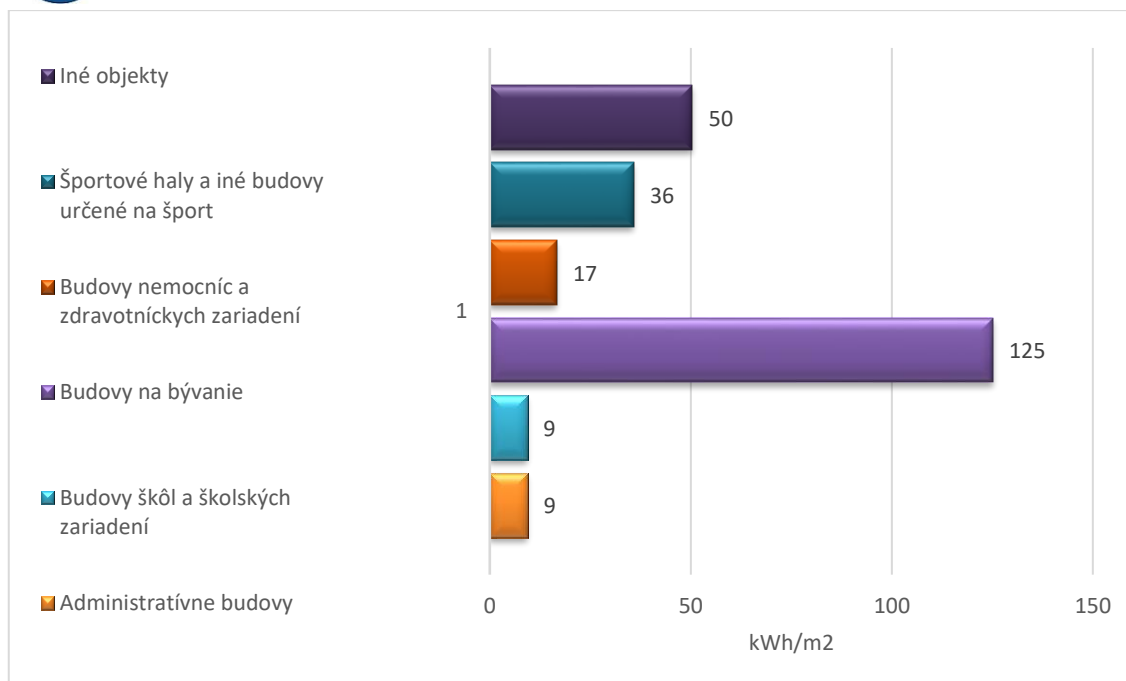
Názov budovy	Vykurovaná podlahová plocha	Spotreba elektrickej energie	Tvorba emisíi CO ₂	Spotreba zemného plynu	Tvorba emisíi CO ₂	Spotreba CZT (drevo)	Tvorba emisíi CO ₂	Celková spotreba energie	Tvorba emisíi CO ₂	
			faktor emisie 0,167 kg/kWh		faktor emisie 0,22 kg/kWh		faktor emisie 0,020 kg/kWh			
	m ²	kWh	t/rok	kWh	t/rok	kWh	t/rok	MWh	t/rok	%
Administratívne budovy	28730,00	271666,33	45,37	1213044,00	266,87	386377,65	8,50	1871,09	859,91	73,56%
Budovy škôl a školských zariadení	45416,00	424084,17	70,82	1053119,00	231,69	8286863,33	231,29	9764,07	258,81	22,14%
Budovy na bývanie	68,00	8509,67	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	8,51	0,00	0,00%
Budovy nemocníc a zdravotníckych zariadení	2549,00	42512,33	7,10	35466,00	7,80	96035,00	2,11	174,01	0,02	0,00%
Športové haly a iné budovy určené na šport	28439,00	1019778,00	170,30	545581,33	120,03	2958178,00	65,08	4523,537	50,22	4,30%
Iné objekty	2447,00	123531,67	20,63	324971,67	71,49	0,00	0,00	448,50	0,09	0,01%
Objekty terciárnej sféry	NEPOSUDZUJÚ SA									
Budovy vo vlastníctve samosprávy	107649,00	1890082,17	315,64	3172182,00	697,88	11727453,99	306,98	16789,72	1169,04	100,00%



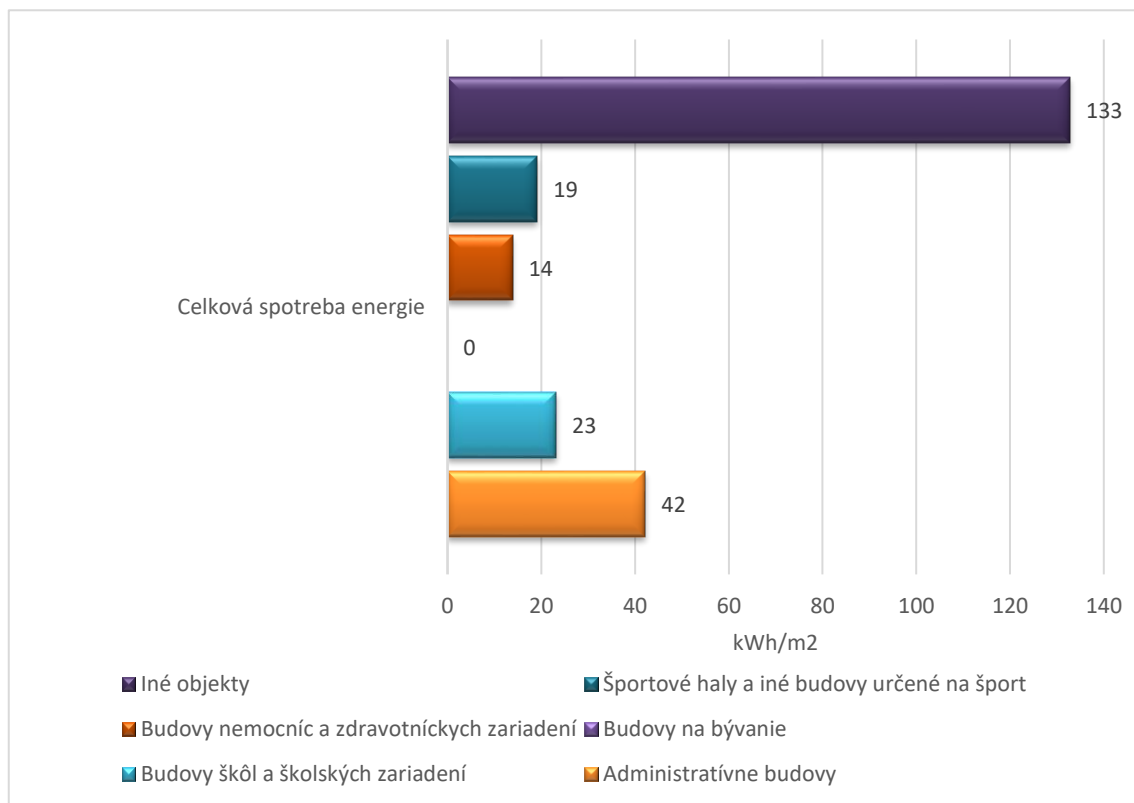
Graf 6.1.1 Podiel podlahovej plochy typu budovy vo vlastníctve samosprávy



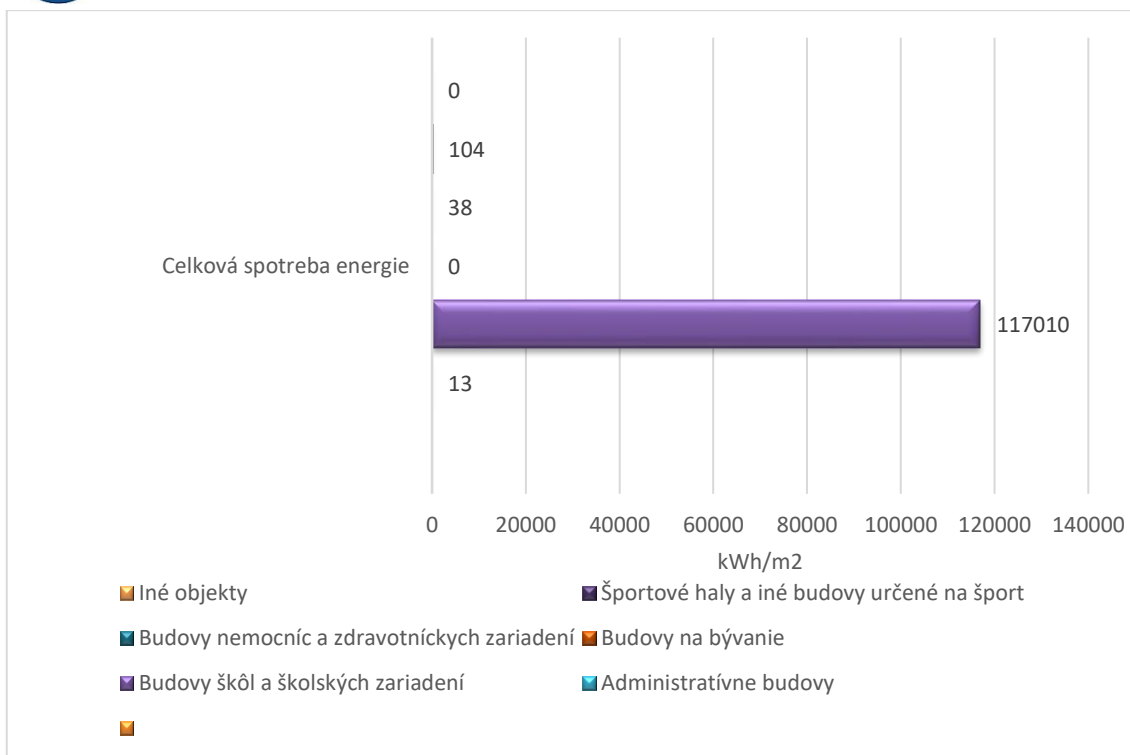
Graf 6.1.2 Celková spotreba energie v budove vo vlastníctve samosprávy



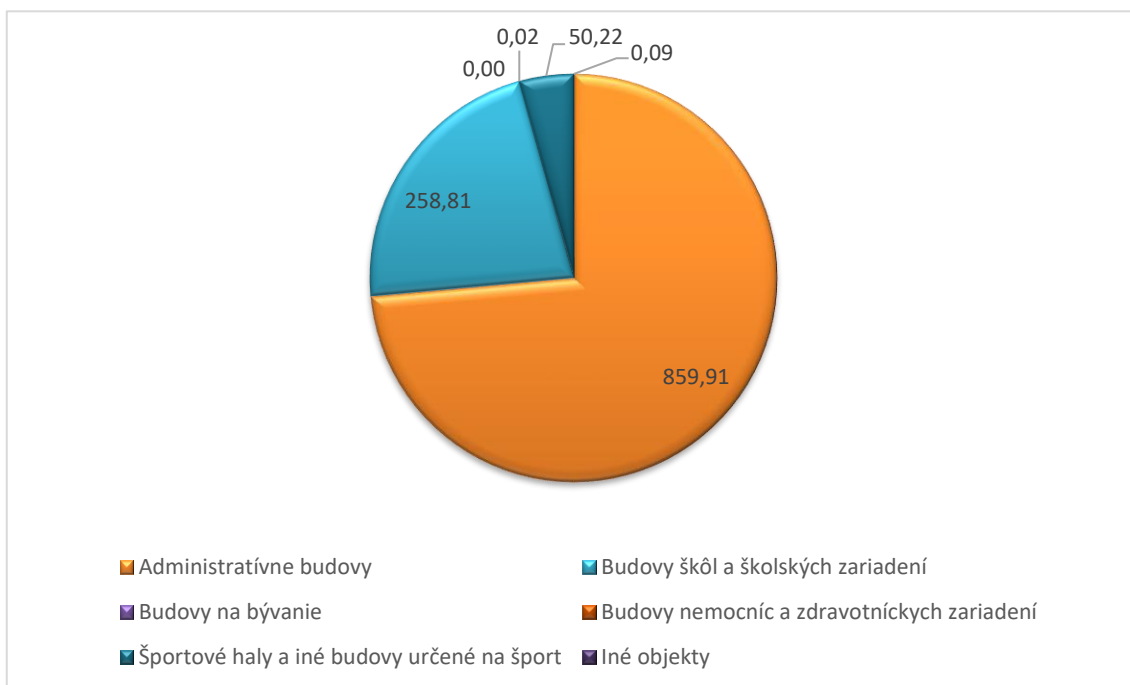
Graf 6.1.3 Spotreba elektrickej energie v budove vo vlastníctve samosprávy



Graf 6.1.4 Spotreba plynu v budove vo vlastníctve samosprávy



Graf 6.1.5 Spotreba plynu CZT vo vlastníctve samosprávy



Graf 6.1.6 Podiel tvorby emisií CO₂ v budove vo vlastníctve samosprávy

Podľa podielu podlahovej plochy sú pre správu mesta významné budovy určené najmä na vzdelávanie a výchovu, administratívu a kultúru a objekty nemocníc



a zdravotníckych zariadení. Energeticky náročné sú administratívne budovy, budovy zdravotníckych zariadení a iné budovy, na ktoré neboli v sledovanom období realizované žiadne opatrenia za účelom zníženia energetickej náročnosti. Z hľadiska tvorby emisií CO₂ sa najnepriaznivejšie vykazali budovy škôl a školských zariadení, administratívne budovy.

6.1.2 Navrhované opatrenia a aktivity pre budovy miestnej samosprávy

Navrhované opatrenia za účelom zníženia energetickej náročnosti budov, zvýšenia podielu obnoviteľných zdrojov energie a zníženie emisií CO₂ vychádzali z analýzy budov a následnej BEI. Dosiahnutie stanovených cieľov bude len za predpokladu, že aktivity a opatrenia sa budú realizovať ako komplexná významná obnova objektov, ktorá bude zameraná hlavne na:

A) Úsporu potreby tepla na vykurovanie a splnenia kritéria energetickej efektívnosti budovy a to najmä:

- zateplením obvodového a strešného plášťa,
- výmenou výplní otvorov,
- inštaláciou pasívneho tienenia,
- inštaláciou riadeného vetrania s rekuperáciou tepla,
- nadstavbami, príp. prístavbami, ktoré priaznivo ovplyvnia faktor tvaru budovy,
- odstránením vlhkosti na stavbe, ktorá znižuje tepelnoizolačné a akumulčné vlastnosti stavby.

B) Úsporu spotreby energie na vykurovanie a chladenie a to najmä:

- výmenou zdroja energie,
- výmenou vnútorných rozvodov tepla a chladu,
- vyregulovaním vykurovacej sústavy,
- inštaláciou SMART technológií na riadenie a meranie spotreby energie na vykurovanie a chladenie.

C) Úsporu spotreby energie na prípravu teplej vody a to najmä:

- výmenou centrálného zdroja energie v objekte alebo lokálnych ohrievačov teplej vody,
- výmenou rozvodov vody, prípadne zateplenie existujúcich,
- inštaláciou SMART technológií na riadenie a meranie spotreby energie na teplú vodu.



D) Úsporu spotreby energie na osvetlenie a prevádzku technického a technologického vybavenia budovy a to najmä:

- výmenou zdrojov svetla za úsporné LED svietidlá,
- inštaláciou SMART technológií na riadenie a meranie spotreby energie na osvetlenie a inej elektrickej energie v objekte.

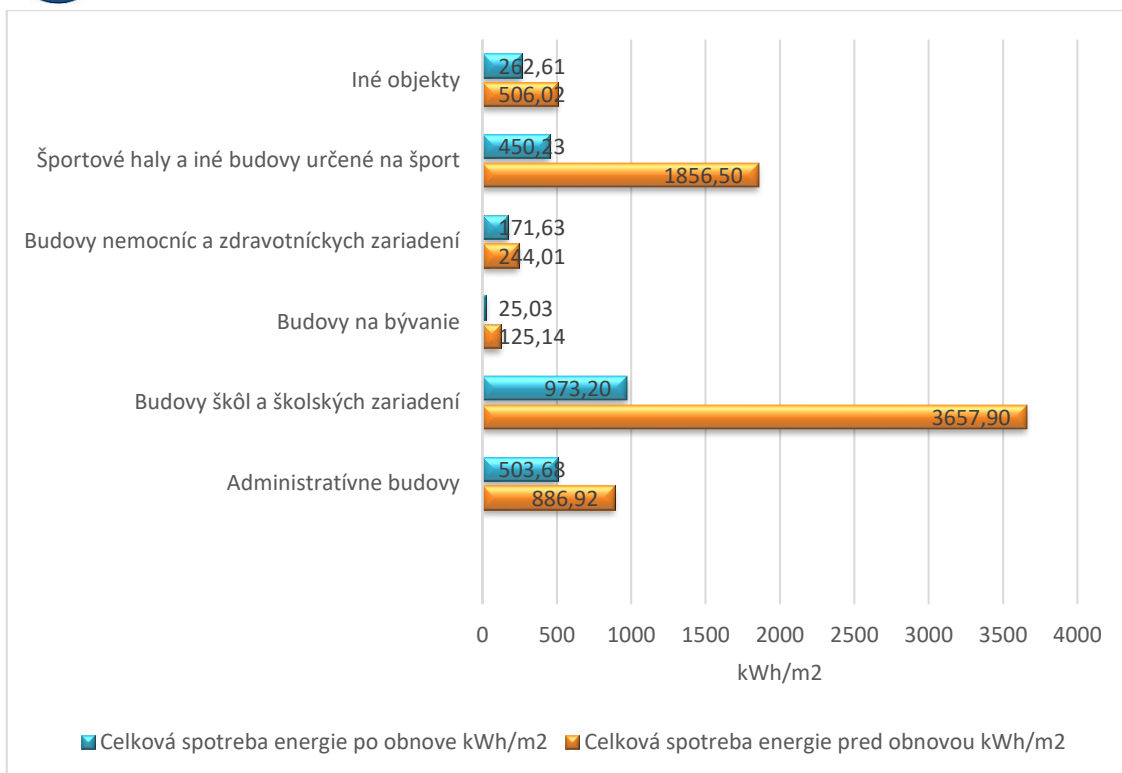
E) Úsporu tvorby emisií CO₂ a úsporu globálneho ukazovateľa – primárna energia a to najmä:

- inštaláciou obnoviteľných zdrojov energie, ktoré využívajú energiu vzduchu, zeme, vody – tepelné čerpadlá; energiu slnka – termické kolektory, fotovoltické panely,
- inštaláciou SMART technológií na riadenie a meranie spotreby primárnej energie, hlavne podielu OZE, na vstupe do objektu.

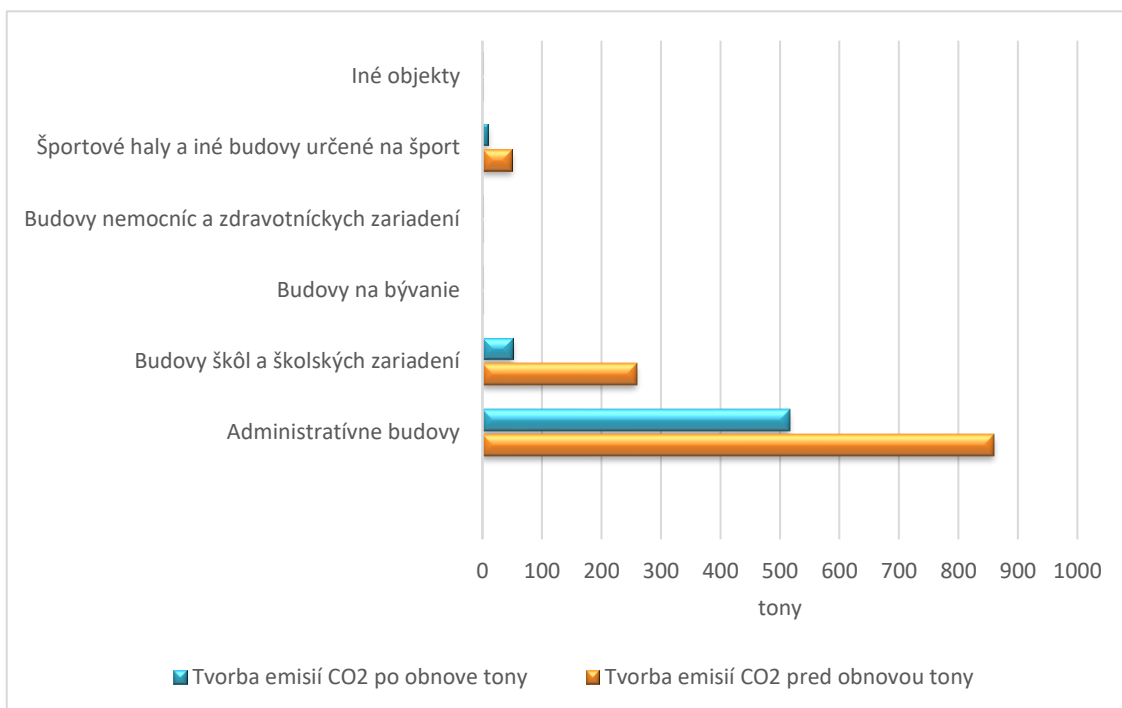
6.1.3 Predpokladané dosiahnutie cieľov aplikáciou opatrenia č.1

