

MESTO NITRA
Štefánikova trieda 60
950 06 Nitra

NÍZKOUHLÍKOVÁ STRATÉGIA MESTA NITRA NA ROKY 2021 - 2040

*Low carbon strategy
Municipality of Nitra*



Vypracovaná v súlade s:

- § 4 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

**TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVANÝ Z EURÓPSKÝCH INVESTIČNÝCH
A ŠTRUKTURÁLNYCH FONDŮ**

PROENERGY s.r.o.
August 2021

OBSAH

1	Identifikačné údaje.....	10
1.1	Údaje o objednávateľovi	10
1.2	Údaje spracovateľa.....	10
2	ÚVOD	11
2.1	Súčasný stav	11
2.2	Klimatické podmienky	15
2.3	Strategické dokumenty mesta	16
3	Ciele a účel stratégie.....	17
3.1	Využitie nízkouhlíkovej stratégie mesta	18
3.2	Zdroj dát.....	18
3.3	Cieľová skupina	18
3.4	Swot analýza	19
3.5	Posúdenie vplyvov nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie	20
4	Základná inventúra emisií – východiskový stav	20
4.1	Zhrnutie výsledkov bilancie emisií CO ₂	21
5	Sektor Verejných budov	24
5.1.1	Administratívne budovy	25
5.1.1.1	Návrh opatrení na zníženie CO ₂ do roku 2025	27
5.1.2	Budovy škôl a školských zariadení.....	29
5.1.2.1	Návrh opatrení na zníženie CO ₂ do roku 2030	40
5.1.3	Obytné domy	47
5.1.3.1	Návrh opatrení na zníženie CO ₂ do roku 2040	49
5.1.4	Kultúrne domy	50
5.1.4.1	Návrh opatrení na zníženie CO ₂ do roku 2040	55
5.1.5	Športové haly a iné budovy určené na šport	57

5.1.5.1	Návrh opatrení na zníženie CO ₂ do roku 2040	60
5.1.6	Ostatné budovy	63
5.1.7	Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu.....	66
5.1.7.1	Návrh opatrení na zníženie CO ₂ do roku 2040	71
5.1.8	Zhodnotenie sektora.....	73
5.1.9	Možnosti financovania navrhnutých opatrení v rámci sektora verejných budov	74
6	Sektor Verejné osvetlenie	76
6.1.1	Ročná výška energetických vstupov.....	76
6.1.2	Všeobecné informácie pre možnosti zhodnotenia súčasného stavu sústavy VO	76
6.1.3	Požiadavky na osvetlenie podľa platnej STN normy.....	76
6.1.4	Popis jednotlivých prvkov VO	77
6.1.5	Typ verejného osvetlenia.....	78
6.1.6	Rozvádzače verejného osvetlenia – typ RVO.....	79
6.1.7	Popis napájacieho vedenia VO	79
6.1.8	Výpočet energetickej náročnosti súčasnej sústavy VO	80
6.1.9	Sumarizácia riešení pre zníženie energetickej náročnosti systému VO.....	81
6.1.10	Technická špecifikácia navrhovaných svietidiel	82
6.1.11	Úspora elektrickej energie po modernizácii (vypočítané hodnoty)	83
6.1.12	Zníženie množstva emisií	83
6.1.13	Zhodnotenie sektora.....	84
7	SEKTOR VEREJNÁ Doprava.....	85
7.1.1	Mestská hromadná doprava (MHD)	86
7.1.2	Individuálna doprava (ostatná doprava)	86
7.1.3	Zhodnotenie sektora.....	87
8	SEKTOR Tepelná energetika.....	89