Tab. 6.1.2 MEI spotreby energie, tvorby CO₂ a využívanie OZE

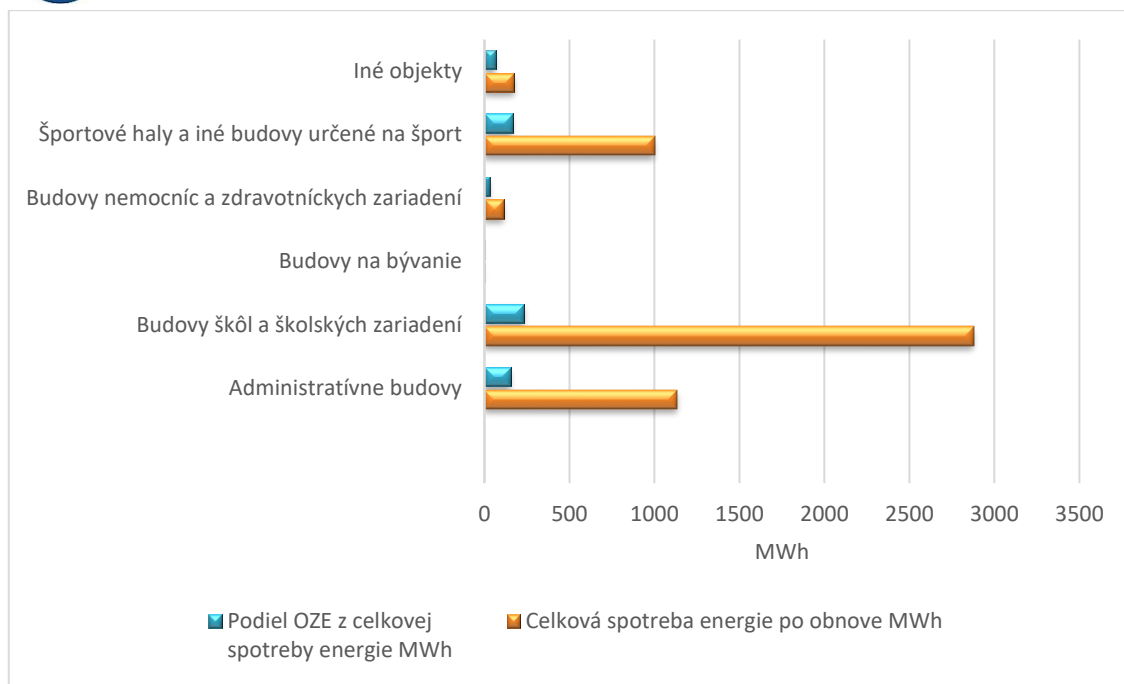
Názov budovy	Vykurovaná podlahová plocha	Celková spotreba energie		Tvorba emisií CO ₂		Podiel OZE z celkovej spotreby energie	
	m ²	MWh	kWh/m ²	t	%	MWh	%
Administratívne budovy	28730,00	1132,61	503,68	515,94	89,28%	152,93	13,50%
Budovy škôl a školských zariadení	45416,00	2878,32	973,20	51,82	8,97%	234,53	8,15%
Budovy na bývanie	68,00	1,70	25,03	0,00	0,00%	1,55	90,96%
Budovy nemocníc a zdravotníckych zariadení	2549,00	114,39	171,63	0,01	0,00%	30,06	26,28%
Športové haly a iné budovy určené na šport	28439,00	1000,79	450,23	10,05	1,74%	167,27	16,71%
Iné objekty	2447,00	175,08	262,61	0,04	0,01%	65,83	37,60%
Objekty terciárnej sféry	NEPOSUDZUJÚ SA						
Budovy vo vlastníctve samosprávy	107649,00	5302,90		577,86	100,00%	652,16	12%



Graf 6.1.7 Úspora spotreby primárnej energie



Graf 6.1.8 Úspora emisií CO₂



Graf 6.1.9 Podiel OZE na celkovej spotrebe primárnej energie

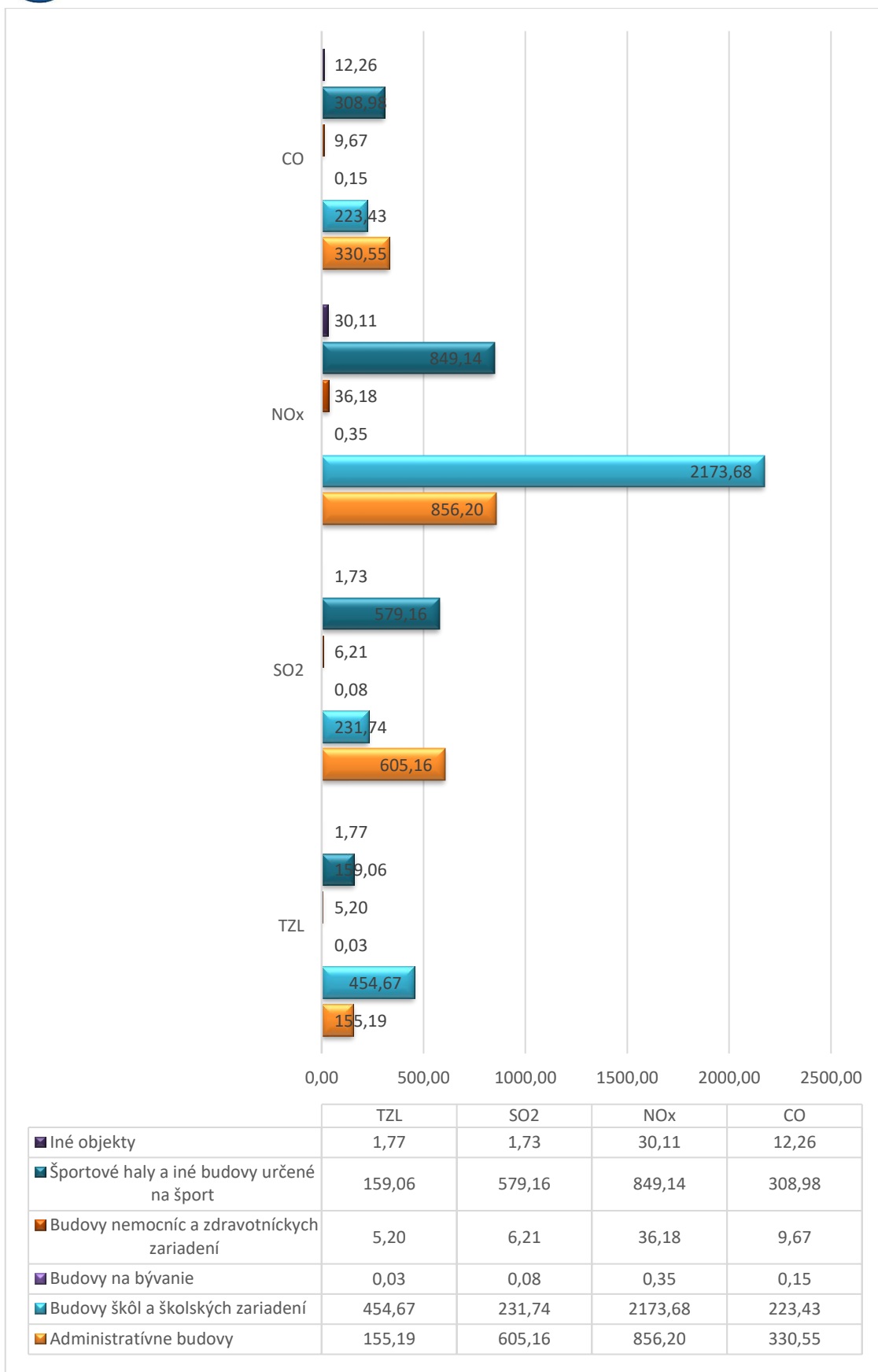
Tab. 6.1.3 Základné znečisťujúce látky do ovzdušia pred opatreniami

Názov budovy	Celková spotreba energie	Ukazovateľ		SO ₂	NO _x	CO
	MWh	elektrina	kg/MWh	0,89	0,978	0,45
		plyn		0,001008	0,16383	0,066163
		biomasa		0	1,2	0,02
Administratívne budovy	1871,09	elektrina	kg	999,16	1097,95	505,19
		plyn		0,57	91,96	37,14
		biomasa		0,00	224,53	3,74
Budovy škôl a školských zariadení	9764,07	elektrina	kg	782,10	859,43	395,44
		plyn		4,04	655,86	264,87
		biomasa		0,00	5858,44	97,64
Budovy na bývanie	8,51	elektrina	kg	0,38	0,42	0,19
		plyn		0,01	1,32	0,53
		biomasa		0,00	0,00	0,00
Budovy nemocníc a zdravotníckych zariadení	174,01	elektrina	kg	9,29	10,21	4,70
		plyn		0,15	23,95	9,67
		biomasa		0,00	20,88	0,35
Športové haly a iné budovy určené na šport	4523,54	elektrina	kg	2616,87	2875,61	1323,13
		plyn		0,91	148,22	59,86
		biomasa		0,00	814,24	13,57
Iné objekty	448,50	elektrina	kg	3,99	4,39	2,02
		plyn		0,45	72,74	29,38
		biomasa		0,00	0,00	0,00



Tab. 6.1.4 Základné znečisťujúce látky do ovzdušia po opatreniach

Názov budovy	Celková spotreba energie	Ukazovateľ		TZL	SO ₂	NO _x	CO
	MWh	elektrina	kg/MWh	0,178	0,89	0,978	0,45
		plyn		0,0084	0,001008	0,16383	0,066163
		biomasa		0,277	0	1,2	0,02
Administratívne budovy	1132,61	elektrina	kg	120,96	604,82	664,62	305,81
		plyn		2,85	0,34	55,67	22,48
		biomasa		31,37	0,00	135,91	2,27
Budovy škôl a školských zariadení	2878,32	elektrina	kg	46,11	230,55	253,35	116,57
		plyn		9,91	1,19	193,34	78,08
		biomasa		398,65	0,00	1726,99	28,78
Budovy na bývanie	1,70	elektrina	kg	0,02	0,08	0,08	0,04
		plyn		0,01	0,00	0,26	0,11
		biomasa		0,00	0,00	0,00	0,00
Budovy nemocníc a zdravotníckych zariadení	114,39	elektrina	kg	1,22	6,11	6,71	3,09
		plyn		0,81	0,10	15,74	6,36
		biomasa		3,17	0,00	13,73	0,23
Športové haly a iné budovy určené na šport	1000,79	elektrina	kg	115,79	578,96	636,20	292,73
		plyn		1,68	0,20	32,79	13,24
		biomasa		41,58	0,00	180,14	3,00
Iné objekty	175,08	elektrina	kg	0,31	1,56	1,71	0,79
		plyn		1,46	0,17	28,40	11,47
		biomasa		0,00	0,00	0,00	0,00



Graf 6.1.10 Celkové úspory sledovaných emisií po opatrení č.1

**6.2 Opatrenie č. 2: Zníženie energetickej náročnosti budov rodinných domov**

Sektor č. 2	Rodinné domy
Kategória	Energetické opatrenia
Zodpovedný	Vlastníci rodinných domov
Doba realizácie	2020 - 2030
Zdroje na realizáciu	Súkromné investície vlastníkov domov. Významná obnova budov bude financovaná z MDV SR alebo MH SR prostredníctvom podpory zelenšia, nízkouhlíková a odolná Európa, čistej a spravodlivej premeny energie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, prispôsobenia sa zmene klímy a prevencie a riadenia rizík. Podpora bude realizovaná pre formou národných projektov napr. Zelená domácnostiam, ŠFRB, výmena starých kotlov na tuhé palivo,...
Predpokladané investičné náklady	32 648 000,00 EUR
Potenciál úspory energie	22 211,64 MWh
Podiel OZE z celkovej spotreby primárnej energie	45%
Absolútne zníženie emisií CO ₂	4 103,76 t
Podiel úspory k celkovej úspore CO ₂	9,10%



6.2.1 Rodinné domy

Mesto eviduje 1347 rodinných domov. Sledovaným obdobím boli dáta za roky 2009 – 2018. Údaje o spotrebe energií a tvorby emisií sú odhadované podľa údajov na portáli INFOREG, kde sú od roku 2009 registrované budovy s vydaným energetickým certifikátom a sú zatriedené do energetickej triedy v zmysle zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Budovy rodinných domov využívajú zdroje primárnej energie plyn, elektrinu a biomasu.

Národná legislatíva má nastavené ciele na zníženie energetickej náročnosti budov tak, že nové budovy postavené po 31.12.2020 musia dosahovať energetickú úroveň výstavby s takmer nulovou potrebou energie, teda globálny faktor – primárna energia musí byť v energetickej triede A0. Významne obnovené budovy toto kritérium musia spĺňať, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné. Mesto nemá priamy vplyv na aktivity a opatrenia občanov, ktoré smerujú ku zníženiu tvorby emisií CO₂ a zvýšeniu podielu OZE na zásobovanie rodinných domov energiou. Avšak dôsledným posudzovaním žiadostí o stavebné povolenie a informovaním obyvateľov o možnostiach využitia štátnej podpory zahrnutej aj v zákone č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov môže nepriamo regulovať a monitorovať zdroje energie a tvorbu emisií. Mesto bude podporovať prechod domácností používajúcich na vykurovanie tuhé palivo na iný nízkoemisný zdroj tepla (napr. na zemný plyn alebo obnoviteľný zdroj energie, napr. tepelné čerpadlo; spojený s obmedzením resp. zákazom spaľovania tuhého paliva). Pre spaľovanie tuhého paliva bude zavedenie štandardu pre palivá - obmedzenie vlhkosti dreva pod 20 %.

Navrhované opatrenia za účelom zníženia energetickej náročnosti budov, zvýšenia podielu obnoviteľných zdrojov energie a zníženie emisií CO₂ a dosiahnutie stanovených cieľov bude len za predpokladu, že aktivity a opatrenia budú zamerané na stavebné úpravy uvedené v kapitole 6.2.



Tab. 6.2.1 Navrhované opatrenia pre budovy Rodinné domy

Navrhované opatrenia za účelom zníženia energetickej náročnosti budovy:	Obdobie realizácie úprav	úspora energie v %	úspora energie MWh/m ² .rok	úspora emisií CO ₂ t/m ² .rok	úspora nákladov €/rok
Zateplenie obvodového plášťa	2021-2030	16%	áno	áno	áno
Zateplenie strešného plášťa		19%	áno	áno	áno
Výmena výplní otvorov		9%	áno	áno	áno
Inštalácia riadeného vetrania s rekuperáciou vzduchu		7%	áno	áno	áno
Podiel úspory potreby tepla v budove		51%	áno	áno	áno
Zmena zdroja vykurovania, zmena rozvodov, vyregulovanie vykurovacej sústavy, meranie a regulácia energií:		19%	áno	áno	áno
Zmena zdroja na prípravu teplej vody:		14%	áno	áno	áno
Zmena osvetľovacej sústavy a inštalácia fotovoltaiiky:		11%	áno	áno	áno
Celková úspora za rok		61%	185,10	4103,76	
Zvýšený podiel OZE:		45%			
Celkové INV na úpravy v € s DPH:					32 648 000,00 €
Významná obnova budovy bude financovaná z MDV SR alebo MH SR prostredníctvom podpory zelenšia, nízkouhlíková a odolná Európa, čistej a spravodlivej premeny energie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, prispôsobenia sa zmene klímy a prevencie a riadenia rizík.					
Čiastočné financovanie bude aj z rozpočtu obce, súkromných investícií a sponzorstva.					
Zdrojom energie na vykurovanie a TUV je navrhované elektrické tepelné čerpadlo a na zásuvkový a svetelný okruh fotovoltaiika s akumuláciou do batérií.					
Globálny ukazovateľ - primárna energia po významnej obnove budovy bude energetická trieda A0, budova bude dosahovať úroveň výstavby s takmer nulovou potrebou energie.					

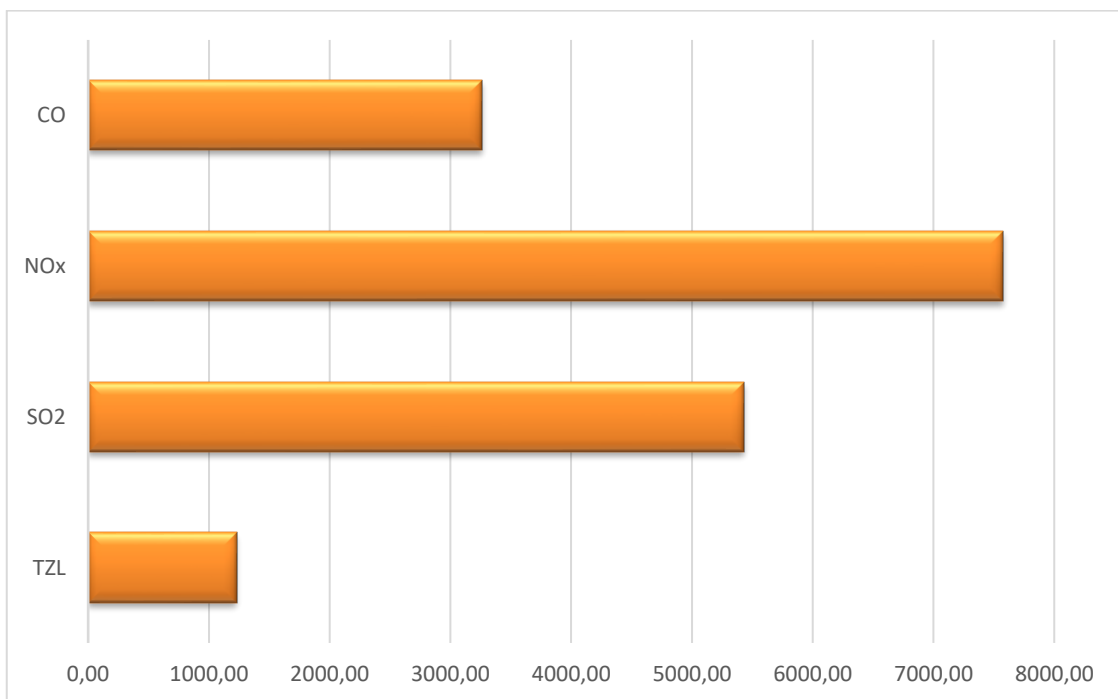
Tab. 6.2.2 Základné znečisťujúce látky do ovzdušia pred opatreniami

Názov budovy	Celková spotreba energie	Ukazovateľ		SO ₂	NO _x	CO
	MWh	elektrina	kg/MWh	0,89	0,978	0,45
		plyn		0,001008	0,16383	0,066163
		biomasa		0	1,2	0,02
Rodinné domy	36385,80	elektrina	kg	4857,50	5337,80	2456,04
		plyn		26,77	4351,59	1757,40
		biomasa		0,00	5239,56	87,33



Tab. 6.2.3 Základné znečisťujúce látky do ovzdušia po opatreniach

Názov budovy	Celková spotreba energie	Ukazovateľ		TZL	SO ₂	NO _x	CO
	MWh	elektrina	kg/MWh	0,178	0,89	0,978	0,45
		plyn		0,0084	0,001008	0,16383	0,066163
		biomasa		0,277	0	1,2	0,02
Rodinné domy	14174,16	elektrina	kg	1084,89	5424,45	5960,80	2742,70
		plyn		65,48	7,86	1277,18	515,79
		biomasa		78,52	0,00	340,18	5,67



Graf 6.2.1 Celkové úspory sledovaných emisií po opatrení č.1 RD

**6.3 Opatrenie č. 3: Vodozadržné opatrenia**

Sektor č.1	Budovy vo vlastníctve miestnej samosprávy
Sektor č.2	Rodinné domy
Sektor č.6	Plochy pre verejné a komunálne využívanie
Kategória	Environmentálne opatrenia
Zodpovedný	Mesto
Doba realizácie	2021 - 2030
Zdroje na realizáciu	Významná obnova budov bude financovaná z MDV SR alebo MH SR prostredníctvom podpory zelenšia, nízkouhlíková a odolná Európa, čistej a spravodlivej premeny energie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, prispôsobenia sa zmene klímy a prevencie a riadenia rizík. Čiastočné financovanie bude aj z rozpočtu obce, súkromných investícií a sponzorstva.
Predpokladané investičné náklady	25 EUR / 1 tonu sekvestrácie CO₂
Potenciál úspory energie	Nehodnotí sa
Absolútne zníženie emisií CO ₂	Nehodnotí sa
Podiel úspory k celkovej úspore CO ₂	Nehodnotí sa



Aktivita vedúce ku zmierneniu nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy, zníženiu zraniteľnosti a zvýšeniu odolnosti vytvorených systémov voči aktuálnym alebo očakávaným negatívnym dôsledkom zmeny klímy a posilnenie znalosti celej spoločnosti je cesta, po ktorej by mala kráčať spoločnosť vedomá si nenahraditeľnosti zdravého životného prostredia.

Projekty na vodozádržné opatrenia sú plne v súlade s prijatým dokumentom „Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy“ ako aj v súlade s § 4, odstavec 3, písmeno f), Zákona č. 369/1990 Zb. Zákona Slovenskej národnej rady o obecnom zriadení a zároveň zohľadňujú aktuálne platný legislatívny rámec pre navrhovanie stavieb zameraných na zmiernenie negatívnych dôsledkov zmeny klímy. Hlavným cieľom projektov je zníženie negatívnych dôsledkov zmeny klímy vybudovaním vodozádržných opatrení zameraných na zachytenie zrážkovej vody a jej ďalšie využitie v danom území. Zachytávanie zrážkovej vody je možné vybudovaním a sprevádzkovaním zberného systému zrážkovej vody, čím dôjde v plnom rozsahu k naplneniu ďalšieho špecifického cieľa, a to k zníženiu rizika povodní a negatívnych dôsledkov zmeny klímy v lokalite.

K zachytávaniu zrážkovej vody dochádza napríklad prostredníctvom jej zvedenia zo strechy budov do podzemných nádrží za účelom jej následného využitia na polievanie príľahlej zelene na verejných priestranstvách v čase poklesu množstva dažďových zrážok. Zachytávaná zrážková voda môže byť povrchovým kanálom zvedená do novo vytvoreného zberného jazierka, dažďovej záhrady, ktoré podporuje zlepšenie klímy v záujmovom území. Vhodným nástrojom na zadržiavanie dažďovej vody v zastavanom území je realizácii zelených striech/stien, a to nielen na nových budovách, ale veľký význam majú zelené strechy/steny aj na obnovovaných budovách. Aplikácia zelených striech/stien je možná pre rôzne sklony, teda ploché aj šikmé strechy/steny. Ďalším benefitom zelenej strechy/steny je znižovanie tepelného toku, teda vyššia akumulácia tepla v konštrukcii strešného/obvodového plášťa, nižšie tepelné straty, vyššia tepelná pohoda v interiéri budovy v zimnom aj letnom období, kedy nedochádza ku prehrievaniu miestností a potreby chladenia priestorov.

Budovanie parkovísk a odstavných plôch, ktoré budú prestrešené, je potrebné riešiť zelenými strechami.