8.1	OPM 2 SR, s.r.o	90
8.2	Mestská elektráreň Nitra, a.s.	91
8.3	Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.	91
8.4	Návrh opatrení na zníženie CO ₂ do roku 2025	93
8.5	Návrh opatrení na zníženie CO ₂ do roku 2040	94
8.6	Príčiny menšieho znečisťovania životného prostredia spaľovaním plynu pri výrobe tepla v CZT	95
8.7	Zhodnotenie sektora	95
9	Administratívno-správne delenie	99
9.1	Prispôsobenie organizačnej štruktúry mesta	99
10	SMART CITY	101
11	Plánovanie, regulácia a verejnosť	102
11.1	Poradenstvo a vzdelávanie obyvateľov	102
11.2	Stromy a ich potenciál.....	102
12	Záver.....	103
13	Prílohy Nízkouhlíkovej stratégie mesta.....	104

ZOZNAM OBRÁZKOV

OBR. 1 ERB MESTA (ZDROJ: HTTPS://WWW.NITRA.SK).....	13
OBR. 2 KLIMATICKÁ KLASIFIKÁCIA MESTA NITRA	15
OBR. 3 PRIEMERNÉ ROČNÉ TEPLOTY PRE MESTO NITRA V OBDOBÍ 1961-2010.....	15
OBR. 4 PRIEMERNÁ ROČNÁ RÝCHLOSŤ VETRA PRE MESTO NITRA V OBDOBÍ 1961-2010.....	16
OBR. 5 PRIEMERNÁ ROČNÁ DOBA TRVANIA SLNEČNÉHO SVITU PRE MESTO NITRA V OBDOBÍ 1961-2010	16
OBR. 6 PODIEL PRODUKCIE CO ₂ JEDNOTLIVÝCH SEKTOROV - VÝCHODISKOVÝ STAV	22
OBR. 7 ZNÍŽENIE PRODUKCIE CO ₂ S VÝHLADOM 20 ROKOV PO APLIKOVANÍ VŠETKÝCH NAVRHNUTÝCH OPATRENÍ.....	23
OBR. 8 DIAGRAM ROZDELENIA VEREJNÝCH BUDOV	24
OBR. 9 PRODUKCIA CO ₂ - ADMINISTRATÍVNE BUDOVY – VÝCHODISKOVÝ STAV	26
OBR. 10 PODIEL SPOTREBY TEPLA - ADMINISTRATÍVNE BUDOVY.....	27
OBR. 11 PODIEL SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE - ADMINISTRATÍVNE BUDOVY.....	27
OBR. 12 GRAFICKY ZNÁZORNENÉ ZNÍŽENIE CO ₂ PO REALIZÁCII OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM).....	29
OBR. 13 PODIEL PRODUKCIE CO ₂ - BUDOVY ŠKÔL A ŠKOLSKÝCH ZARIADENÍ – VÝCHODISKOVÝ STAV.....	37
OBR. 14 PODIEL SPOTREBY TEPLA - BUDOVY ŠKÔL A ŠKOLSKÝCH ZARIADENÍ.....	39
OBR. 15 PODIEL SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE - BUDOVY ŠKÔL A ŠKOLSKÝCH ZARIADENÍ – VÝCHODISKOVÝ STAV	40
OBR. 16 GRAFICKY ZNÁZORNENÉ ZNÍŽENIE CO ₂ S VÝHLADOM 10 ROKOV (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	46
OBR. 17 PRODUKCIA CO ₂ - BYTOVÉ DOMY – VÝCHODISKOVÝ STAV	47
OBR. 18 PODIEL SPOTREBY TEPLA – BYTOVÉ DOMY – VÝCHODISKOVÝ STAV.....	48
OBR. 19 PODIEL SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE – BYTOVÉ DOMY – VÝCHODISKOVÝ STAV	48
OBR. 20 GRAFICKY ZNÁZORNENÉ ZNÍŽENIE CO ₂ S VÝHLADOM NA 20ROKOV (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM).....	49
OBR. 21 PRODUKCIA CO ₂ – KULTÚRNE DOMY – VÝCHODISKOVÝ STAV	53
OBR. 22 PODIEL SPOTREBY TEPLA – KULTÚRNE DOMY – VÝCHODISKOVÝ STAV	54
OBR. 23 PODIEL SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE – KULTÚRNE DOMY – VÝCHODISKOVÝ STAV	55
OBR. 24 GRAFICKY ZNÁZORNENÉ ZNÍŽENIE CO ₂ S VÝHLADOM 20 ROKOV (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	57
OBR. 25 PRODUKCIA CO ₂ - ŠPORTOVÉ HALY A INÉ BUDOVY URČENÉ NA ŠPORT- VÝCHODISKOVÝ STAV	59
OBR. 26 PODIEL SPOTREBY TEPLA – ŠPORTOVÉ HALY A INÉ BUDOVY URČENÉ NA ŠPORT – VÝCHODISKOVÝ STAV	60
OBR. 27 PODIEL SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE – ŠPORTOVÉ HALY A INÉ BUDOVY URČENÉ NA ŠPORT – VÝCHODISKOVÝ STAV ...	60
OBR. 28 GRAFICKY ZNÁZORNENÉ ZNÍŽENIE CO ₂ S VÝHLADOM 20 ROKOV (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	62
OBR. 29 PRODUKCIA CO ₂ – OSTATNÉ BUDOVY - VÝCHODISKOVÝ STAV	64
OBR. 30 PODIEL SPOTREBY TEPLA – OSTATNÉ BUDOVY – VÝCHODISKOVÝ STAV	65
OBR. 31 PODIEL SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE – OSTATNÉ BUDOVY – VÝCHODISKOVÝ STAV	65
OBR. 32 PRODUKCIA CO ₂ V KATEGÓRII OSTATNÉ BUDOVY S VÝHLADOM NA 20 ROKOV.....	66
OBR. 33 PRODUKCIA CO ₂ - OSTATNÉ NEVÝROBNÉ BUDOVY SPOTREBUJÚCE ENERGIU – VÝCHODISKOVÝ STAV.....	69
OBR. 34 PODIEL SPOTREBY TEPLA - OSTATNÉ NEVÝROBNÉ BUDOVY SPOTREBUJÚCE ENERGIU	70

OBR. 35 PODIEL SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE - OSTATNÉ NEVÝROBNÉ BUDOVY SPOTREBUJÚCE ENERGIU	70
OBR. 36 GRAFICKÝ ZNÁZORNENÝ ZNÍŽENIE CO ₂ PO REALIZÁCIÍ OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	72
OBR. 37 ZÁVISLOSŤ SVETELNÉHO TOKU OD DOBY SVIETENIA JEDNOTLIVÝCH TYPOV SVETELNÝCH ZDROJOV	77
OBR. 38 PRIEBEH VÝKONU OSVETĽOVACEJ SÚSTAVY V SÚČASNOM STAVE	81
OBR. 39 PRIEBEH VÝKONU OSVETĽOVACEJ SÚSTAVY S REGULÁCIOU	81
OBR. 40 DIAGRAM ROZDELENIA VEREJNEJ DOPRAVY	85
OBR. 41 PRODUKCIA CO ₂ JEDNOTLIVÝCH SKUPÍN V DOPRAVE.....	85
OBR. 42 ZNÍŽENIE PRODUKCIE CO ₂ , VÝCHODISKOVÝ STAV (SÚČASNOSŤ), S VÝHLADOM NA 5 ROKOV – EURO 6, S VÝHLADOM NA 20 ROKOV – EURO 7, S VÝHLADOM +20 ROKOV – UHLÍKOVÁ NEUTRALITA	86
OBR. 43 ZNÍŽENIE PRODUKCIE CO ₂ , VÝCHODISKOVÝ STAV (SÚČASNOSŤ), S VÝHLADOM NA 5 ROKOV – EURO 6, S VÝHLADOM NA 20 ROKOV – EURO 7, S VÝHLADOM +20 ROKOV – UHLÍKOVÁ NEUTRALITA	87
OBR. 44 DIAGRAM ROZDELENIA TEPELNEJ ENERGETIKY	89
OBR. 45 SPOTREBA ZEMNÉHO PLYNU V M ³ /ROK	92
OBR. 46 GRAFICKÝ ZNÁZORNENÝ ZNÍŽENIE CO ₂ PO REALIZÁCIÍ OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM).....	93
OBR. 47 GRAFICKÝ ZNÁZORNENÝ ZNÍŽENIE CO ₂ PO REALIZÁCIÍ OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM).....	95
OBR. 48 DIAGRAM ZNÁZORŇUJÚCI ORGANIZAČNÚ ŠTRUKTÚRU MESTSKÉHO ÚRADU POVAŽSKÁ BYSTRICA (PLATNÁ V ČASE SPRACOVANIA DOKUMENTU).....	100
OBR. 49 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE SMART RIEŠENÍ / NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ V MESTE NITRA	101