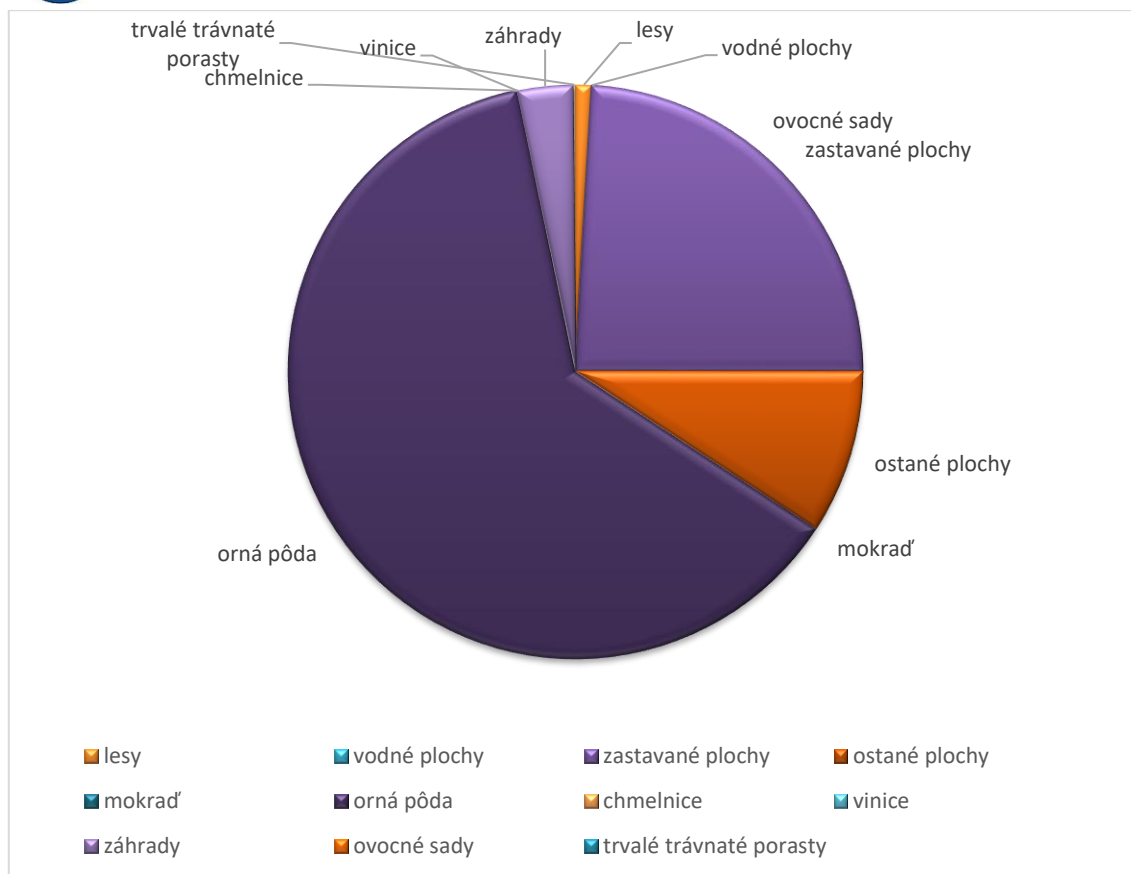


Strategickým rozhodnutím je nechať túto vodu v území, technologický posilniť zadržiavanie vody v ekosystémoch krajiny a tým posilniť zvyšovanie zásob nie len podzemných vôd, ale aj pôdných vôd. Zvýšením zásob pôdných vôd znamená zvýšenie výparu vody cez vegetáciu a tým lepší rast nie len poľnohospodárskych plodín, ale aj drevnej vegetácie zintenzívnením fotosyntézy. Výsledkom zadržiavania dažďovej vody je tiež aj vyššia intenzita fotosyntézy a z toho vyplýva ukladanie uhlíka do pôdy a vegetácie. Čím je menej vody v krajine, tým je fotosyntéza menšej intenzity a uhlík, ktorý sa neviaže do biomasy (vegetácia, stromy) ostáva v atmosfére.

Zmenou prístupu ku krajine bude Stratégia naplňovať obnovu v obci v mnohých prípadoch zanedbaných parciel, ktorých vhodná úprava vytvorí podmienky pre ich ďalšie priestorové využitie s posilňovaním prírodného produkčného potenciálu a sekvestrácie uhlíka. Účinne sa podporí optimalizácia priestorovej organizácie hospodárenia v krajine, najmä poľnohospodárstva, lesného hospodárstva a územného plánovania. Stratégia bude podporovať obnovu, revitalizáciu a tvorbu obnoviteľných prírodných zdrojov (voda, pôda, vegetácia, lesný fond, biodiverzita a pod.) a spĺňa náročné požiadavky kladené na trvalo udržateľný rozvoj.

Tab. 6.3.1 Objem odtoku dažďovej vody pri extrémnych zrážkach

	podiel plochy v katastri			Objem odtoku dažďovej vody
	%	ha	m ²	m ³
lesy	1,43%	39,56	395641,04	163158,05
vodné plochy	3,59%	99,14	991377,97	0
zastavané plochy	18,89%	520,99	5209940,16	4361763,8
ostané plochy	7,73%	213,33	2133345,00	1665379,8
mokrad'	0,00%	0,00	0,00	0
orná pôda	64,05%	1766,65	17666496,12	11312835
chmelnice	0,00%	0,00	0,00	0
vinice	0,00%	0,00	0,00	0
záhrady	3,97%	109,63	1096321,42	563104,47
ovocné sady	0,00%	0,00	0,00	0
trvalé trávnaté porasty	0,31%	8,69	86878,30	26610,801
Spolu	100,00%	2758	27580000	18092852



Graf 6.3.1 Podiel odtoku dažďovej vody podľa druhu pôdy

Pri extrémnych zrážkach z územia odchádza 18,09 mil. kubických metrov dažďovej vody. Najviac vody odchádza z územia ornej pôdy a zastavaných plôch, ktoré zahŕňajú strechy budov, spevnené plochy a cestné komunikácie. Z týchto plôch sú dažďové vody odvádzané cez rigoly do miestnych tokov mimo mesto. Toto riešenie sa javí ako negatívne, prináša povodňové riziká. Vodozadržnými opatreniami voda ostane v krajine, bude dopĺňať zásoby podzemných vôd (gravitačná voda) a pôdných vôd (kapilárna voda v pôde). Pôdna voda bude prostredníctvom vegetácie vyparovaná do atmosféry. Vyparovaná voda je nosičom latentného tepla z troposféry do chladnejších vrstiev atmosféry, kde po kondenzácii a vzniku rosného bodu sa tvorí dážď. Ročne sa vráti v malých vodných cykloch tá dažďová voda, ktorá z poškodenej krajiny odtiekla preč. Jej množstvo je závislé od charakteru zrážok a častosti výskytu zrážok, pri ktorom sa tvorí povrchový odtok.

Odhad každoročného odtoku dažďovej vody bez úžitku je cca 18,09 mil. kubických metrov z celého katastrálneho územia. Sekvestrácia uhlíka do biomasy (vegetácia) a pôdy (korene rastlín) sa dosiahne vhodne zvolenými opatreniami pre objem



18,09 mil.m³ dažďových vôd vytvorením vodozadržných opatrení pre zadržiavanie vody cez mokrade, uplatňovaním agrolesníctva, zalesňovaním, zakladaním remízok, vodných plôch, jazierok, rybníkov, vodných fariem, nádrží na zavlažovanie, zelených striech a stien a oddychových zón a vhodný spôsob hospodárenia na ornej pôde.

Odporúčame vypracovať odborne spôsobilou osobou analýzu územia, ktorá určí čo, kde a ako realizovať vodozadržné opatrenia.

**6.4 Opatrenie č. 4: Zavedenie energetického manažmentu**

Sektor č.1 - 7	Všetky sektory v rámci NUS
Kategória	Ekonomické opatrenia
Zodpovedný	Mesto
Doba realizácie	2020 - 2030
Zdroje na realizáciu	Významná obnova budov bude financovaná z MDV SR alebo MH SR prostredníctvom podpory zelenšia, nízkouhlíková a odolná Európa, čistej a spravodlivej premeny energie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, prispôsobenia sa zmene klímy a prevencie a riadenia rizík. Čiastočné financovanie bude aj z rozpočtu obce.
Predpokladané investičné náklady	Nehodnotí sa
Potenciál úspory energie	43 897,93 MWh
Absolútne zníženie emisií CO ₂	11 276,90 ton
Podiel úspory k celkovej úspore CO ₂	25,01 %



Základom pre nastavenie dlhodobej stratégie nakladania s energiami je identifikácia možného dosahovania úspor u subjektov, ktoré sú pod správou mesta. Ak však má byť identifikovaná schopnosť dosahovania úspor, napr. technickými opatreniami alebo zmenou prevádzky, či zmenou dodávateľa a pod., je potrebné vykonať kontrolu/audit/pasport existujúcich spotrieb energií. Následne je možné nastaviť optimálne spôsoby nakladania s energiami, ktoré sú špecifické pre konkrétne prostredie, čiže „ušíť na mieru“. Neoddeliteľnou súčasťou je analýza správy energetických zariadení a spôsob jej využitia. Výsledkom týchto krokov je návrh optimalizácie pre efektívne nakladanie s energiami. Vychádzajúc z týchto skutočností je potrebné vykonať opatrenia, ktoré sú popísané nižšie.

Vykonať kontrolu existujúcich zmlúv a na základe ich právneho kontextu spracovať mapu logickej previazanosti, ktorá predstaví záväzky voči právnym subjektom. Následne je potrebné zostaviť scenáre pre administratívno-právne postupy, ktoré odhadnú schopnosť zavádzať energeticky efektívne opatrenia. Výsledkom budú základné dokumenty, ktoré vo svojej štruktúre odzrkadlia procesy optimalizácie nakladania s energiami.

Energetický audit vykoná kontrolu spotreby energie v mieste jej spotreby a analýzou prebiehajúcich dejov navrhne optimálne režimy prevádzky. Následne prehodnotiť dodávané množstvá energie voči existujúcemu technickému vybaveniu. Navrhne technické zmeny a tie postupne implementovať.

Vypracovať manuál užívania stavieb, ktorý zhodnotí spôsob nakladania s energiami a navrhne dlhodobý koncept servisu, údržby, investičných zmien a spôsobu užívania stavieb.

Vykonať kontrolu distribučných ciest a vyhodnotiť straty na zariadeniach. Zároveň dať do súladu spotrebu energií s údajmi zaznamenaných na meradlách.

Vykonať kontrolu nameraných údajov a prehodnotiť množstvo spotrebovanej a fakturovanej energie voči existujúcim stavom.

Spracovať skupinu návrhov na odstránenie havarijných stavov a vypracovať koncepčné riešenia pre zvýšenie energetickej efektívnosti.

Vykonať analýzu investícií, ktoré sú podmienené záväzkami udržiateľnosti, alebo záruk z európskych fondov, prípadne iných finančných schém, či podpôr. Konkretizovať



investície súvisiace s investičným dlhom na zariadeniach a investície zvyšujúce energetickú efektívnosť budov v zmysle požiadaviek legislatívy.

Zavedením energetického manažmentu v rámci implementácie nízkouhlíkovej stratégie s cieľom zvyšovania energetickej efektívnosti a znižovania emisií je možné vykonať nasledovné procesy:

- Zavedenie systematického zberu údajov, sledovania, zaznamenávania a vyhodnocovania spotreby energie použitím SMART technológií na jednotlivých užívateľských úrovniach.
- Zavedenie motivačnej schémy zodpovedných zamestnancov a kontinuálne vzdelávanie v problematike energetickej efektívnosti a hospodárnosti.
- Zavedenie systematických a dlhodobých investične nenáročných opatrení s cieľom dosahovania významných úspor energie, znižovania prevádzkových nákladov, zvyšovania hodnoty majetku, zlepšenia kvality životného prostredia a komfortu na pracovisku a organizácie práce.
- Zavedenie koncepcií a stratégií plánovania základných princípov energetických úspor v jednotlivých sektoroch, plánovanie nakupovania energií.
- Zavedenie pravidelného monitoringu a vyhodnocovania energetických úspor a porovnávanie s predpokladanými cieľmi stanovenými v stratégii. Po analýze údajov definovať nové opatrenia a zabezpečiť ich implementáciu na dosiahnutie cieľov.

Podľa príručky k systému energetického manažmentu sú kľúčové výhody vývoja systému energetického manažmentu:

- zníženie výdavkov na palivá používané vo verejných budovách,
- vypracovanie zoznamu prioritných projektov na zlepšenie energetickej hospodárnosti,
- podpora najlepšej praxe v oblasti energetického hospodárenia a energetickej efektívnosti,
- transparentným spôsobom dokumentovať opatrenia na zvyšovanie energetickej efektívnosti,



- obstarat' efektívne vybavenie a zvýšiť energetickú hospodárnosť verejných budov, aby sa priblížili k budovám s takmer nulovou spotrebou energie,
- vyškoliť zamestnancov v otázkach súvisiacich s energetickým manažmentom,
- vytvoriť povedomie o energetickej efektívnosti medzi všetkými zainteresovanými stranami,
- plniť povinnosti vyplývajúce zo zákonov a smerníc o energii a energetickej efektívnosti,
- znižovať emisie skleníkových plynov obmedzovaním využívania konvenčných palív.

**6.5 Opatrenie č. 5: Zníženie energetickej náročnosti v doprave**

Sektor č.5	Doprava
Kategória	Energetické opatrenie
Zodpovedný	Mesto
Doba realizácie	2021 - 2030
Zdroje na realizáciu	Významná obnova budov bude financovaná z MDV SR alebo MH SR prostredníctvom podpory zelenšia, nízkouhlíková a odolná Európa, čistej a spravodlivej premeny energie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, prispôsobenia sa zmene klímy a prevencie a riadenia rizík. Čiastočné financovanie bude aj z rozpočtu obce.
Predpokladané investičné náklady	Nedostupné
Potenciál úspory energie	98 153,14 MWh
Absolútne zníženie emisií CO ₂	28 927,11 t
Podiel úspory k celkovej úspore CO ₂	64,15 %

**6.5.1 Vozový park samosprávy a podpora elektromobility**

Samospráva vie priamo ovplyvniť emisie spôsobené dopravou pri vlastných autách.

Vozový park samosprávy:

Tab. 6.5.1 Prehľad vozového parku – mestský úrad

Mestský úrad – vozidlá						
Názov /typ/	Rok výroby	Počet najazdených km za rok 2020	Spotreba PHM v litroch za rok 2020		Objem valcov cm ³	Výkon motora kW
			benzín	nafta		
Hyundai ix 20,TO119 CZ	2012	4 095	382,85	-	1 396,0	66,20
Renault Kangoo,TO314 CR	2008	5 398	468,95	-	1 149,0	55,00
Renault Clio,TO 512CK	2010	5 020	-	300,02	1 461,0	63,00
Škoda Superb,TO515CA	2008	3 993	-	236,97	1 968,0	125,00
Škoda Superb,TO577EA	2017	7 189	-	561,01	1 968,0	140,00
Kia Soul, TO 352 EI /elektromobil/	2018	6 095	-	-	-	81,40
Dacia Dokker, TO 897 ET	2020	862	121,94	-	1 332,0	75,00
Spolu	-	32 652	973,74	1 098		

Tab. 6.5.2 Prehľad vozového parku – mestská polícia

Vozidlá mestskej polície					
Názov/typ/	Rok výroby	Počet najazdených km za rok 2020	Spotreba PHM za rok (benzín)	Objem valcov cm ³	Výkon motora kW
Dacia Duster	2019	24011 km	2281,35l	1598,0	84,0
Škoda Fabia	2012	19996 km	1753,36l	1197,0	77,0
Spolu		44007 km	4034,71l		

Tab. 6.5.3 Prehľad vozového parku – mestské služby

Mestské služby – vozidlá												
Druh auta	Typ, značka	Rok výroby	Dátum zaradenia do majetku	Počet najazdených km/rok 2020	Spotreba PHM litre/rok	Druh paliva	Objem nádrže litre	Objem valcov cm ³	Výkon motora kW/min-1	Počet ks	Priemerná spotreba PHM	Stredisko
Pracovný stroj samohybný – zberacia kosačka	Kubota G26	2019	2019/04	12 104	3 000	nafta	25	1 001	18,5/3200	6	x	Zeleň
Osobné vozidlo	Dacia Dokker	2017	2017/06	12 059	1 078,81	benzín	50	1 598	75,00/5500	1	8,95	Zeleň
Nákladné vozidlo	Renault Master	2017	2017/10	5 714	697,56	nafta	80	2 299	96,00/3500	2	12,96	Zeleň
Nákladné vozidlo	Hyundai	2006	2018/01	4 331	800,19	nafta	70	2 476	73,00/3800	1	18,48	Zeleň
Nákladné vozidlo	KIA 2500	2006	2018/01	4 805	648,36	nafta	60	2 476	69,00/3800	1	13,98	Zeleň
Traktor kolesový poľnohospodársky	Kubota BX231D	2018	2019/02	Nie je tachometer, 100 motohodín počas zimnej údržby (2-3 mesiace)	100	nafta	25	898	15,90/3200	1	X	Zeleň
Nákladné vozidlo	Fiat DOBLO	2016	2019/03	9 640	955,26	nafta	60	1 598	77,00/4000	1	9,91	Parkoviská
Osobné vozidlo	Škoda Roomster	2011	2019/07	3 488	317,95	nafta	55	1 598	77,00/4400	1	9,11	Parkoviská
Osobné vozidlo	Škoda Fabia	2006	2019/12	2 381	263,7	benzín	45	1 198	47,00/5400	1	11,54	Opravy a údržba
Osobné vozidlo	Renault Clio	2004	2020/12	0	40,2	benzín	45	1 149	55,00/5500	1	5,90	Opravy a údržba
Osobné vozidlo	Renault Clio-combi	2010	2021/02	547,6 km/ 2 mesiace	40,2/ 2 mesiace	benzín	55	1 149	74,00/5500	1	5,50	Opravy a údržba
Špeciálne vozidlo – plošina	Nissan Cabstar	2008	2021/03	Zatiaľ nejazdilo	Zatiaľ netankované	nafta	90	2 488	81,00/3600	1	x	Zeleň

Poznámka: pri vozidlách s počtom viac ako 1ks – uvedené sú priemerné hodnoty na jedno vozidlo



Tab. 6.5.4 Prehľad vozového parku – mestské stroje

Mestské služby - stroje							
Názov	Typ	Rok výroby	Počet ks	Objem valcov	Palivo	Využitie motohodiny/ 1 ks/ rok	Spotreba PHM/rok/ks
Krovinorez	STIHL 410C	2017	8	41,6	benzín	720	480
Fukár	STIHL BR200	2017	3	27,2	benzín	600	360
Motorová píla	STIHL MS271	2017	3	50,2	benzín	100	80
Motorová píla	Husqvarna 334T	2008	1	35,2	benzín	100	60
Motorová píla	Husqvarna 372XP	2008	1	70,7	benzín	100	100
Motorová kosačka	VIKING MB545	2017	1	163,0	benzín	80	40
Prevzdušňovač	Husqvarna DT22	2010	1	118	benzín	70	100
Motorové nožnice	STIHL HS85	2017	7	22,7	benzín	300	350
Kosačka	Husqvarna BZ34	2010	1	950	nafta	360	1320

Poznámka: pri strojoch s viac ako 1 ks – uvedené sú priemerne hodnoty na jeden stroj

Do návrhov na zníženie produkovaných emisií sa zahrnú len osobné automobily: automobil Hyundai IX 20, Renault Kango, Renault Clio, Dacia Dokker, Dacia Duster, Toyota Avensis, Peugeot Partner, Chevrolet Aveo, Toyota Yaris, 2xDacia Dokker

Na základe údajov poskytnutých mestom počte najazdených kilometrov a spotrebe PHM za rok sa určia podľa technických údajov jednotlivých vozidiel vyprodukované emisie CO₂. Tie sa pohybujú na úrovni 22,62 ton CO₂ za rok pri vozidlách samosprávy. Hodnota emisií je ovplyvnená spôsobom využívania vozidiel, ich technickým stavom a vekom vozidiel.

Kolesový traktor má tachometer ale nemá v technickom preukaze uvedenú spotrebu. Je obtiažné stanoviť spotrebu. Emisie CO₂ za rok sa dajú stanoviť len na základe nakúpených pohonných hmôt.

Za rok 2020 sa pre kolesový traktore nakúpilo 3100 litrov nafty čo predstavuje 7,614 t emisií CO₂.

6.5.2 Nadregionálne riešenie autobusovej dopravy

Autobusová doprava je riešená autobusmi s dieslovým pohonom. Mesto Topolčany má pravidelné spojenie s okolitými mestami a obcami. Za rok je prevádzkovaných 109 616 jász (tam – späť). Na základe údajov o spotrebe nafty jedného autobusu a prejdených kilometrov (2 780 128 km za rok) je možné stanoviť výšku emisií CO₂ na úrovni 1640 ton. Výška emisií je ovplyvnená spotrebou nafty a tá je ovplyvnená klimatickými podmienkami, obsadenosťou autobusu a prevádzkovými vplyvmi.



Konvenčné dieselové autobusy je možné nahradiť postupne elektrobusesmi. Pri úplnom nahradení konvekčných autobusov elektrobusesmi bude výška emisií produkovaná na mieste nulová, ale elektrickú energiu pre nabitie batérií je potrebné vyrobiť a pri energetickom mixe Slovenska sa pri výrobe elektrickej energie pre nabitie elektrobusesov vyprodukuje 742 ton CO₂ čo predstavuje úsporu 898 ton CO₂ čo predstavuje úsporu 55%.

6.5.3 Letecká doprava

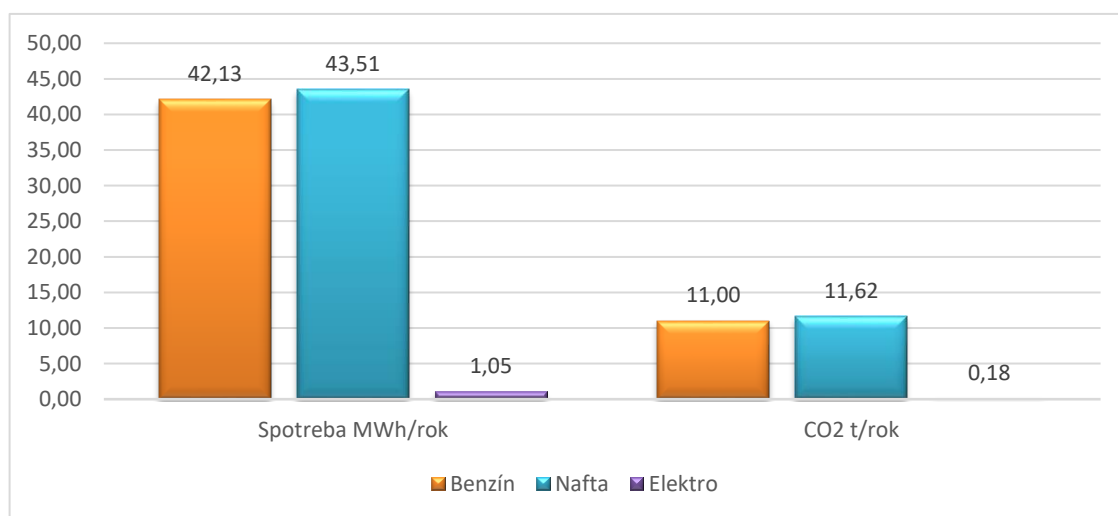
Priamo v riešenom území sa nenachádza a ani nie je prevádzkované žiadne letisko. Najbližšie verejné letisko je v hlavnom meste Bratislava vzdialené 98 km. Zdroj (8)

6.5.4 Doprava v meste

Statická doprava v meste je vzhľadom k vysokému stupňu motorizácie a jeho rastúcemu trendu v súčasnosti nevyhovujúca. Veľký podiel na tomto negatívnom stave má aj skutočnosť, že mesto Topoľčany má štatút okresného mesta. S tým súvisí vysoká denná návštevnosť mesta obyvateľmi okolitých obcí za účelom vybavovania administratívnych záležitostí na správnych orgánoch, využívania služieb zdravotníckych zariadení ako aj možností vzdelávania a zamestnania. Statická doprava je v súčasnosti v meste riešená formou parkovacích plôch pri rodinných domoch, bytových domoch a pri objektoch občianskej vybavenosti. Súčasné kapacity pre parkovanie automobilov na sídliskách nepokrývajú parkovacie potreby ich obyvateľov. Problémom je aj krátkodobé odstavovanie osobných automobilov v okolí centrálnej mestskej zóny. Mesto vo svojom územnom pláne navrhuje viaceré riešenia v oblasti statickej dopravy. V zónach hromadnej bytovej výstavby navrhuje vybudovanie hromadných nadzemných objektov pre parkovanie. V prípade budovania nových obchodných centier navrhuje mesto riešiť statickú dopravu formou podzemných parkovísk, prípadne parkovacích domov vybudovaných v rámci objektu. Ďalšie rozšírenie počtu parkovacích miest by bolo v budúcnosti nevyhnutné v prípade budovania nových zariadení občianskej vybavenosti. Pri každej investícii považuje mesto za nevyhnutné budovať aj zariadenia statickej dopravy.

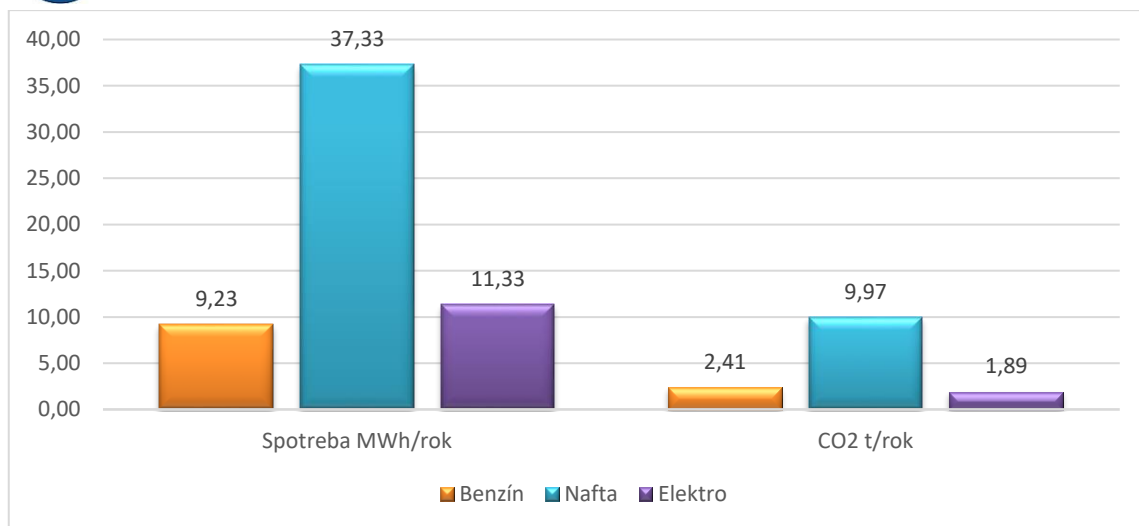
Tab. 6.5.5 Bilancia ročnej spotreby energie a tvorby CO₂ z miestnej dopravy

Doprava	Počet vozidiel	Najazdené kilometre			Spotreba energie na výrobu paliva			Podiel z celku spotreby energie	CO2			Podiel z celku CO2		
		Benzín	Elektro	Nafta	Benzín	Elektro	Nafta		Benzín	Elektro	Nafta			
					10	17,3os.voz.	9,2		0,261	0,167	0,267			
					kWh/l	kWh/100 km	kWh/l		t/MWh	t/MWh	t/ MWh			
		ks	km/rok			MWh/rok			MWh/rok	%	t/rok			t/rok
Vozový park samosprávy	23	69 350	6 095	56 426,13	42,13	1,05	43,51	86,70	0,02%	11,00	0,18	11,62	22,62	0,02%
Nákladná doprava	7 335	0	0	64151747	0,00	0,00	141647,06	141647,06	27,38%	0,00	0,00	37819,76	37819,76	27,62%
Autobusová doprava		0	0	2780128	0,00	0,00	6138,52	6138,52	1,19%	0,00	0,00	1638,99	1638,99	1,20%
Súkromná doprava	58 091	265040187,5	0	265040187,5	198780,14	0,00	170685,88	369466,02	71,42%	51881,62	0,00	45573,13	97454,75	71,17%
Celkom	65449	265109537,1	6095	332028488,6	198822,27	1,05	318514,98	517338,30	100%	51892,61	0,18	85043,50	136936,11	100,00%

Graf 6.5.1 Ročná spotreba energií a tvorba CO₂ vozovým parkom samosprávy

6.5.5 Navrhované opatrenia pre vozový park samosprávy

Mesto vie znížiť emisie CO₂ výmenou osobných automobilov za automobil na elektropohon. Prevádzkovaním elektromobilov sa síce produkujú emisie CO₂, ktoré vznikajú výrobou elektrickej energie, ale tieto emisie nie sú produkované priamo v obci a je ich možné eliminovať nabíjaním elektromobilov z fotovoltaických panelov inštalovaných napr. na obecných budovách alebo vybudovaním krytých miest na parkovanie s inštalovanými fotovoltaickými panelmi na prestrešení.

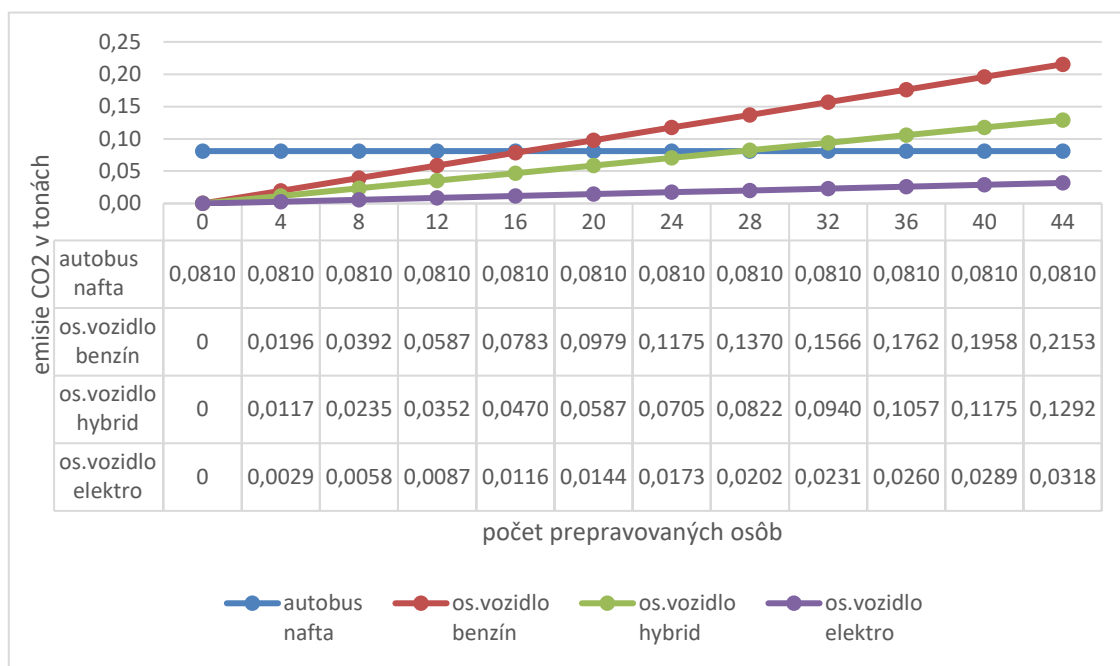


Graf 6.5.2 ročná spotreba energií a tvorba CO₂ po opatreniach

Potenciál úspor CO₂ pri využívaní vlastnej dopravy je na úrovni 8,35 ton znížených emisií CO₂ za rok čo predstavuje 33,23 %.

6.5.6 Navrhované opatrenia náhrady MHD osobnými vozidlami

Prepočet tvorby emisií CO₂ vychádza z priemernej spotreby PHM autobusov na prímestských linkách a ich alternatívnych náhrad osobnými benzínovými, hybridnými alebo elektrickými vozidlami v závislosti od počtu prepravovaných osôb.



Graf 6.5.3 Tvorba emisií CO₂ MHD a os. automobil

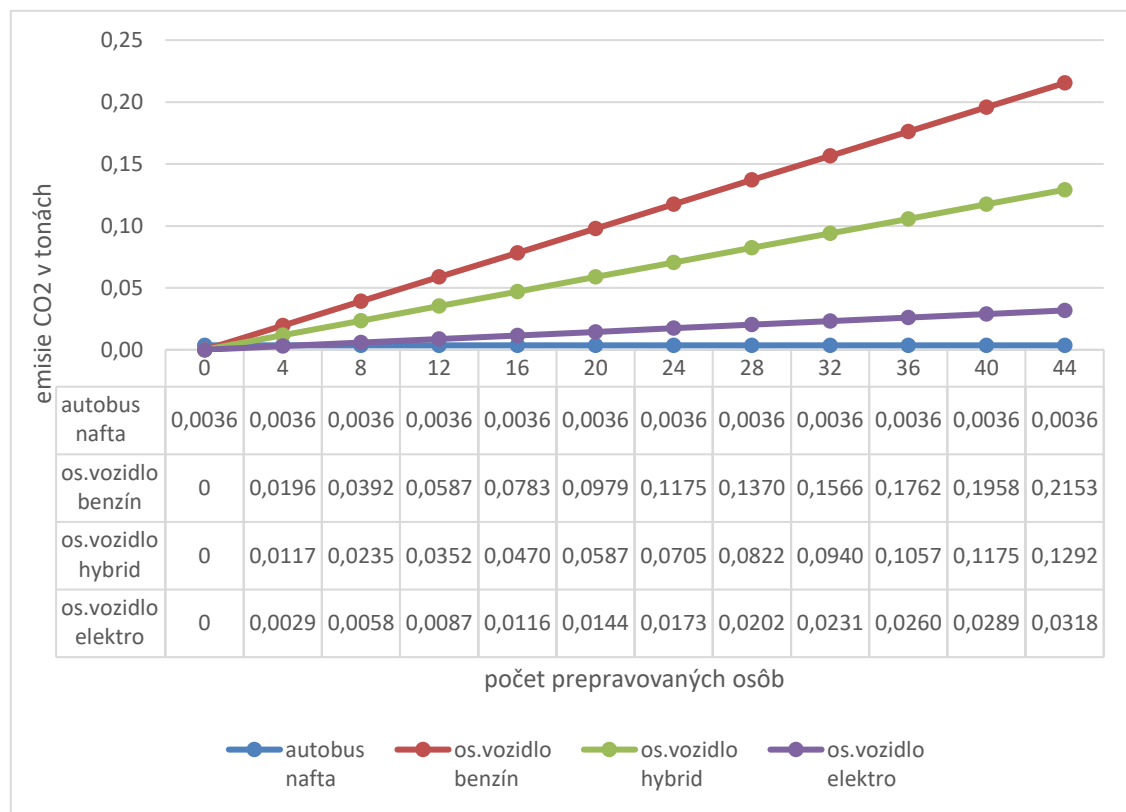


Využitie SMART systému napr. SENSET upravuje logistiku dopravy v prímestských častiach tak, aby úspora tvorby CO₂ bola čo najefektívnejšia a najekonomickejšia vzhľadom na environmentálne požiadavky v danej lokalite. Podľa kapacity prepravovaných osôb je vhodnejšie použiť spoločnosť, ktorá zabezpečuje súkromnú prepravu osôb individuálnou dopravou. Zdroj (12)

Tab. 6.5.6 Tabuľka úspor emisií v porovnaní s autobusovou prepravou

Počet osôb	Počet vozidiel	Autobus nafta	Os. vozidlo benzín	Os. vozidlo hybrid	Os. vozidlo elektro
0		0,0810	0	0	0
4	1	0,0810	75,84%	85,51%	96,43%
8	2	0,0810	51,69%	71,01%	92,87%
12	3	0,0810	27,53%	56,52%	89,30%
16	4	0,0810	3,37%	42,02%	85,74%
20	5	0,0810	-20,78%	27,53%	82,17%
24	6	0,0810	-44,94%	13,04%	78,61%
28	7	0,0810	-69,10%	-1,46%	75,04%
32	8	0,0810	-93,25%	-15,95%	71,48%
36	9	0,0810	-117,41%	-30,45%	67,91%
40	10	0,0810	-141,57%	-44,94%	64,35%
44	11	0,0810	-165,72%	-59,43%	60,78%

Porovnanie MHD na elektrický pohon s osobnou dopravou

Graf 6.5.4 Tvorba emisií CO₂ MHD elektrobús a os. automobil



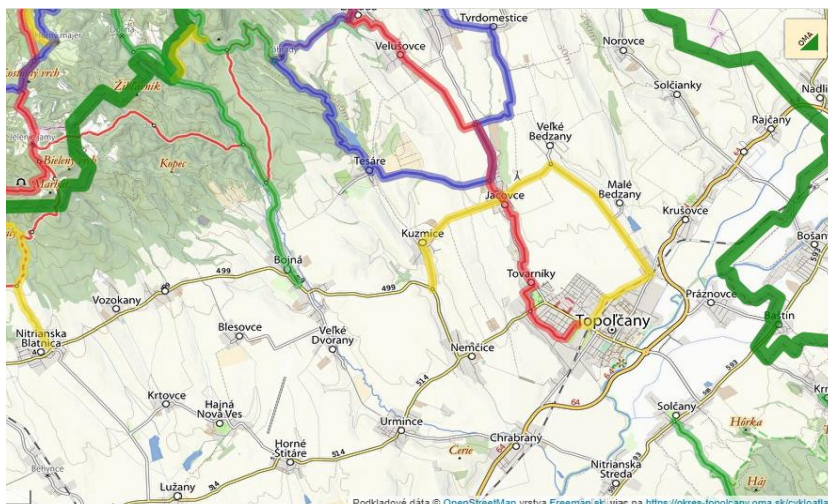
Tab. 6.5.7 Tabuľka úspor emisií v porovnaní s autobusovou prepravou na elektro

Počet osôb	Počet vozidiel	Autobus elektro	Os. vozidlo benzín	Os. vozidlo hybrid	Os. vozidlo elektro
0		0,0036	0	0	0
4	1	0,0036	-442,66%	-225,60%	19,91%
8	2	0,0036	-985,33%	-551,20%	-60,19%
12	3	0,0036	-1527,99%	-876,80%	-140,28%
16	4	0,0036	-2070,66%	-1202,40%	-220,37%
20	5	0,0036	-2613,32%	-1527,99%	-300,46%
24	6	0,0036	-3155,99%	-1853,59%	-380,56%
28	7	0,0036	-3698,65%	-2179,19%	-460,65%
32	8	0,0036	-4241,32%	-2504,79%	-540,74%
36	9	0,0036	-4783,98%	-2830,39%	-620,83%
40	10	0,0036	-5326,65%	-3155,99%	-700,93%
44	11	0,0036	-5869,31%	-3481,59%	-781,02%

Podľa kapacity prepravovaných osôb je vhodnejšie použiť elektrobuses a elektromobil ako benzínové a hybridné automobily. V Tab. 6.5.3 je zobrazené od akého počtu osôb je vhodné použiť elektrobuses a osobné vozidlo.

6.5.7 Cyklotrasy v území samosprávy

Mestom Topoľčany prechádzajú v súčasnosti 2 cyklotrasy. Cyklotrasa Topoľčany – Veľké Bedzany – Izát (žltá farba trasy) je cyklotrasa spájajúca mesto s obcou Jacovce a Kuzmice. Cyklotrasa je vedená v prevažnej miere po cestách III. triedy, jej celková dĺžka je 12,7 km. V meste Topoľčany začína cykloturistická trasa č. 020 - Naprieč Považským Inovcom (červená farba trasy). Táto cyklomagistrála o dĺžke 75,7 km prepája Českú republiku s Bikeparkom Považský Inovec a mestom Topoľčany.



Obr. 6.5.1 Širšie vzťahy existujúcich cyklochodníkov k územiu samosprávy, zdroj (7)

V súčasnom období mesto získalo dotáciu na spracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie pre hlavný cyklistický okruh mesta. Súčasne mesto z prostriedkov európskych štruktúr realizuje projekt „Budovanie cyklistickej infraštruktúry v meste Topolčany“. Cieľom obidvoch projektov je podpora rozvoja cyklodopravy a cykloturistiky prostredníctvom výstavby cyklistickej komunikácie, ako aj vybudovaním potrebnej cyklistickej infraštruktúry. Predpokladaným pozitívnym efektom realizovaných projektov je zvýšenie atraktivity cyklistickej dopravy a zníženie podielu automobilovej dopravy v meste. Zároveň dôjde k zníženiu negatívnych dopadov automobilovej dopravy na životné prostredie a k zvýšeniu kvality života obyvateľov. V súvislosti so zámerom zvýšiť prepravnú kapacitu obyvateľov prostredníctvom nemotorovej dopravy má mesto v súčasnosti podanú žiadosť o nenávratný finančný príspevok „Zdieľané bicykle v meste Topolčany“. Budovanie cyklistickej infraštruktúry je jednou z aktivít umožňujúcich realizáciu opatrenia 2.1: „Podpora rozvoja dopravnej infraštruktúry a dopravnej polohy“ navrhnutého v PHSR mesta Topolčany.

Podľa Národnej stratégie rozvoja cyklistickej dopravy a cykloturistiky v Slovenskej republike 2019 cyklistická doprava je samostatným druhom dopravy, ktorý prispieva k zabezpečovaniu prepravných nárokov predovšetkým na krátke, ale aj dlhšie vzdialenosti. Je využívaná na dopravu z domu do práce, školy, či iné občianske potreby. Pre svoju jednoduchosť a cenovú prístupnosť je vhodná pre všetkých obyvateľov. Prispieva tak k sociálnej rovnoprávnosti a vyššej kvalite života. Priestorová úspornosť, prevádzková nenáročnosť, energetická nezávislosť, flexibilita a dostupnosť ako aj ekologická vhodnosť z nej vytvárajú významnú alternatívu voči individuálnej



automobilovej doprave, ktorá zaťažuje životné prostredie. V súlade s touto stratégiou rozvoja cyklistickej dopravy a cykloturistiky má podpora cyklistickej dopravy prínos v oblasti:

- Ekonomiky: neustály nárast cien pohonných hmôt a cien cestovného, stále častejšie dopravné zápchy a z toho prameniace časové straty pri preprave autom či verejnou osobnou dopravou čoraz viac zvyrazňujú prednosti cyklistickej dopravy. Reálne sa prejavia tam, kde sú podmienky na jej bezpečné využívanie. Zo všetkých jazd automobilov je až 30% kratších ako 3 km. Bicykel môže byť v meste do vzdialenosti 5 km rýchlejší ako automobil. Na druhej strane cykloturistika má potenciál tvoriť významný podiel na cestovnom ruchu a stať sa prínosom pre ekonomiku štátu, samospráv a podnikateľov.
- Ekológie: bicykel je dopravným prostriedkom, ktorý neprodukuje žiadne škodlivé emisie do ovzdušia. Jeho prevádzku tiež sprevádza podstatne menší hluk a vibrácie v porovnaní s motorovou dopravou. Používanie bicykla nevyžaduje spotrebu žiadnej energie (s výnimkou ľudskej), naopak prispieva k znižovaniu závislosti na fosílnych palivách a k znižovaniu emisií skleníkových plynov.
- Zdravia: v jednotlivých krajinách EÚ od 30% do 80% dospelé populácie trpí nadváhou. Pritom práve bicyklovanie sa odporúča ako výborný preventívny prostriedok, ktorý vedie k zníženiu rizika ochorení.
- Sociálnej: bicykel je vhodným a dostupným dopravným prostriedkom pre všetky sociálne vrstvy. Pri návšteve mesta s priateľskou klímou voči cyklistom a väčším počtom cyklistov v uliciach sa nedá nevšimnúť si, ako tento fenomén pozitívne vplyva na spoločenstvo a na kvalitu života. Bicyklovanie dáva priestor k väčšej socializácii a bližším kontaktom medzi ľuďmi.

Vybudovaním cyklotrás v území samosprávy a následným využívaním cyklodopravy ako náhrady za osobnú a verejnú automobilovú dopravu je možná úspora 1 369,00 ton znížených emisií CO₂ za rok čo predstavuje 0,89 %.

**6.6 Opatrenie č. 6: Nakladanie s odpadmi**

Sektor č.6	Plochy pre verejné a komunálne využívanie
Sektor č.7	SMART city
Kategória	Environmentálne opatrenie
Zodpovedný	Mesto
Doba realizácie	2020 - 2030
Zdroje na realizáciu	Významná obnova budov bude financovaná z MDV SR alebo MH SR prostredníctvom podpory zelenšia, nízkouhlíková a odolná Európa, čistej a spravodlivej premeny energie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, prispôsobenia sa zmene klímy a prevencie a riadenia rizík. Čiastočné financovanie bude aj z rozpočtu obce.
Predpokladané investičné náklady	Nehodnotí sa
Potenciál úspory energie	Nehodnotí sa
Absolútne zníženie emisií CO ₂	Nehodnotí sa
Podiel úspory k celkovej úspore CO ₂	Nehodnotí sa



6.6.1 Kompostovanie

Mesto Topolčany pri nakladaní s odpadmi postupuje v zmysle vypracovaného Programu odpadového hospodárstva a všeobecne záväzného nariadenia č. 8/2016 o nakladaní s komunálnym odpadom a drobnými stavebnými odpadmi v znení neskorších dodatkov. Komunálny odpad je odoberaný a zneškodňovaný prostredníctvom spoločnosti NEHLSSEN-EKO, spol. s r.o., ktorá zabezpečuje komplexné služby v odpadovom hospodárstve pre mesto Topolčany. V meste je realizovaný triedený zber komunálneho odpadu. Systém zberu je stanovený v závislosti od predmetnej zložky komunálneho odpadu, vývoz sa realizuje v pravidelných cykloch. Komunálny odpad je z mesta vyvážaný na skládku prevádzkovanú spoločnosťou BORINA EKOS s.r.o. v katastri obce Livinské Opatovce. Mesto zabezpečuje minimálne dvakrát ročne vývoz nadrozmerných odpadov z domácností pomocou veľkokapacitných kontajnerov. Počas celého roka majú občania mesta k dispozícii možnosť ukladať objemný odpad, ako aj akýkoľvek iný odpad na Zberný dvor. Tento zároveň plní funkciu dotried'ovacieho dvora. Triedený zber biologicky rozložiteľného odpadu zo záhrad ako aj kuchynský odpad z domácností je zhodnocovaný v kompostárni bioodpadov mesta Topolčany. Dotried'ovací dvor a Kompostáreň významne napomáhajú k eliminácii vzniku nelegálnych skládok odpadu v katastrálnom území mesta, čím výrazne napomáhajú k zlepšeniu kvality životného prostredia a estetizácii okolitej krajiny.

Mesto Topolčany posilňuje znalosti obyvateľov o zásadách správneho separovania odpadov a kompostovania prostredníctvom informačných materiálov zverejňovaných na webovej stránke mesta, v mestských novinách Radničné zvesti, ako aj prostredníctvom informačných letákov doručovaných do každej domácnosti. Napriek aktivitám mesta v oblasti odpadového hospodárstva mesto Topolčany dlhodobo dosahuje vysoké hodnoty v produkcii odpadu. Množstvo vyprodukovaného komunálneho odpadu v roku 2019 bolo na úrovni 18 000,28 t, čo predstavovalo 705 kg komunálneho odpadu na 1 obyvateľa. V porovnaní s rokom 2016, kedy celkové množstvo komunálneho odpadu bolo 16 600 ton (650 kg na 1 obyvateľa), došlo k nárastu produkcie komunálneho odpadu. Pozitívnym javom je nárast miery vytriedenia odpadu. Kým v roku 2016 bola miera vytriedenia odpadu na úrovni 33,88 %, v roku 2019 dosiahla úroveň 36,27 %.



Kompostovanie je potrebné chápať ako cielený proces výroby organického hnojiva – kompostu, nejedná sa teda iba o spôsob likvidácie biologických odpadov. Kompostovanie patrí medzi najjednoduchšie spôsoby recyklácie biologických odpadov.

V zmysle Zákona o odpadoch č. 79/2015 Z. z. v § 81 ods. 7 písm. b) bod 3, ktorý okrem iného uložil obci/mestu povinnosť zabezpečiť zavedenie a vykonávanie triedeného zberu biologicky rozložiteľných odpadov zo záhrad a parkov vrátane odpadu z cintorínov, je potrebné zabezpečiť ďalšie spracovanie BRKO.

Na základe aktuálne platnej legislatívy z oblasti odpadov a následne prijatého všeobecne záväzného nariadenia o nakladaní s komunálnymi odpadmi a drobným stavebným odpadom je v obci/meste zakázané ukladať biologicky rozložiteľný odpad zo záhrad a parkov (tzv. zelený odpad, ktorý tvorí najmä trávy, lístie, kvety, drevný odpad zo strihania a orezávania krovín a stromov, vypletá burina, pozberové zvyšky z pestovania, zhnité ovocie a zelenina, piliny, drevná štiepka, hobliny a drevný popol) do zberných nádob na komunálny odpad, na iné ako určené miesto resp. daný odpad spaľovať. Z toho dôvodu obce/mestá využívajú komunitné kompostoviská, ktoré vo viacerých prípadoch nepokrývajú potreby pre zhodnocovanie BRKO.

Projekt, ktorým sa obstarávajú záhradné kompostéry pre jednotlivé domácnosti, je v súlade s politikou obce/mesta týkajúcou sa nakladania so separovanými zložkami odpadov, domovým odpadom a likvidáciou biologicky rozložiteľných odpadov. Taktiež je v súlade s Programom predchádzania vzniku odpadov SR schválenom na obdobie rokov 2019 – 2025, ktorý zohľadňuje aktuálne platný legislatívny rámec predchádzania vzniku odpadu.

Primárnym cieľom projektu je zachovanie a ochrana životného prostredia a podpora predchádzaniu vzniku BRKO v meste/obci. Prostriedkom na dosiahnutie cieľa projektu je obstaranie záhradných kompostérov, ich následná distribúcia pôvodcom BRKO odpadov, t.j. samotným domácnostiam nachádzajúcim sa v meste/obci. Táto aktivita projektu priamo nadväzuje na zámery mesta/obce zmaximalizovať efektivitu systém nakladania s BRKO. Pričom obstaraním a distribúciou záhradných kompostérov priamo ku koncovým užívateľom, môže dôjsť k zavedeniu efektívnejšieho systému nakladania s BRKO nielen pre domácnosti nachádzajúce sa priamo v meste/obci, ale taktiež aj pre záhradkárov v záhradkárskej oblasti v katastrálnom území. Šírením osvetu ohľadom správneho a pravidelného využívania týchto kompostérov sa postupnými krokmi zavedie



do povedomia obyvateľov environmentálny aspekt ochrany vlastného prostredia. Skutočnosťou podporujúcou akútnu potrebu zmeny systému nakladania s BRO (zeleň z verejných priestranstiev a cintorínov) v obci/meste, je nedodržiavanie predpisov ohľadom zberu a spracovania BRKO samotnými pôvodcami týchto odpadov (domácnosti). Obvykle dochádza k vyvážaniu BRO obyvateľmi na svojvoľne vybrané miesta, čím sa vytvárajú nelegálne skládky. Dochádza tak k devastácii verejných plôch a znehodnocovaniu vizuálneho vnímania okolitej krajiny. Existuje tu veľká pravdepodobnosť, že po realizácii projektu dôjde k zníženiu záťaže minimálne v rozsahu nutnosti dodatočnej likvidácie biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov, nakoľko k ich správnej likvidácii dôjde už na primárnej úrovni, t.j. u samotných pôvodcov týchto odpadov.

Zabezpečením záhradných kompostérov dôjde k naplneniu cieľa týkajúceho sa zvýšenia miery zhodnocovania odpadov so zameraním na ich prípravu a opätovné použitie a recykláciu a podporu predchádzania vzniku odpadov.

Efektivita systému nakladania s BRO sa zabezpečí práve adresnosťou a splnením špecifických potrieb každej domácnosti distribúciou a umiestnením kompostérov „na mieru“ každej domácnosti. Tieto sú v rámci projektu dimenzované na špecifické potreby každej domácnosti podľa výmery jednotlivých záhrad. Ďalším dôležitým krokom je vybudovanie kompostovísk na zhodnocovanie BRKO.

6.6.2 Zberné dvory

Zberný dvor je zadaný v zákone č.79/2015 o odpadoch. Jedná sa o zariadenie na zber komunálnych odpadov a drobných stavebných odpadov. Zberný dvor je miesto slúžiace na zber a dočasné uloženie vymedzených druhov odpadov, ktoré sú určené prevádzkovateľom zberného dvora. Zberné dvory sú dôležitou súčasťou systému odpadového hospodárstva v obciach. Vybudovanie zberného dvora nie je nevyhnutné vykonať v každej obci. V prípade malých obcí je vhodnejším riešením spolupráca s okolitými obcami a vytvorenie spoločného centrálného zberného dvora. Projekt pre vybudovanie zberného dvora má byť vypracovaný v súlade s Programom predchádzania vzniku odpadov SR schválenom na obdobie rokov 2019 – 2025, zohľadňujúci aktuálne platný legislatívny rámec predchádzania vzniku odpadu. Prvoradým zámerom a cieľom projektu je zvýšiť kapacitu triedeného zberu komunálnych odpadov v celom katastrálnom území mesta/obce, za nakladanie s ktorými zodpovedá podľa zákona o odpadoch obec a



na ktoré sa nevzťahuje rozšírená zodpovednosť výrobcov podľa zákona o odpadoch. Zámerom je aj zabezpečenie zvýšenej kvality životného prostredia a bezprostredného životného priestoru obyvateľov mesta/obce vo všetkých jeho lokalitách. Realizáciou takéhoto projektu dôjde aj k informačným aktivitám, ktoré povedú k zvýšeniu povedomia o ochrane životného prostredia aj medzi samotnými občanmi mesta/obce čím sa zabezpečí podpora predchádzania vzniku odpadov.

Samotná výstavba zberného dvora musí byť doplnená zabezpečením potrebnej techniky a technológie nevyhnutnej na prevádzkovanie zberného dvora, ako aj zberových nádob určených pre jednotlivé druhy triedeného odpadu a manipulačnej techniky za účelom zvýšenia kapacity triedeného zberu komunálnych odpadov vznikajúcich v jeho záujmovom území.

Projekt výstavby zberného dvora je v súlade nielen s programom predchádzania vzniku odpadov SR schválenom na obdobie rokov 2019 – 2025, ale zároveň zohľadňuje aktuálne platný legislatívny rámec, a to Zákon č. 79/2015 Zákon o odpadoch a Smernicu 1999/31/ES o skládkach odpadu.

Projekt priamo prispieva k cieľom vyplývajúcim z aktuálneho Programu odpadového hospodárstva SR a požiadavky vyplývajúce z právnych predpisov EU vo vzťahu k jednotlivým prúdom odpadov.

Projekt je v plnej miere v súlade s intervenčnou stratégiou OP KŽP v príslušnej oblasti podpory, t.j. je v súlade s:

príslušným špecifickým cieľom, ktorým je „Zvýšenie miery zhodnocovania odpadov so zameraním na ich prípravu na opätovné použitie a recykláciu a podpora predchádzania vzniku odpadov“

očakávanými výsledkami:

- zníženie znečistenia prírodného prostredia a krajiny
- eliminácie tvorby nelegálnych skládok
- predchádzanie vzniku odpadov
- zvýšenie kvality života a zdravia obyvateľov
- úspora nákladov pre obyvateľov obce spojená s likvidáciou odpadov.



6.6.3 Využitie SMART technológií pri nakladaní s odpadmi

Potenciálne úsporným opatrením pre zníženie emisií CO₂ je spôsob nakladania s odpadom. Potenciál zníženia emisií CO₂ je v prieniku dopravy a odpadov a to pri zvažaní komunálneho odpadu od občanov na skládku. Potenciál úspory emisií CO₂ spočíva vo využívaní SMART technológií pri riadení odpadu.

V Európe a aj na Slovensku existujú riešenia SMART manažmentu odpadu, ktorý spočíva v monitorovaní odpadu (naplnenosť kontajnerov) s predikciou naplnenia čo prináša zefektívnenie zvozov odpadu. Takéto SMART riešenia znižujú nielen finančné náklady obce o cca 30% ale aj emisie CO₂ až do výšky 60%.

Používanie SMART riešení pri zvoze odpadu by malo ísť spolu s riešením váženia komunálneho odpadu a kompostovania bioodpadu, ktoré taktiež prispeje k zníženiu emisií CO₂ a ktoré sú postupne zavádzané zákonmi na Slovensku v najbližších rokoch. Bez týchto riešení dôjde k jednorazovým zvýšeniam nákladov na odpady jednotlivých obyvateľov, ale SMART riešenia môžu prispieť k tomu, že tieto náklady nemusia byť neúmerne vysoké a môže to prispieť aj ku celkovému skvalitneniu života v obci. Zdroj (13)

6.6.4 Analýza zberu

Odpadové hospodárstvo patrí stále k prioritným oblastiam samospráv. Väčšina z nich, aj na Slovensku, pritom stále bojuje s triedením. Len správne triedenie dokáže potom zabezpečiť ďalšiu využiteľnosť a recykláciu. Do popredia sa však dostáva aj oblasť monitorovania kontajnerových nádob. Talianski vývojári sa rozhodli v tomto smere využiť známu technológiu. Discovery mobile je riešenie, ktoré sleduje zbieranie a zvoz odpadu. Je to založené na technológii RFID, ktorá používa takéto samolepiace odolné čipy s anténami, ktoré komunikujú na rádiových frekvenciách. S takýmto čipom priradíme identifikáciu každému kontajneru. Môže to byť na akejkoľvek smetnej nádobe, ale aj na vreciach s odpadom.

Ku každému čipu je v databáze priradené meno majiteľa. Okamžite je tak identifikovaná domácnosť, ktorá odpad vyprodukovala. To všetko zabezpečuje pracovník komunálnych služieb priamo v teréne. Pracovník v teréne teda priamo identifikuje majiteľa nádoby pomocou čipu. Následne sa získané údaje prenesú zo zariadenia do cloudu. Uvažuje sa aj nad tým, že by sa pri vykladaní odpad automaticky vážil. Tento údaj by sa priradil k danému čipu a ľudia budú potom na základe množstva odpadu



spoplatnení. Rozhodne už dnes dokáže systém aj na základe GPS údajov poslať štatistiky, koľkokrát bol daný kontajner vysypaný. Práve monitorovanie súkromných odpadových nádob môže mať podľa vývojárov aj výchovný účel.

Čipovanie kontajnerov a smetných nádob

Poriadok v evidencii smetných nádob a jej jednoduchá údržba je jeden z prvých krokov, ktorý vedie k inteligentnej správe odpadov. Prináša presný prehľad o počte, rozmiestnení a typológii jednotlivých kontajnerov, umožňuje rýchle vyhľadanie majiteľa a v neposlednom rade dokáže jednoduchšie identifikovať neplatičov, zamedziť podvodom a neoprávnenému nakladaniu s nádobami. Akékoľvek opatrenia v súvislosti s odpadom je vďaka tomu možné realizovať jednoduchšie, rýchlejšie a adresnejšie. Sensoneo, globálna a oceňovaná slovenská spoločnosť, ktorej unikátne riešenia pre správu odpadov využívajú zákazníci v 40 krajinách, a ktorej monitorovacie senzory umožňujú efektívnejší zvoz odpadu vo viac ako 20 mestách na Slovensku, ponúka svojim zákazníkom aj nástroje na čipovanie akýchkoľvek smetných nádob, ktoré v sebe kombinujú spoľahlivosť, trvácnosť a jednoduchosť pre každodennú operatívu. Pasportizácia kontajnerov je nástroj, ktorým by sme dokázali sprehľadniť nielen samotnú infraštruktúru nádob, ale aj zefektívniť všetky kroky, ktoré v súvislosti s odpadom robíme. Veľmi účinne podporíme zodpovednejší prístup zákazníkov ku kontajnerom a zabránime obsluhu kontajnerov, ktoré túto službu nemajú riadne uhradenú.

Štítok je vyrobený z pevného a odolného plastu, tak, aby vydržal drsné podmienky na smetnej nádobe niekoľko rokov. Čip je možné na nádobu pripevniť nalepením (nalepovacím mechanizmom je štítok vybavený automaticky), alebo nitovaním, ktoré zabezpečí dlhšiu trvácnosť. Na prednej strane čipu je viditeľne umiestnený čiarový kód (alebo QR kód) smetnej nádoby. Práve tieto kódy vám umožnia prostredníctvom akéhokoľvek smart telefónu alebo tabletu s fotoaparátom a pripojením na internet získať informácie z databázy – identifikačné číslo nádoby, informáciu o majiteľovi, adresu, kde by sa nádoba mala nachádzať a harmonogram zvozu. Kód jednoducho nasnímate do Sensoneo aplikácie, ktorá vám zobrazí dostupné informácie. Je na vás, ktoré informácie o smetnej nádobe budú dostupné verejne, a ktoré až po prihlásení do aplikácie. Zabudovaná RFID funkcionálna umožňuje bezdotykové potvrdenie výsypu.

Výhody

- Unikátny kód (číselný /QR kód) pre jasnú identifikáciu nádoby



- Odolný materiál
- Možnosť pevného a bezpečného upevnenia nitovaním
- Ochrana osobných dát vďaka prihlasovaniu užívateľov
- Nepotrebuje špeciálne čítačky
- Načítanie kódu cez akýkoľvek smart telefón so Sensoneo aplikáciu

Nevýhody

- Nitovanie je časovo náročnejšie, zabezpečíte si však kvalitnejšie upevnenie a trvácnejší výsledok

Nálepky s QR kódom

Na smetnú nádobu viditeľne umiestnime nálepku s QR kódom. Materiál nálepky je určený na drsné exteriérové podmienky. Po načítaní QR kódu cez akýkoľvek smart telefón alebo tablet získate identifikačné číslo nádoby, informáciu o majiteľovi, adresu, kde by sa nádoba mala nachádzať a harmonogram zvozu. Toto riešenie je finančne výhodné a rýchle.

Výhody

- Jednoduchá a rýchla inštalácia
- Nálepky si môžu nalepiť priamo vlastníci nádob
- Lacnejšie riešenie

Nevýhody

- Nálepky sú náchylné na poškodenie nešetrným zaobchádzaním
- Zvýšené nebezpečie vandalizmu – nálepku možno pomerne jednoducho odlepiť či znehodnotiť

Uzáver a nálepka s QR kódom

Nazýva sa tiež “štupel”. Kombinácia má rovnakú funkcionality ako RFID čip s bar kódom alebo QR kódom. Rozdiel je v umiestnení RFID čipu. Uzáver sa umiestni na spodok nádoby, kde je skrytý pred zlodejmi či vandalmi. Zároveň je chránený pred možným poškodením pri manipulácii so smetnou nádobou.

RFID funkcionality v Uzávère umožňuje bezdotykovú verifikáciu výsypu. Bohužiaľ však neslúži na vizuálnu identifikáciu smetnej nádoby pre vlastníka, ktorú poskytuje kód (bar kód / číselný kód/ QR kód) a bez špeciálnej čítačky informácie nie sú dostupné ani pre pracovníkov zvozovej spoločnosti. QR kód uvedený na nálepke vám



poskytne po načítaní cez akýkoľvek smart telefón alebo tablet identifikačné číslo nádoby, informáciu o majiteľovi, adresu kde by sa nádoba mala nachádzať a harmonogram zvozu.

Výhody

- Menší, uzatvorený čip, ktorý nepúta pozornosť
- Čip sa umiestňuje na spodnú časť kontajneru na špeciálne orámované miesto, ktorým disponujú všetky typy aktuálne využívaných kontajnerov

Nevýhody

- Čipovanie nádoby nie je viditeľné na prvý pohľad
- RFID Uzáver nestačí pre samotnú evidenciu a musí byť doplnený o vizuálnu identifikáciu nádoby (štítkom alebo nalepovacím kódom), zdroj (13)

6.6.5 **Inteligentná separácia**

Nový systém môže teda na základe skutočne vyprodukovaného odpadu a reálnych poplatkov za neho zaviesť akúsi rovnoprávnosť a spravodlivosť pri platení za vývoz odpadu. Ktovie ako by sa však systém ujal na Slovensku. Rozhodne by si mnohí poctivo strážili svoj kontajner, aby ho náhodou nenaplnil niektorý z vynaliezavých susedov. A možno by sme si mali všetci už v obchodoch uvedomiť a vyberať v akom obale daný tovar nakúpime. Linka bude určená pre plasty a papier, teda triedený odpad zo žltých a modrých zberných nádob.

Hlavným prínosom novej separačnej linky bude automatické rozpoznanie konkrétneho typu odpadu (kartón, papier, priehľadnú plastovú fľašu, plastový obal od kozmetiky, nápojový kartón a pod.), jeho veľkosti, farby či umiestnenia na páse. Po rozpoznaní, tento odpad vzduchové trysky presunú do príslušného kontajnera. Nová separačná linka bude predseparovaný odpad presne a rýchlo dotried'ovať, pričom dokáže spracovať až 3 tony odpadu za hodinu. Toto nové moderné riešenie už čoskoro poskytne aj interaktívnu platformu pre zdieľanie dát s hlavným mestom a jeho jednotlivými mestskými časťami.

Technológie

- linka je postavená z využitím najvyspelejších celosvetovo dostupných technológií s prívlastkom BAT (Best Available Technique),
- výkon zariadenia je 3 tony odpadu za hodinu resp. 72 ton odpadu denne,



- základ linky tvorí zostava štyroch plne programovateľných automatických triediacich strojov (od spoločnosti Tomra Sorting), ktoré sa používajú na presné a vysokorýchlostné rozoznávanie a triedenie rôznych druhov materiálov s možnosťou zmien programov na základe požadovaných parametrov resp. chemického zloženia a farby podľa potrieb a uváženia prevádzkovateľa,
- systém bude vedieť reagovať na zmeny v rozmanitosti a množstve vznikajúceho odpadu, čo doteraz používané riešenia nedokážu,
- bude využívať spektrofotometrickú detekciu a vzduchové vysokotlakové oddelovanie jednotlivých triedených zložiek odpadu.

Základné parametre triediacich modulov

- rýchlosť posuvu materiálu 3 m/s
- efektivita triedenia min. 95%
- 2048 pixel CCD skenerscanpoint 4 x 4 mm, 160 000 /s
- počet meraní 2 560 000 snímok /s
- tlak na vystreľovanie 101 psi.

Benefity novej linky:

- zvýšenie výkonu triedenia takmer 4-násobne,
- nárast efektivity triedenia viac ako 2-násobne,
- dosiahnutie kvality vytriedenia min. 95%,
- vytvorenie nových pracovných príležitostí,
- pozdvihnutie technologickej úrovne separácie odpadov na Slovensku,
- vytvorenie testovacieho zariadenia pre celú Európu, zdroj (13)

6.6.6 Inteligentná užívateľská aplikácia

Sensoneo Citizen App je mobilná aplikácia pre smart telefóny, ktorá občanom umožňuje vidieť a využívať dáta zo Sensoneo senzorov, ktoré monitorujú odpad v kontajneroch. Táto aplikácia občanov okrem iného informuje o najbližších voľných kontajneroch pre konkrétny typ odpadu a umožňuje im správať sa k svojmu mestu environmentálne zodpovednejšie.



Prostredníctvom jednoduchého nahlasovania problémov môžu občania jediným klikom upozorňovať operátorov na preplnené kontajnery, špinavé stojiská a prispieť tak k tomu, aby sa ich mesto stalo čistejším a zelenším.

V rámci uceleného konceptu je Citizen App súčasťou Sensoneo riešenia smart manažment odpadov. Toto riešenie kombinuje vlastné ultrazvukové senzory na báze technológie Lo-Ra WAN so sofistikovaným softvérom, čo mestám umožňuje prijímať strategické rozhodnutia na základe reálnych dát a optimalizovať odpadovú zvozovú logistiku.

Systém preto umožňuje používateľom a prevádzke:

- Sledovať všetky monitorované kontajnery - práca s reálnymi dátami v čase
- Nájsť najbližší kontajner – predpoklad pre plánovanie zvozov
- Aký plný je kontajner – vhodné pre správne trasovanie zberu
- Najkratšia cesta ku kontajneru – z hľadiska ekologizácie dopravy
- Nahlasovať problém s kontajnerom – vandalizmus, poškodenie senzora a pod.

Hlavné benefity

Vždy aktuálny prehľad o stave odpadu v kontajneroch, štatistiky o rýchlosti plnenia kontajnerov a efektívnosti zvozov, optimalizácia zvozových trás, šetrenie nákladov na zvoz odpadu, zdroj (13)

**6.7 Opatrenie č. 7: Zníženie energetickej náročnosti verejného osvetlenia**

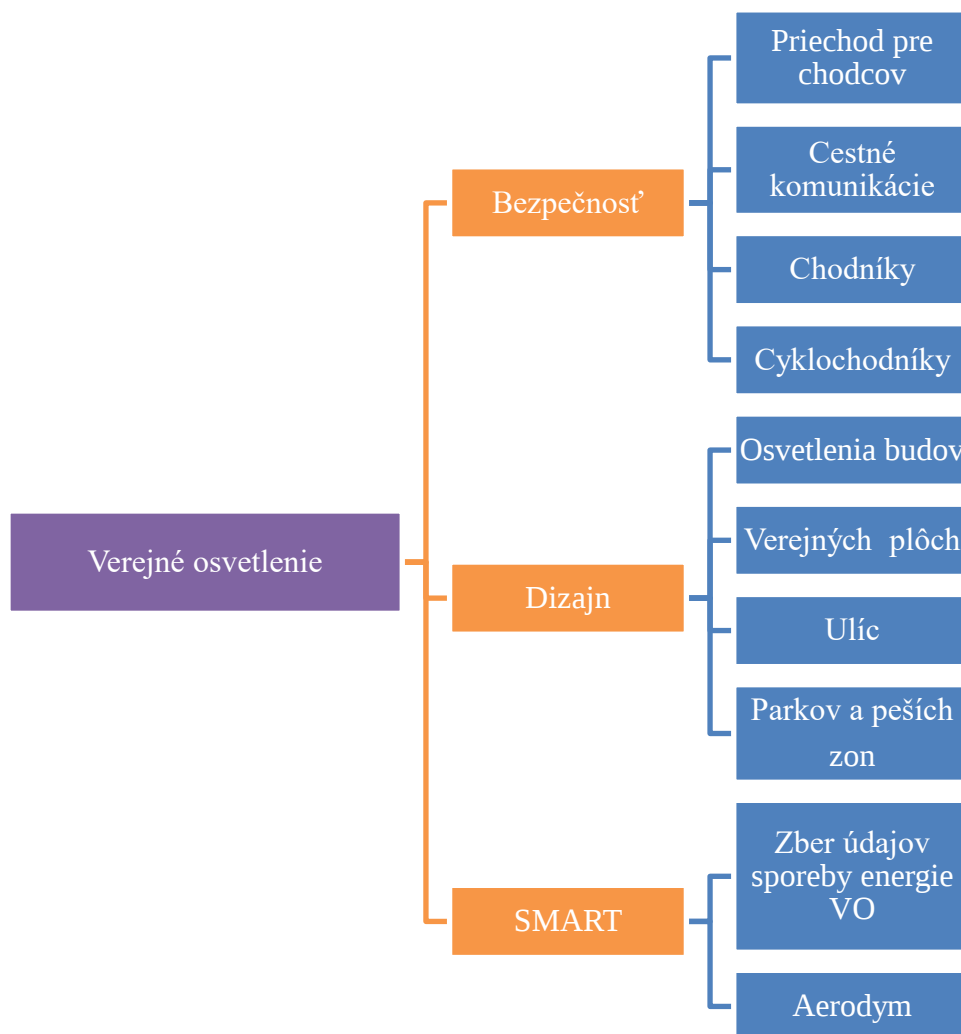
Sektor č.3	Verejné osvetlenie
Sektor č.6	Plochy pre verejné a komunálne využívanie
Sektor č.7	SMART city
Kategória	Energetické opatrenie
Zodpovedný	Mesto
Doba realizácie	2021 - 2030
Zdroje na realizáciu	Významná obnova budov bude financovaná z MDV SR alebo MH SR prostredníctvom podpory zelenšia, nízkouhlíkovej a odolnej Európy, čistej a spravodlivej premeny energie, zelených a modrých investícií, obehového hospodárstva, prispôsobenia sa zmene klímy a prevencie a riadenia rizík. Čiastočné financovanie bude aj z rozpočtu obce.
Predpokladané investičné náklady	40 000 EUR
Potenciál úspory energie	9 507,88 MWh
Absolútne zníženie emisií CO ₂	197,41 ton
Podiel úspory k celkovej úspore CO ₂	0,44 %



Zámerom samosprávy je systematická obnova verejného osvetlenia obce, pri ktorej dochádza k zníženiu prevádzkových nákladov a zároveň zvýšeniu kvality verejnej služby pri zabezpečovaní verejného osvetlenia.

Verejné osvetlenie v meste je riešené na samostatných podperných bodoch. Pouličné osvetlenie pokrýva všetky mestské časti. Štandardne sa využívajú svietidlá so sodíkovou výbojkou, prípadne s úspornými trubicami. Sústava verejného osvetlenia prešla čiastočnou rekonštrukciou a modernizáciou v rámci projektu financovaného z rozpočtu mesta Topoľčany a prostriedkov z eurofondov. Z celkového počtu 2 651 svetelných bodov tvorí 800 ks svietidiel s LED osvetlením, 700 ks svietidiel so sodíkovou výbojkou a 1 150 ks sú svietidlá s kompaktnými žiarovkami. Mesto neustále pracuje na modernizácii verejného osvetlenia. Z dôvodu zvýšenia bezpečnosti chodcov ako účastníkov cestnej premávky pribudli nové osvetlenia priechodov pre chodcov na uliciach s vysokou intenzitou dopravy. Priemerná ročná spotreba elektrickej energie za obdobie rokov 2016 až 2018 sa pohybovala na úrovni 750 000 – 850 000 kWh. Priemerné náklady súvisiace s osvetlením v danom období sa pohybovali v rozmedzí 87 000,- až 110 000,- € ročne.

Je potrebné spracovať Energetický audit verejného osvetlenia, ktorého súčasťou bude inventúra verejného osvetlenia a následne spracovať návrh riešení vyplývajúcich z energetického auditu za účelom zníženia energetickej náročnosti verejného osvetlenia. Pre samotnú realizáciu je potrebné vypracovať realizačnú projektovú dokumentáciu s podrobným výkazom výmer a rozpočtom na celkovú rekonštrukciu verejného osvetlenia v krátkodobom a strednodobom horizonte. Opatrenia budú vychádzať z hlavných funkcií, ktoré má verejné osvetlenie v samospráve vykonávať.



Obr. 6.7.1 Funkcia svetelných bodov verejného osvetlenia

Je potrebné zabezpečiť zvýšenie kvality osvetlenia v meste, zvýšenie jeho atraktivity ale aj bezpečnosti na cestách a uliciach správnou intenzitou osvetlenia v súlade s platnou technickou normou, doplnením osvetlenia v lokalitách, kde je v súčasnosti poddimenzované a nasvietením priechodov pre chodcov.

6.7.1 **SMART vo verejnom osvetlení**

Jedným z opatrení na zníženie energetickej náročnosti verejného osvetlenia je doplnenie o inteligentný systém riadenia intenzity svietenia. Tento systém umožní prispôsobenie intenzity osvetlenia aktuálnej miere pohybu ľudí a dopravy s cieľom zníženia spotreby elektrickej energie. Systém bude schopný sprostredkovať dáta o intenzite prítomnosti osôb a dopravy a poskytovať informácie o aktuálnej situácii na



komunikáciách a verejných plochách. Po modernizácii verejného osvetlenia a riadiaceho systému je potrebné prevádzkovať jeden ucelený kompaktný riadiaci systém verejného osvetlenia s možnosťou jeho pripojenia do SMART systémov pre riadenie viacerých oblastí v samospráve (CSS a riadenie dopravy, monitorovanie parkovania s využitím SMART senzorov, riadenie iluminácie, slávnostné osvetlenie, atď.)

Inteligentné pouličné osvetlenie umožňuje lepšiu údržbu a kontrolu pouličných svietidiel. Vybavením pouličných svietidiel senzormi a ich pripojenie ku cloudovej správe je možné riadiť svietidlá podľa skutočných dejov v jednotlivých zónach mesta. Ak je riadenie dátových tokov priamočiarejšie, potom sa efektívnosť premietne nie len do spôsobu užívania, ale i úspor, ako i efektívnej bezpečnosti. Vďaka inteligentnému systému môže mesto prispôbiť plán osvetlenia poveternostným podmienkam, reguláciu doplnkovej výzdoby špecifikám jednotlivých zón, či návštevnosti. Ak je systém navrhnutý komplexne, potom osvetľovacia sústava nám umožňuje pripojenie ďalších inteligentných prvkov ako sú displeje, kamery, informačné moduly, nabíjacie jednotka a podobne.

Inteligentné osvetlenie s wi-fi

Hlavnou funkciou však nie je osvetľovanie ulice, ale inteligentné riadené lampy, ktoré chodcom poskytnú prostredníctvom Bluetooth funkcie obsah na stiahnutie, online prehliadanie, či SOS tlačidlo, ktoré je možné spustiť pomocou aplikácie. V prípade nebezpečenstva tak lampy začnú blikať a centrála sa dozvie, že sa na tomto úseku deje niečo, čo by sa nemalo. Spomenúť však treba aj rozšírenú funkcionálnosť v podobe možnosti meniť intenzitu svetla alebo merania hustoty premávky a v prípade pešej zóny monitorovania počtu chodcov. Wi-fi lampy potešia aj ľudí, ktorí majú problém s dátami, keďže slúžia aj ako zdroj wi-fi signálu. Zdroj (13)

Tab. 6.7.1 Energetická bilancia verejného osvetlenia v obci so zabudovaným RS

Typ	Počet svietidiel	Príkon svietidiel		Spotreba elektrickej energie	Prevádzka	Úspora energie, výmena sodíkových svietidiel	CO ₂ pred realizáciou	Úspora CO ₂
		W	kW					
	ks			MWh/rok	h/rok	MWh/rok	ton/rok	ton/rok
Sodíková výbojka	700	70	490	1960	4000	1876	327,32	313,292
Kompaktné žiarovky	1151	150	1726,5	6906	4000	6767,88	1153,302	1130,236
LED 20	800	30	240	960	4000	0	160,32	0
Spolu	2651		2456,5	9826		8643,88	1640,942	1443,528



6.7.2 Iniciatívy financovania SMART CITY

Rozpočtové obmedzenia obmedzujú tempo, ktorým môže mesto realizovať svoje inteligentné vízie. Inovatívne spôsoby zabezpečenia financovania sa opierajú o súťaže, mestské partnerstvá, partnerstvá so súkromnými spoločnosťami, inteligentné politiky obstarávania alebo o regionálne a štátne fondy.

Finančný mechanizmus EHP a Nórska pre granty:

Cieľom programu je „Zvýšená tvorba hodnôt a udržateľný rast“. Program podporuje projekty v týchto dvoch programových oblastiach prostredníctvom výziev na predkladanie návrhov, ktoré sú prístupné verejnosti.

V rámci programovej oblasti „Rozvoj podnikania, inovácie a malé a stredné podniky“ program podporí prostredníctvom najmenej dvoch výziev na predloženie návrhov výsledok „Zvýšená konkurencieschopnosť slovenských podnikov v oblastiach zamerania: Inovácie v oblasti zeleného priemyslu, technológie sociálneho zabezpečenia a technológie bývania podporované okolím“. Na podporu podnikov pri vývoji, uplatňovaní alebo komercializácii ekologických technológií, procesov, riešení, výrobkov alebo služieb, ekologizácie ich obchodných operácií a inovácií technológií, riešení a procesov v oblasti bývania a životného prostredia. Rozvoj podnikania sa zameriava aj na podporu začínajúcich podnikov pre rast podnikania, ako sú investície do rozvoja a technológií / strojov / zariadení.

V rámci programovej oblasti „Vzdelávanie, štipendiá, učňovské vzdelávanie a podnikanie mládeže“ program podporí výsledok „Potenciál vzdelávania a zamestnanosti na Slovensku zvýšený v oblasti ekologického priemyslu a technológií sociálneho zabezpečenia a bývania asistovaných v prostredí“ podporuje projekty inštitucionálnej spolupráce a podporuje projekty mobility študentov a zamestnancov a učňovskej prípravy v MSP alebo iných podnikoch. Zdroj (13)

6.7.3 Stratégia inteligentného mesta

Ak mesto zapojí zainteresované strany do procesu tvorby stratégie, potom je možné využiť širokú škálu odborníkov, v rôznych fázach a s rôznymi odbornými skúsenosťami. Samotný vývoj vízie inteligentného mesta zahŕňa niekoľko etáp:

- definovanie príslušných konceptov inteligentného mesta;
- navrhovanie procesu plánovania;
- zapojenie a vypracovanie prístupov so zúčastnenými stranami;



- uprednostňovanie iniciatív a vypracovanie harmonogramu komunikácie.

Prvým krokom pri tvorbe stratégie inteligentného mesta je zhodnotenie prírodných podmienok s ich silnými stránkami a stanovenie aktív mesta. To môže nasmerovať vedenie mesta k tomu, aby vypracovalo svoj plán inteligentného mesta tak, aby využilo existujúci technologický ekosystém na urýchlenie počiatočných etáp transformácie. Silná reputácia mesta a partnerstvá pre implementáciu navrhovaných riešení, umožnia v predmetom území vybudovať mestské laboratórium „**Smart City Lab**“ pre testovanie inteligentných udržateľných riešení. Táto skutočnosť môže mať pozitívny vplyv na cestovný ruch v meste s cieľom jeho rastu do roku 2030. Komunikácia vedenia mesta s občanmi do značnej miery buduje vzájomnú dôveru a spolieha sa na občiansku spoluprácu pri rozvoji mesta. Mestské zastupiteľstvo na základe svojich uznesení buduje mesto, ktoré „vyvíja služby umožňujúce malým, stredným a veľkým podnikom rásť a vytvárať nové pracovné miesta,“ a „podporuje rozvoj cestovného ruchu, ako i budovanie súvisiacich pracovných miest“. V dôsledku týchto skutočností je hospodársky rozvoj mesta vnímaný ako kľúčový pilier inteligentného mestského plánu.

Je dôležité aby z pohľadu vedenia mesta a miestne zainteresovaných strán bol pojem „SMART, či rozumný / inteligentný“ jasne vysvetlený a mal svoj jednoznačný význam. Ak si mesto uvedomuje, že „SMART“ je niečo, čo sa nedá dosiahnuť samé od seba, potom je pre mesto vhodné založiť pracovnú skupinu pozostávajúcu zo subjektov a odborníkov, pre ktoré je táto téma spoločná. Je nutné však brať v úvahu aj plánované občianske nakupovanie a využívanie služieb, ktoré uľahčuje zavádzanie inteligentných riešení. Napríklad pre formálne úradné podania je možné využívať kontrolu pomocou cloudového rozhodovacieho softvéru, ktorý je možné prezentovať pomocou workshopov. Táto forma napomáha zefektívneniu činnosti mestskej samosprávy, ako i tvorbe partnerstiev so súkromným sektorom. Mesto si však vo svojom SMART pláne musí stanoviť vlastné kritériá, pre stanovenie priorít pri posudzovaní z množstva príležitostí. Pri implementácii SMART plánov je možné sa oprieť o prístup piatich krokov: Nadšenie, Analytika, Spoluvytváranie, Spresňovanie a Otvorené zdieľanie. Zdroj (13)

6.7.4 SMART partnerstvá

Zhromažďovanie partnerov pre výmenu poznatkov, musí byť cielené i flexibilné. Výsledné vzťahy musia podporovať udržateľnosť podnikov pri získavaní a rozvíjaní



talentov, vrátane vzájomného zdieľania údajov. Zoskupenie expertov a inovátorov napomáha rozvoju intelektuálnej produktivity pre SMART riešenia. Pri navrhovaní inteligentného rozhodnutia neexistuje štandardný prístup, väčšinou sa jedná o reakciu na špecifické potreby mesta. Inteligentné partnerstvá je možné vytvoriť zhora nadol, ako rozhodnutie samosprávy, alebo zdola nahor, ako požiadavku súkromného sektora, ktorý sa následne podieľa na riadení. Vytvorenie inteligentnej oblasti umožňuje lepšiu kontrolu územia, navrhovať riešenia prispôsobené územiu a prispôbovať územie vlastnej vízii.

Z pohľadu diverzifikácie zainteresovaných sú pri budovaní partnerstiev významným prvkom vzdelávacie inštitúcie. Vzdelávacie inštitúcie majú silnú motiváciu využiť svoj talent a ďalej rozvíjať svoj výskum v inovatívnych priestoroch. Mnoho inkubátorov a startupov je v skutočnosti vedených univerzitami a povzbudzuje študentov, aby pri navrhovaní praktických obchodovateľných riešení uplatňovali svoje akademické znalosti. Spolupráca medzi vládou, súkromným sektorom a akademickými inštitúciami je nevyhnutná na zabezpečenie kvality inovačného ekosystému. Títo rôzni prispievatelia zvyčajne prinášajú do iniciatívy rôzne výhody. Mesto má pozíciu na reguláciu, zatiaľ čo školy môžu poskytovať vedomosti a talent. Podniky majú tendenciu prinášať svoje riadiace schopnosti a porozumenie zákazníkom. Neexistuje však jasné pravidlo pre budovanie partnerstiev, ani pre zapojenie všetkých zainteresovaných strán. Budovanie partnerstiev však bude závisieť od existujúcich zdrojov a kultúry existujúcich systémov. V súčasnosti sa optimálnym javí budovanie klastrov. Zdroj (13)

Klastre v tomto smere umožňujú koncentrovať „mozgový“ potenciál expertov v oblastiach, ktoré aj na základe skúseností zo zahraničia a domácich príkladov dobrej praxe sú pre budovanie SMART CITY kľúčové a to:

- smart government – v podmienkach verejnej správy
- riešenia odpadového hospodárstva – obehovou ekonomikou
- efektívne využívanie parkovacích miest a zdieľanie vozidiel
- vzájomnej prepojenosť zariadení s dopadom na bezpečnosť, ekonomiku a energetiku
- energetická efektívnosť v jej podstate pri spoločnom nakupovaní a správe energií
- ekologizácia urbanizovaných území a znižovanie dopadu priemyslu v obytných zónach



6.7.5 Využitie technológií a digitálnych riešení

Mesto sa stáva skutočne „inteligentným“, len ak naň budú pripravení jeho občania. Pri príprave budúcich plánov pre mesto môžu urbanisti a inovátori rozvíjať osobnosť ideálneho „inteligentného občana“. Často sa predpokladá, že občania majú prístup na internet a sú dostatočne dôvtipní na to, aby mohli využívať priestor a služby mesta a pracovať s nimi. No v skutočnosti mesto môže stratiť celý segment potenciálnych partnerov, ak sa nevyvinú snahy na preklenutie digitálnej priepasti. Zároveň by digitálne technológie v inteligentnom meste mali pomôcť zlepšiť riadenie podnikov a administratívy, efektívne rozdeľovať zdroje a predovšetkým kvalitu života všetkých občanov.

Hoci všetky technologické výdobytky doby na prvý pohľad nesúvisia, niečo majú spoločné – dokážu zbierať, spracúvať, vyhodnocovať aj zdieľať údaje a navzájom interagovať cez virtuálnu sieť alebo internet. Práve internet je hlavná zložka, ktorá dokáže spájať rôzne zariadenia a vymieňať medzi nimi na pravidelnej báze dôležité dáta. Občania nemajú prístup k online službám bez technického vybavenia. Niektoré segmenty obyvateľstva, ako sú staršie, menšinové alebo ekonomicky zraniteľné skupiny, sú menej náchylné vlastniť takéto zariadenia. Aby tento prístup existoval, je potrebné, aby mesto nainštalovať prístupné počítače vo verejných priestoroch. Keď budú mať ľudia prístup k zariadeniam, budú tiež potrebovať prístup na internet. Najobľúbenejšia forma prístupu k internetu je vo forme verejných sietí Wi-Fi v zóne mesta. Následne je potrebné naučiť ľudí, ako používať počítače a navigovať ich v digitálnom svete, toto je posledným a kritickým aspektom plánu digitálneho začlenenia. V rámci integrovanej vízie inteligentného mesta je vhodné zaviesť program digitálnej gramotnosti.

Inteligentné domácnosti

Úloha inteligentných domácich (SMART Home) technológií pri zvyšovaní energetickej účinnosti v domácnostiach je čoraz dôležitejšia. Inteligentná domácnosť je dom, či bytová jednotka vybavená dátovými zariadeniami so senzormi, ktoré môžu vzájomne komunikovať a je ich možné diaľkovo ovládať. Funkcie dátových zariadení poskytujú zákazníkovi flexibilitu pri monitorovaní spotreby elektrickej energie, tepla i plynu a zároveň menia ich životný štýl s cieľom šetriť energiu. Inteligentná domácnosť neposkytuje len výhody efektívneho hospodárenia s energiami a zlepšenie životného štýlu, ale zlepšuje bezpečnosť a ochranu obyvateľstva. Z hľadiska praxe sa inteligentné



meracie prístroje a zariadenia na automatizáciu domácnosti javia ako technologicky optimálne, pričom možno zmeniť zaužívané zvyklosti v spotrebe energie v domácnostiach.

Na meranie spotreby v domácnostiach slúžia v starších stavbách klasické elektromechanické indukčné elektromery, u novších stavieb sú už použité elektromery s elektronikou, ktoré indikujú prebiehajúcu spotrebu energie blikajúcou LED diódou s frekvenciou závislou od veľkosti odoberanej energie. Tieto elektromery slúžia pre dodávateľov elektriny na odpočet a vyúčtovanie nákladov od odberateľov v domácnostiach. Meracie prístroje ukazujú len sumárnu hodnotu spotrebovanej elektrickej energie v kWh, ktorú dodávateľ odčíta raz ročne z dôvodu ročného zúčtovania. Odberateľ do prístrojov nesmie zasahovať. Tieto meracie prístroje majú prevažne jednu alebo dve sadzby (tzv. nočný prúd v určitú časť dňa).

Inteligentný elektromer umožňuje pravidelné odčítavanie hodnôt a ich centrálnu spracovanie u dodávateľa. Navyše sa jedná o obojsmerne komunikujúce zariadenia, ktoré vedú na diaľku prepnúť tarifu, odpojiť neplatiča, či znížiť v prípade preťaženia siete maximálny dodávaný prúd a zabrániť tak výpadkom elektrickej siete.

V posledných rokoch sa odberatelia v domácnostiach začali viac zaujímať o spotrebu jednotlivých zariadení, čo umožnilo trhu ponúknuť malé domáce merače spotreby. Tieto merače sú určené na meranie spotreby jedného spotrebiča, bez potreby zásahu do elektroinštalácie. Meranie prebieha zapojením merača medzi elektrickú zásuvku a zástrčku spotrebiča. Zobrazované je aktuálne napätie v zásuvke, prúdový odber a príkon zariadenia, pričom rátaná je aj spotrebovaná energia a po správnom nastavení tarify je možné získať aktuálne údaje o spotrebovanej elektrickej energii.

Predchádzajúce meracie prístroje nepodporujú priame pripojenie na PC a tak neumožňujú priame sledovanie priebehu spotreby. Bežne dostupnou možnosťou priebežného merania spotreby s napojením na PC je v spojení s meračmi spotreby montovateľnými na lištu DIN. Systém upevnenia na lištu DIN umožňuje v prípade problémov jednotlivých prvkov ich jednoduchú výmenu alebo doplnenie o ďalšie komponenty. Výstup z meradla je polovodičovo pulzné spínaný s frekvenciou impulzov podľa aktuálnej spotreby. Tento výstup sa dá použiť na pripojenie PC len s použitím prevodníka a softvéru. Nevýhodou je teda potreba zásahu do elektroinštalácie, stavba alebo nákup prevodníka na pripojenie PC k zbernici a nakoniec aj potreba mať spustené PC počas celého behu merania, ktoré zbiera len informácie o spotrebovanej energii.



Inteligentná domácnosť si vyžaduje vzdialenú obojsmernú komunikáciu s inteligentnými zariadeniami. V svojej podstate sa jedná o domácnosť, ktorú môžeme ovládať prostredníctvom svojho mobilného telefónu, komunikovať s technickým vybavením domácnosti, pričom systém dokáže fungovať aj autonómne bez zásahu užívateľa. Inteligentnú domácnosť môže majiteľ domu ovládať prostredníctvom ovládača priamo na to určeného, alebo cez svoj mobilný telefón. Inteligencia sa dotýka všetkého, čo si len vieme predstaviť, od osvetlenia, cez napúšťanie vody, riadenie kúrenia až po zavlažovanie trávniku. To znamená, že jednotlivé zariadenia spolupracujú s užívateľom domu, ale súčasne spolupracujú aj navzájom. Inteligentné prvky v domácnosti prinášajú v prospech užívateľa bezpečnosť i komfort. Inteligentná domácnosť dokáže šetriť energiu a náklady spojené s jej spotrebou, kontroluje, riadi a vykonáva efektívne všetky činnosti, ktoré významne ovplyvňujú kvalitu života v domácnosti.

Smart technológie na zabezpečenie domácnosti sú v súčasnosti dostupné. Využívame inteligentné zámky, ktoré sa odomknú len ak sme v ich blízkosti, zvončeky s wi-fi kamerou, ktoré vedia dvere odomknúť pre návštevy. Súčasťou smart aplikácií sú pohybové senzory s kamerami a okná vybavené tlakovými senzormi spustia alarm ak sa okno rozbije, alebo s ním niekto nevhodne manipuluje. Skutočná smart domácnosť je taká, ktorá sa stará o náš komfort, bezpečie a úsporu, avšak bez nutnosti nášho manuálneho zásahu. To znamená, že keď máme možnosť vypnúť si svietenie alebo kúrenie v dome na diaľku, nemusíme to robiť. Smart systém na základe podmienok, v ktorých sa dom nachádza, sám vyhodnotí, že má zhasnúť, vypnúť kúrenie a podobne. K tomu napomáhajú najmä senzory. Z nich systém čerpá dáta a pokiaľ kombinácia hodnôt zo senzorov hovorí napríklad o tom, že je vonku príliš horúco, do domu preniká veľa tepla a my nie sme doma, tak systém automaticky zatiahne žalúzie, aby nám ušetril energiu napríklad pre vychladenie domácnosti.

Osvetlenie

Základnou črtou inteligentnej domácnosti je autonómne správanie, teda realizácia úkonov na základe vopred nadefinovaných postupov, ktoré sú špeciálne vytvorené podľa spôsobu užívania domácnosti. Základnou úlohou „inteligencie“ je zjednodušiť životný štandard, ušetriť čas i finančné prostriedky, ako i pomôcť chrániť domácnosť či rodinu. Jednou z funkcií inteligentného systému je ovládanie osvetlenia v domácnosti. Pre ovládanie osvetlenia je potrebný bezdrôtový systém inteligentných vypínačov/relátok,



ktoré sa jednoducho nainštalujú na miesto alebo pod existujúci vypínač a v spojení s riadiacim systémom sa svetlo automaticky stáva inteligentným. Svetlo je však i naďalej ovládateľné manuálne, teda je len doplnené o vzdialené ovládanie pomocou autonómnej siete s využitím automatizácie i možnosťou hlasového ovládania, alebo prostredníctvom automatizovaných scén. To si však vyžaduje nasadiť LED svetelné zdroje, ktoré oproti klasickým žiarovkám ušetria až 90 % elektrickej energie a dosahujú okamžitý 100 % svetelný tok. Ich výhodou je široká škála farieb, čím vytvárajú jedinečnú atmosféru každého priestoru. Životnosť LED žiaroviek pri priemernej ročnej dĺžke svietenia 1.000 hodín dosahuje až 50 rokov. Neprekáža im ani časté spínanie. Práve na osvetlení v budovách by bolo možné ušetriť až 70 % a to využitím energeticky účinného LED osvetlenia v kombinácii s inteligentnými ovládačmi a riadiacimi prvkami.

Významným prvkom u svetelných zdrojov je automatické vypnutie osvetlenia v prázdnych priestoroch. Funkcionalita inteligentného osvetlenia pomocou pohybových snímačov umožňuje jednoduchým spôsobom zabezpečiť vysoké percento úspor pri efektívnom znižovaní CO₂. Princíp riadenia osvetlenie a stmievania spočíva vo vyhodnocovaní okamžitých stavov snímaných veličín, ktoré sa porovnávajú s vopred nastavenými hodnotami. Následne sa na základe vyhodnotenia vykoná samostatný regulačný zásah alebo o stave danej veličiny systém informuje obsluhu. Centrálné riadenie systému domácnosti umožňuje spoluprácu umelého osvetlenia s denným svetlom, teda prispôbenie intenzity svetla meniacim sa podmienkam vzhľadom na intenzitu denného svetla, prípadne podľa požiadaviek užívateľov - občanov. Senzor monitoruje denné svetlo a v závislosti od jeho kvality nasvieti pracovný priestor, prípadne zapojí žalúzie do procesu osvetlenie, prípadne zatemnenia, aby nedochádzalo k nežiaducemu presvetleniu priestorov. Implementáciou detektorov pohybu dochádza k automatizovanému spusteniu efektívnych procesov osvetľovania pre vonkajšie i vnútorné priestory. V súčinnosti s algoritmom ovládania je nastavená optimálna intenzita osvetlenia riadená pomocou počítača.

Inteligentná samospráva mesta

Inteligentné mesto potrebuje inteligentné základy. Z pohľadu vedenia mesta sa nejedná iba o inštaláciu digitálnych rozhraní do tradičnej infraštruktúry alebo o zefektívnenie mestských operácií. Skutočné stratégie inteligentných miest začínajú ľuďmi a nie technológiami. Jedná sa o účelové využívanie technológií a údajov na



prijímanie lepších rozhodnutí a poskytovanie lepšej kvality života. Aplikácia inteligentných riešení pre mesto je široká a má potenciál zefektívniť viaceré oblasti.

Inteligentné parkovanie umožní sledovať dostupnosť parkovacích miest v meste. Vďaka údajom GPS z inteligentných telefónov vodičov, alebo snímačov umožňujú inteligentné riešenia parkovania informovať užívateľa kde je najbližšie voľné parkovacie miesto, alebo miesto na nabíjanie pre elektromobil. Koordinácia dopravy podľa voľných parkovacích miest je z hľadiska produkcie CO₂ efektívnejšia, než „slepá jazda“ pri hľadaní voľného parkovacieho miesta. Údaje z parkovania je možné využívať pri tvorbe generelu dopravy, či budovaní dopravných zón v meste.

Inteligentné cesty a inteligentné riadenie preťaženia premávky rôzne riešenia umožnia monitorovať úroveň vozidiel a chodcov s cieľom optimalizovať trasy jazdy a chôdze. Používanie rôznych typov snímačov, ako aj údajov GPS pomôže určiť počet, umiestnenie a rýchlosť vozidiel. Vďaka platforme správy cloudu, ktorá spája rôzne semafore, bude mesto môcť monitorovať časovanie zelených svetiel a automaticky meniť svetlá podľa aktuálnej dopravnej situácie, aby sa zabránilo preťaženiu. Lepšia kontrola dopravného zaťaženia pomáha zlepšiť kvalitu ovzdušia.

Inteligentná verejná doprava pomocou senzorov dokáže získať údaje, pre tvorbu modelov využívania verejnej dopravy občanmi. Inteligentné riešenia verejnej dopravy kombinujú a analyzujú rôzne dátové súbory, ako napríklad predaj cestovných lístkov s dopravnými informáciami. Užívatelia dátovej platformy pomocou aplikácie sú schopný kontaktovať príslušné oddelenia úradu v prípade, že dochádza k incidentom alebo podozrivým aktivitám. Zdroj (13)

6.7.6 Zdieľanie znalostí naprieč mestami

Úlohy inteligentných miest si vyžadujú zdieľanie vedomostí, aby urýchlili pokrok, posilnili vplyv samosprávy mesta a zlepšili procesy realizácie nápadov. Aktívna účasť samospráv z iných miest okruhle stoly a študijné cesty, predstavujú zdroj skúsenosti, inšpirácie a osvedčených medzinárodných postupov pri budovaní inteligentných miest. Ďalším zdrojom alternatívnych riešení je zdieľanie vedomostí pri vytváraní spoločných podnikov, podpora a spolupráce špecializovaných zoskupení z oblasti priemyslu, výskumu a inovácií.

Túto výmenu odborných znalostí je možné realizovať vybudovaním otvorenej inovačnej platformy na zdieľanie a učenie sa z projektov existujúcich inteligentných



miest. Inovatívne postupy v turistike predstavujú špecifický prvok v regióne a zároveň vychovávajú inovačných turistov. Vytvorenie klastra znalostí môže predstavovať nástroj pre fyzickú implementáciu riešení, ako i mechanizmus zdieľania riešení. Vybudovanie školiaceho strediska zameraného na zručnosti inteligentných miest môže priniesť dominantné postavenie mesta v regióne a vytvoriť jedinečné know-how v oblasti SMART pre mestá. Komplexným riešením je v spolupráci so vzdelávacími inštitúciami vybudovať stredisko pre krátkodobé a dlhodobé školenia, vrátane a certifikácie pre širokú verejnosť i samosprávy v oblasti SMART CITY. Efektívne vzdelávanie a praktické školenia napomáhajú zlepšovať zručnosti zamestnancov verejného i súkromného sektora prostredníctvom globálneho pôsobenia, napríklad vyslaním delegáta do kúpeľných miest, aby priniesol najlepšie postupy a riešenia v danej oblasti. Aplikácie riešení inteligentných miest nemusia byť obmedzené požiadavkami mesta, ale môžu reflektovať na požiadavky cestovného ruchu a kúpeľníctva v zahraničí.

Mestá nikdy neboli také vzájomne prepojené ako dnes. Tí, ktorí majú zlučiteľné potreby a odborné znalosti, majú obrovskú príležitosť spoločne riešiť spoločné výzvy v oblasti inteligentného mesta. Pomocou súboru inteligentných dopravných riešení dokáže mesto zmierniť dopravné zápchy. Mesto nesie zodpovednosť za pilotné riešenia mobility, ktoré prináša výhody smerom k efektívnemu budovaniu cestovného ruchu a kvality bývania. Je vhodné ponúknuť vodičom bezplatné parkovanie v okrajových zónach mesta, aby bola podporená pešia, či verejná doprava v meste. zavedenie vyspelej infraštruktúry v meste je predpokladom dobrej spoluprácu medzi susednými mestami pri zvyšovaní inteligentnej mobility. Je dôležité aby mestá a obce ponúkli vhodný model koordinovaného plánovania a spoločnej implementácie pri riešení medzimestských problémov. Zdroj (13)

6.7.7 Infraštruktúra a dopravné spojenia

Infraštruktúra a dopravné spojenia sú synonymom inteligentných a udržateľných komunikačných a dopravných systémov. Ich cieľom je optimalizácia a zníženie dopravy v meste i medzi mestami pri súčasnom zachovaní požiadaviek ochrany životného prostredia. Skutočnosť, že menej cestnej premávky vedie k zvýšeniu kvality života v meste, je nepopierateľná. Problém je len v tom, že dopyt po dopravných službách v meste rýchlo rastie a spôsobuje pokles atraktivity mesta. Tento jav je dôsledkom nielen



hospodárskeho rozvoja, ale aj zvýšenia požiadaviek zákazníkov na dostupnosť produktov.

Mestská a medzimestská logistika založená na distribučnej logistike je určitým protikladom, ku zníženiu nákladnej dopravy. Je zameraná na dodávku výrobkov do maloobchodných predajní pri využití inteligentnej logistiky, pre zjednotenie tokov nákladnej dopravy a znížení objemu prepravy bez toho, aby sa znížil počet prepravovaného tovaru. Realizácia logistických cieľov mesta slúži na vytvorenie účinného systému vykladania tovaru a zber odpadu. To si vyžaduje správne riadenie prepravy, najmä vytváranie a integráciu dát z prepravy, správny výber dopravných prostriedkov a úložísk tovaru i odpadu. Inteligentná preprava si vyžaduje optimalizáciu prepravných trás. Partnerská spolupráca s mestami dokáže optimalizovať dodávky a lepšie využívať vyťaženosť vozidiel, čím sa zníži ich preťaženie v meste. Ak jeden dopravca doručuje zásielky väčšiemu počtu príjemcov v meste, potom dochádza k väčšej priestorovej hustote a zefektívneniu prepravných trás. Konsolidácia zásielok smeruje k jednej operácii vykládky a bráni neefektívnej preprave pre jedného príjemcu od rôznych dodávateľov, teda zásielky sú zlúčené s jedným dopravcom. Správna analýza údajov a efektívne vyhodnotenie dopravy vedie k zníženiu počtu automobilov pohybujúcich v meste pomocou premenlivého dopravného značenia s využitím parkovacieho informačného systému.

Multimodálne systémy osobnej dopravy sú prejavom aktivít implementácie logistických riešení v meste. Umožňujú koordináciu dopravných prostriedkov (pešo, na bicykli, autom atď.), pričom umožňujú individuálnu i hromadnú prepravu. Inteligentné systémy predstavujú kombináciu automobilovej a verejnej dopravy (parkovanie a preprava) až po využitie kombinácie jazda na bicykli s verejnou dopravou (bicykel – parkovanie bicykla - jazda). Dôležitosť multimodálnych systémov sa zvyšuje so znižovaním ochoty ľudí chodiť. Ochota prepravovať sa v turistických zónach je menšia, čím väčšia náročnosť cyklotrás a ich dostupnosť, vrátane dostupnosti bicyklov. To znamená, že každý obyvateľ mesta by nemal bývať viac ako 200 metrov od zastávky, alebo od dostupnej cyklotrasy. Kombinácia cyklistickej komunikácie s inými formami pohybu môže zahŕňať jazdu na bicykli z domu na zastávku verejnej dopravy a pokračovanie v ceste verejnou dopravou (jazda na bicykli a jazda). Cesta môže tiež začať verejnou dopravou na miesto, kde si bicykel požičiavame a pokračovať ďalej na bicykli (jazda a bicykel). Často sa používa aj na zmenu spôsobu cestovania niekoľkokrát, napr.



Jazda na bicykli na zastávku verejnej dopravy, pokračovanie v ceste verejnou dopravou bez bicykla a získanie cieľa do cieľa druhým bicyklom (bicykel, jazda a bicykel), alebo jazda na bicykli z domu do zastávky, preprava bicykla a pokračovanie cesty na bicykli (bicykel a jazda + bicykle a bicykel). Systém spájania pohybov bicyklov a verejnej dopravy zvyšuje rozsah vplyvu verejnej dopravy, ale vyžaduje vybudovanie verejnej cyklistickej stanice na križovatkách.

Inteligentná mobilita je základný prvok rozvoja civilizácie a v minulých obdobiach synonymom modernizácie hospodárskeho života a ekonomických zmien. V budúcnosti by sme nemali očakávať ani tak zmenu týchto trendov, ale skôr ich prehĺbenie. Zmena klímy nás však stavia pred nové epochy. Potreba starostlivosti o prírodné prostredie vyvoláva otázku: ako by mal vyzeráť koncept mobility v meste, ktorý zníži emisie CO₂ a súčasne umožní globálne prepojenie všetkých sociálnych procesov. To si vyžaduje rozlúčiť sa so zaužívanými klasickými postupmi v mobilite, cestovať skupinovo s jednotlivými automobilmi, využívať nové komunikačné technológie a techniky. Mobilita mesta už nie je neobmedzeným zdrojom hospodárskeho rastu a individuálnej pohody. Občania a návštevníci mesta i naďalej budú uprednostňovať individuálnu komunikáciu, ale s proekologickými inováciami v dopravnom priemysle. Zdroj (13)

6.7.8 SMART doprava

Intermodálne cestovanie

Vo veľkých mestách existujú rôzne druhy dopravných prostriedkov pre osobnú mobilitu: verejná doprava metrom, električkami, autobusmi, taxíkmi, zdieľaním automobilom, požičaním bicyklov. Vyberáme a kombinujeme rôzne dopravné prostriedky. "Intermodálna" mobilita znamená, že plynulo prestupujete z jedného dopravného prostriedku do druhého za sebou. Špeciálne aplikácie navrhnu vodiacu líniu v džungli ponúk dopravných prostriedkov. Či už ide o verejnú dopravu, auto alebo požičaný bicykel - rozhodujúce nie je, čím sa dostanete do cieľa, ale ako rýchlo a efektívne. Jednoduchým kliknutím nájdete najrýchlejšiu alebo najpohodlnejšiu cestu pri výbere z celého spektra poskytovateľov a rôznych dopravných prostriedkov. Postupne sa takéto integrované ponuky stávajú inteligentnejšími a viac prepojenými: algoritmy umožňujú zahrnúť aktuálne dopravné situácie do výpočtov v reálnom čase, ako aj možnosti parkovania v cieľi. Pracuje sa tiež na vývoji integrovaných platobných systémov. A tak, ako aplikácie už dnes zobrazujú ekologicky najšetrnejšie možnosti,



mohli by v budúcnosti prezentovať trasy, ktoré budú prínosom pre vaše zdravie, pretože zahŕňajú aj chôdzu alebo jazdu na bicykli. Zdroj (13)

Zdieľanie automobilov (carsharing) nový smer - kolektívne vlastníctvo

Elektromobily sa stanú neoddeliteľnou súčasťou mestskej mobility a ako súčasť flotily zdieľaných automobilov doplnia mix mobility v inteligentnom meste. Princíp je dobre známy: Prostredníctvom aplikácie vyhladáte vozidlo, rezervujete si ho, nastúpite a vyrazíte na cestu. Auto bude zaparkované buď na stanici alebo niekde v obchodnej štvrti. Pri dlhodobom prenájme alebo v oblastiach, kde nie je zdieľanie automobilov k dispozícii, môže byť dobrou alternatívou zdieľanie peer-to-peer: súkromní majitelia požičiavajú svoje vozidlá v meste ľuďom zo susedstva. Funguje to veľmi jednoducho: Ako prenajímateľ nastavíte dobu prenájmu a zverejníte ho na webovej platforme spolu s fotografiami a informáciami o vozidle. Poloha automobilu je tam vyznačená na mape. Po rezervácii je možné vozidlo otvoriť prostredníctvom aplikácie v smartfóne. Klasické kľúče od auta nahrádzajú čipy a špeciálne konektivity boxy. Zdroj (13)

Inteligentné parkovanie (smart parking) Koniec hľadania

Parkovanie áut v meste je chronickým problémom. Jedným z riešení je zdieľanie parkovísk, ktoré umožňuje nájomcom alebo vlastníkom súkromných parkovacích miest, aby po určitú dobu poskytli ostatným užívateľom parkovacie miesto na súkromnom pozemku alebo v garážach. Celá škála aplikácií na parkovanie sa snaží uľahčiť využívanie verejných parkovísk. Môžu byť použité na online kúpu parkovacieho lístka pre zaparkovanie na kraji cesty alebo na vjazd do parkovacieho bez toho, aby ste pri odjazde museli ísť k platobnému automatu. Vyúčtovanie poplatku za parkovanie sa zrealizuje pohodlne na konci mesiaca prostredníctvom inkasa alebo kreditnou kartou. Niektoré start-upy a priemyselné spoločnosti vyvíjajú rôzne riešenia pre inteligentné mesto (smart city), ako sú radarové senzory na stĺpoch verejného osvetlenia alebo pozemné snímače, ktoré majú zistiť, či je parkovacie miesto voľné alebo obsadené. Na základe týchto informácií vytvorí aplikácia pre vodiča parkovaciu kartu v reálnom čase.

Podobné to funguje pri takzvanom komunitnom parkovaní:

Ultrazvukové snímače nainštalované vo vozidle permanentne skenujú okolie a vyhládávajú voľné parkovacie miesta. A čím viac automobilov bude pripojených do siete, tým aktuálnejšie a konzistentnejšie budú informácie o parkovacích miestach. Smartfón sa



zmení na parkovacie hodiny: S aplikáciou "We Park" zaplatíte za parkovacie miesto pomocou vášho mobilného telefónu. Zdroj (13)

Spolujazda (carpooling) Návrat príležitosti jazdy ako spolujazdec

Systém spolujazdy (carpooling), teda príležitosť cestovať ako spolujazdec, mení súkromný automobil na verejný dopravný prostriedok v inteligentnom meste. Nájdenie vhodných spolucestujúcich je vďaka inteligentným platformám a aplikáciám veľmi jednoduché. Doteraz sa ponuky zameriavajú väčšinou priamo na ľudí, ktorí si chcú rezervovať spolujazdu v rovnakom smere alebo spontánne. Firmy a každodenne dochádzajúci cestujúci majú menší záujem o tento typ prepravy. Už nejakú dobu však existujú komunity spolujazdy, ktoré využívajú firmy, univerzity alebo mestské správy.

Takto tento systém osloví aj tých užívateľov, ktorí absolvujú každý deň rovnakú cestu. Spolujazda (carpooling) v súčasnosti rozvíja sociálne kontakty a rozširuje profesnú sieť. V mestách, ako je Los Angeles, dokonca môžu plne obsadené autá jazdiť v dopravnej zápche vo vyhradených jazdných pruhoch. Zdroj (13)

Spolujazda (ride-hailing) Od dverí k dverám

Autobusy a vlaky sú relatívne lacné, ale ponúkajú len určité trasy s pevným cestovným poriadkom. Taxíky jazdia vždy a všade, ale sú drahé. Do priestoru medzi týmito dvoma možnosťami sa tlačia noví poskytovatelia mobility s takzvanou službou spolujazdy "ride hailing". Pritom vás môžu vyzdvihnúť a vysadiť na takmer akomkoľvek mieste v meste, ako pri taxíku. Aby bolo vozidlo maximálne obsadené, môžu počas jazdy, ktorá má podobný cieľ, cestujúci pristúpiť alebo vystúpiť. Algoritmus, bežiaci v pozadí, určuje z údajov vozového parku a požiadaviek zákazníkov optimálne trasy v reálnom čase.

Aplikácia v smartfóne nasmeruje cestujúceho k najbližšiemu nástupnému miestu, ktoré by malo byť ľahko dostupné pešo. V ideálnom prípade je možné naplánovať cestu od dverí k dverám alebo s prestupom bez čakania na ďalší dopravný prostriedok. Príliš ďaleko pre chôdzu - príliš blízko pre jazdu autom: Prejsť posledný kus cesty na kolobežke alebo na bicykli je zábavné. Zdroj (13)

Mikromobilita Možnosti, ako zvládnuť posledný kus cesty

Nezáleží na tom, či ste v Šanghaji, Berlíne alebo Los Angeles: hlavnou témou vo vývoji perspektívnych koncepcií pre inteligentnú mobilitu v mestách je vyplnenie



medzery v preprave od domových dverí k najbližšej zastávke alebo od zastávky do kancelárie. Táto trasa sa tiež nazýva "posledná míľa". Namiesto chôdze sa dajú využívať tzv. malé elektrické vozidlá. Sú to malí príbuzní elektromobilu a sú určené pre využitie inteligentnej mobility v meste: monocykly, osobné transportéry, elektrobicykle, elektro- a nákladné bicykle a elektrické skútre. Najnovšie možnosti elektromobility budú môcť v budúcnosti využívať cyklistické trasy a pešie zóny. Po príchode do kancelárie si môžete dopravný prostriedok jednoducho vziať so sebou alebo ho odstaviť na bezpečné miesto.

Prví poskytovatelia zdieľania týchto dopravných prostriedkov už samozrejme čakajú v štartovacích blokoch. Technológie a digitálne obchodné modely na tému trvalo udržateľnej mobility v inteligentnom meste sú tak stále na vzostupe. Zdroj (13)

Bicykel a hromadná doprava namiesto áut

Dôležitou oblasťou (nielen) inteligentných miest je doprava. S rastúcim počtom obyvateľov stúpa aj vyťaženosť ciest a MHD. Samospráva by preto mala vytvoriť priestor na čo najširší výber alternatívnych foriem dopravy. Slovensko aj jeho hlavné mesto sú v tejto oblasti v porovnaní s modernými európskymi krajinami výrazne pozadu. Ak sa má z mesta stať „smart city“, áutá musia nahradiť iné spôsoby dopravy – električky, autobusy alebo bicykle. A podmienky na potlačanie individuálnej auto dopravy by mali vytvárať aj developeri.

SMART aplikácia SENSET pre automatizovaný taxi dispečing

Zákaznícka aplikácia, vďaka ktorej si v ktoromkoľvek meste na Slovensku vie zákazník privolať najbližší taxi. Je to veľmi jednoduché. Zákazník sa prihlási so svojím tel. číslom, pravosť tel. čísla potvrdí prepísaním SMS kódu.

Vďaka GPS si vie zákazník privolať taxi priamo na polohu, kde sa nachádza alebo vie napísať konkrétnu adresu alebo môže na mape šípkou označiť polohu odkiaľ chce vyzdvihnúť.

Po potvrdení svojej polohy sa mu ponúknu najbližšie taxíky, z ktorých si môže vybrať. Vidí meno vodiča, firmu, hodnotenie, aj auto a hlavne cenník taxislužby. Vďaka cenníku si môže zákazník porovnať firmy medzi sebou. Zákazníkovi sa nezobrazuje trasa auta ani sa nevypočítava cena jazdy.



Stlačením tlačidla Objednať sa taxikárovi v aplikácii zobrazí zákazka a on ju do niekoľkých sekúnd prijme alebo odmietne. Po prijatí zákazník pohodlne vidí, kde sa jeho vodič nachádza a ako sa k nemu približuje.

Platbu vykoná zákazník priamo v aute u vodiča, dostupnými možnosťami ktoré zvolená taxislužba poskytuje. Hlavnou logikou celého systému je férové pridelovanie zákaziek medzi všetkých vodičov taxi firmy.

Systémom SENSET viete aktuálne prijímať 4 druhy zákaziek:

- telefonické zákazky
- online objednávky cez web
- plánované objednávky cez aplikáciu
- presunuté zákazky od kolegu

Telefonická zákazka je taká, kedy zákazník volá na vaše dispečingové (centrálne) telefónne číslo, náš systém vyhodnotí zákazku a pridelí ju voľnému vodičovi.

Online objednávka cez web je typ plánovanej objednávky, ktorú si zákazník môže zadať online s určitým nástupným miestom, výstupným miestom, dátumom a časom a tiež s informáciou koľko ľudí sa potrebuje odviezť.

Plánovaná objednávka cez aplikáciu je podobná ako online objednávka, s tým rozdielom, že ju zadáva sám vodič na základe dopytu, či už telefonického, osobného, alebo nejakého iného.

Presunutá zákazka od kolegu je taká, ktorú si medzi sebou vedia vodiči v reálnom čase presúvať podľa vlastného uváženia na 2 kliky veľmi intuitívnym spôsobom.

Systém berie vždy do úvahy len prihlásených vodičov do aplikácie, ktorých teda predpokladá, že práve pracujú.

Každý vodič má svoj aktuálny stav – voľný, obsadený alebo pauza. Voľný znamená že prijíma zákazky, obsadený, že je práve na zákazke, no môže prijať aj ďalšiu a pauza znamená, že vodič neprijíma v tejto chvíli žiadne zákazky.

Vodiči majú vždy povinnosť rozhodnúť, čo so zákazkou, ktorá im bola pridelená, a to na jednoduchej obrazovke, kde má možnosti k zákazke: prijímam, zrušiť, presunúť na kolegu alebo preplánovať na iný čas.



Telefonické objednávky sú priradené vždy až vodičovi, ktorý reálne zodvihne hovor. Systémom si môžete nastaviť koľko sekúnd má hovor zvonieť jednému vodičovi, kým sa hovor presmeruje k ďalšiemu. Systém teda bude zvonieť postupne všetkým vodičom až kým niektorý z nich nezodvihne. Zákazník medzi tým o ničom nevie, počuje v telefóne len zvuk zvonenia.

Vodič môže cielene prichádzajúci hovor zrušiť (napr. bol nastavený v stave “voľný”, no aktuálna situácia mu nedovoľuje prijať žiadny hovor), v takom prípade ale zákazník stále o ničom nevie (počuje vyzváňanie), systém len automaticky presmeruje hovor k ďalšiemu voľnému vodičovi, kde sa scenár opakuje a takto to môže ísť dookola, až po posledného voľného šoféra.

Z ďalších typických situácií, ktoré sú v aplikácii vyriešené sú napr.:

- zrušenie zákazky, ktorú zruší zákazník, tak aby teda vodič dostal najbližšie novú zákazku a nedostal sa na koniec fronty
- presunutie zákazky inému kolegovi v prípade že daný vodič nevie zákazku vybaviť, alebo je neefektívne ju vybaviť
- posunutie zákazky o 10, 20, 30 minút a podobne, kedy si zákazník praje vyzdvihnúť + pripomienka vodičovi na túto preplánovanú zákazku
- naplánovanie zákazky z aplikácie na konkrétny dátum a čas
- prijatie viacerých zakázok za sebou (napr. v prípade nočnej smeny kedy pracuje len jeden vodič)
- plná obsadenosť všetkých áut – zákazky sa pridelujú aj obsadeným, to je ale možné zakázať a zákazníci budú dostávať v telefóne len systémovú hlášku “Prepáčte, nemáme žiadne voľné auto”
- + mnoho iných prekombinovaných situácií o ktoré sa automaticky postará systém SENSET. Zdroj (12)

Sieťové prepojenie vozidiel pre plynulejšiu dopravu v Smart Cities

Na podujatí Consumer Electronic Show (CES) v Las Vegas prezentovala technologická spoločnosť Continental nové výrobky a technológie zo všetkých troch oblastí. Medzi inováciami sa nachádza nová úroveň sieťového prepojenia - premiestnením osvedčenej technológie vo vozidlách do mestskej infraštruktúry prispieva koncept v oblasti Smart Cities k tomu, aby boli napríklad bezpečnejšie križovatky, aby



bolo hľadanie parkovacieho miesta jednoduchšie a doprava plynulejšia. Následkom toho sa znížia aj emisie z dopravy.

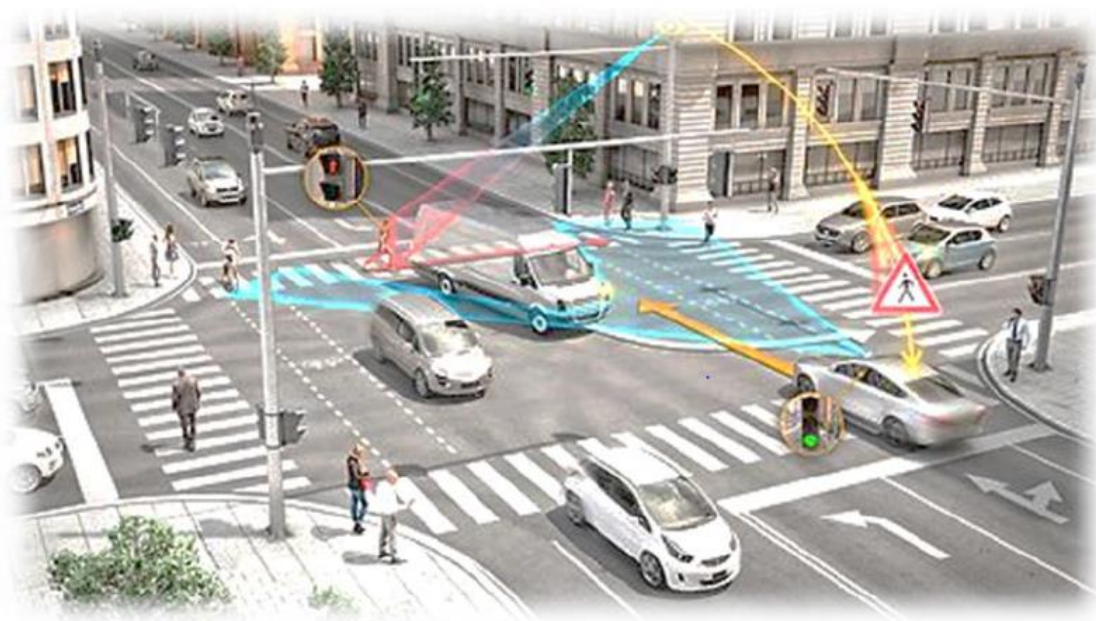
K vrcholom CES patrí najnovšia verzia konceptu samojazdiaceho vozidla BEE od Continental (koncept mobility „Balanced Economy and Ecology“). Otvára úplne novú možnosť individuálnej mobility v mestách. Okrem toho podporuje technológiu inteligentných križovatiek (Intelligent Intersection), ktorá má byť nainštalovaná v Smart City of Columbus (Ohio, USA). Zdroj (13)

Hovoriace križovatky pre vyššiu bezpečnosť

Nezávisle od toho, či sa s vozidlom jazdí bežne, automatizovane alebo autonómne, keď sa blíži ku križovatke, môže profitovať z inovácie od firmy Continental z partnerskej oblasti pre bezpečnosť počas jazdy: Technológia môže premeniť dnešné neprehľadné križovatky na bezpečné a inteligentné styčné body. Základom je technológia založená na snímačoch. S pomocou identifikácie objektov, združením snímačov a rádiového prenosu je možné takmer v reálnom čase etablovať bezpečnostný komunikačný systém V2X (teda Vehicle to Everything).

Kompletné riešenie od firmy Continental obsahuje tri hlavné prvky pre takýto neustály dialóg:

- kompletne **vybavenie snímačmi** pre križovatku,
- výkonné **algoritmy pre združovanie snímačov**, ktoré vytvárajú model okolia
- a **jednotku Dedicated Short-Range Communication (DSRC)** na križovatke, ako aj vo vozidle.



Obr. 6.7.2 Riadená križovatka systémom V2X, zdroj (14), zdroj (13)

Koncept identifikuje všetkých účastníkov cestnej premávky v 360° okolí križovatky a pošle informácie o polohe a pohybe týchto objektov do všetkých približujúcich sa vozidiel s technológiou V2X. Firma Continental v tomto roku plánuje začať s inštaláciou technológie Intelligent Intersection v meste Columbus (Ohio) – víťaz U.S.DOT Smart City Challenge z roku 2016 – čo bude celosvetová premiéra.

Ako to bude fungovať po technologickej stránke? Autá budú schopné komunikovať prostredníctvom V2X protokolu, ktorý v ich okolí vytvorí silnú Wi-Fi sieť s možnosťou okamžitého prenosu dát v okruhu 1 km. Na simuláciu takejto situácie sme využili interaktívne prostredie, v ktorom sme testovali rôzne situácie, napr. že:

- Vodič/ka chce zmeniť jazdný pruh, no okamžite dostáva informáciu o aute, ktoré sa v danom jazdnom pruhu pohybuje nepovolenou rýchlosťou. Takáto notifikácia mu/jej zabráni vykonať nebezpečný manéver.
- Inteligentná cestná infraštruktúra prijíma z vozidiel údaje o premávke a odkloní premávku mimo miesta dopravnej zápchy.
- Sanitka vyšle signál o svojom pohybe v konkrétnom jazdnom pruhu. Všetci vodiči dostanú správu, aby sanitke uvoľnili cestu a inteligentné semaforey následne prepnú na zelenú, aby pre sanitku zabezpečili bezpečný prejazd cez križovatku.



- Vozidlo s defektom vyšle všetkým okoloidúcim autám signál so žiadosťou o pomoc. Ak vodič/ka auta prechádzajúceho okolo nie je schopný/á pomôcť, auto vyšle signál ďalšiemu vozidlu.

Ako rýchlo budú autá schopné komunikovať a čo s „hluchými“ či „hlúpymi“ vozidlami? Stačí, ak si spomenieme na mobilné telefóny. Keď sa mobily objavili, zdali sa byť drahé a zbytočné, pretože nebolo komu volať. Časom ich však začalo používať čoraz viac ľudí, mobilné telefóny boli lacnejšie a dnes sú mobily naším hlavným prostriedkom komunikácie s okolitým svetom, zdroj (13).



7 KOMUNIKAČNÉ A INFORMAČNÉ AKTIVITY

Základom úspešnosti projektu je zapojenie širokej verejnosti do aktivít, ktoré vedú k dosiahnutiu cieľov a tým k naplneniu navrhovaných opatrení. Vytvorenie fungujúceho modelu komunikácie je predpokladom efektívnej spolupráce všetkých zainteresovaných subjektov. Komunikácia, ako proces správneho odovzdávania informácií za účelom prekonania nesprávnej interpretácie a neinformovanosti, by mala prebiehať na viacerých úrovniach.

V prvom rade je dôležité vysvetliť podstatu navrhovaných opatrení v projekte nízkouhlíkovej stratégie členom samosprávy tak, aby zvolení zástupcovia občanov mali dostatočné informácie o danom projekte. Tým sa predíde nekompetentnej komunikácii, ktorá by eventuálne mohla spôsobiť riziká neakceptovania chystaných zmien na danom území. V tomto okamihu zohráva dôležitú úlohu externý energetický manažér, ktorý bude prizvaný na zastupiteľstvo a odborne vysvetlí význam a dopad navrhovaných opatrení. Týmto spôsobom sa na začiatku realizácie projektu odstráni nepripravenosť účastníkov komunikačného procesu, ktorá môže negatívne ovplyvniť nielen samotný projekt, ale aj imidž samosprávy, ktorú reprezentujú.

Následne sa komunikácia presúva na ďalšiu úroveň, ktorou sú samotní občania a zainteresované skupiny na záujmovom území. Spolupráca s občanmi je veľmi dôležitá, nakoľko množstvo spotrebovanej energie a tým aj množstvo vyprodukovaných emisií je závislé od ich správania. Túto komunikáciu zabezpečuje samotná samospráva, ktorá na jej realizáciu využíva obvyklé zaužívané prostriedky na informovanie verejnosti.

7.1 Navrhnuté aktivity s cieľom zabezpečiť informovanosť verejnosti

Navrhnuté aktivity s cieľom zabezpečiť informovanosť verejnosti sú nasledovné:

1. Diskusia s občanmi - komunikácia s občanmi bude prebiehať z časového hľadiska
 - a. pred samotným začatím realizácie projektu – vysvetlenie projektu, oboznámenie s navrhovanými opatreniami a predpokladanými dosiahnutými výsledkami
 - b. počas realizácie projektu – informovanie o dosiahnutých výsledkoch prostredníctvom výročných správ



2. Pravidelné informovanie verejnosti o pripravovaných projektoch samosprávy v oblasti energetiky
3. Informačné letáky, propagačné brožúry o aktivitách samosprávy v oblasti udržateľného energetického rozvoja a o možnostiach a výhodách uskutočňovania energeticky úsporných opatrení
4. Zverejňovanie informácií na webovej stránke mesta
5. Zverejňovanie informácií prostredníctvom mestských novín
6. Informovanie verejnosti o možnostiach využívania OZE - odborné energetické poradenstvo zo strany samosprávy
7. Environmentálna výchova detí – zapojenie školských zariadení do procesu uvedomovania si prínosov využívania OZE
8. Organizovanie náučno – zábavných akcií pre širokú verejnosť za účelom environmentálneho vzdelávania a prezentácie dosiahnutých výsledkov (napr. Deň Zeme, ...)

Hlavným prínosom vyššie spomenutých aktivít v oblasti komunikácie bude zapojenie obyvateľov do aktívnej spolupráce za účelom zníženia spotreby energií, využívania obnoviteľných zdrojov energie, znižovania emisií a eliminácie negatívnych vplyvov na životné prostredie.



8 BIBLIOGRAFIA

1. *Štúdia nízkouhlíkového rastu pre Slovensko: Implementácia Rámca politík EÚ v oblasti klímy a energetiky do roku 2030.* január 2019.
2. <https://www.openstreetmap.org>. [Online]
3. <https://data.statistics.sk/viz/html/sk.html>. [Online]
4. Štatistický úrad SR.
5. http://www.infostat.sk/vdc/pdf/Prognóza_okresy_SR_2035.pdf. [Online]
6. <https://bioenergytopolcany.sk>. [Online]
7. *Slovenská správa ciest.*
8. <https://okres-topolcany.oma.sk/cykloatlas> [Online]. [Online]
9. <https://senset.sk/vodic/>. [Online]
10. *SMART CITY podklad k NÚS.*
11. www.google.sk. [Online]
12. <https://www.minzp.sk/klima/politika-zmeny-klimy/medzinarodne-zmluvy-dohovory/>. [Online]
13. <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=sk>. [Online]
14. <https://www.minzp.sk/klima/nizkouhlikova-strategia/>. [Online]
15. <https://www.minzp.sk/agenda-2030/>. [Online]
16. <https://www.oma.sk/>. [Online]
17. http://www.shmu.sk/File/oko/rocenky/2019_Sprava_o_KO_v_SR%20v3.pdf/. [Online]
18. <http://www.beiss.sk/>. [Online]
19. *Výskumný ústav vodného hospodárstva.*