ZOZNAM TABULIEK

TAB. 1 POČET OBYVATEĽOV MESTSKÝCH ČASTÍ NITRA - 1.JANUÁR 2019 (ZDROJ:

[HTTPS://NITRA.DNES24.SK/NAJNOVSIE-UDAJE-Z-NITRY-KOLKO-OBYVATELOV-ZIJE-VO-VASEJ-MESTSKEJ-CASTI-319966](https://nitra.dnes24.sk/najnovsie-udaje-z-nitry-kolko-obyvatelov-zije-vo-vasej-mestskej-casti-319966))

TAB. 2 PREHLAD POSUDZOVANÝCH SEKTOROV

TAB. 3 KONVERZNÉ FAKTORY

TAB. 4 PREHLAD SPOTREBY ENERGIE A TVORBY EMISÍ CO₂ V SEKTORE „TEPELNÁ ENERGETIKA“ – VÝCHODISKOVÝ STAV 22

TAB. 5 PREHLAD SPOTREBY ENERGIE A TVORBY EMISÍ CO₂ V SEKTOROCH SPADAJÚCICH DO KOMPETENCIE MESTA NITRA – VÝCHODISKOVÝ STAV

TAB. 6 ZNÍŽENIE PRODUKCIE CO₂ S VÝHLADOM 20 ROKOV + ROZDIEL V POROVNANÍ S VÝCHODISKOVÝM STAVOM 23

TAB. 7 PREHLAD OBJEKTOV V DANEJ SKUPINE

TAB. 8 PREHLAD SPOTREBY ENERGIÍ A PRODUKCIE CO₂.....

TAB. 9 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGIÍ A PRODUKCIE CO₂ PO REALIZÁCIÍ KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)

TAB. 10 PREHLAD OBJEKTOV V DANEJ SKUPINE

TAB. 11 PREHLAD SPOTREBY ENERGIÍ A PRODUKCIE CO₂.....

TAB. 12 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ PO REALIZÁCII KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	40
TAB. 13 PREHLAD OBJEKTOV V DANEJ SKUPINE	47
TAB. 14 PREHLAD SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ – VÝCHODISKOVÝ STAV	48
TAB. 15 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ PO REALIZÁCII KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	49
TAB. 16 PREHLAD OBJEKTOV V DANEJ SKUPINE	50
TAB. 17 PREHLAD SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ – VÝCHODISKOVÝ STAV	53
TAB. 18 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ PO REALIZÁCII KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM).	55
TAB. 19 PREHLAD OBJEKTOV V DANEJ SKUPINE	57
TAB. 20 PREHLAD SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ – VÝCHODISKOVÝ STAV	59
TAB. 21 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ PO REALIZÁCII KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	61
TAB. 22 PREHLAD OBJEKTOV V DANEJ SKUPINE	63
TAB. 23 PREHLAD SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ – VÝCHODISKOVÝ STAV	64
TAB. 24 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ PO REALIZÁCII KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	65
TAB. 25 PREHLAD OBJEKTOV V DANEJ SKUPINE	67
TAB. 26 PREHLAD SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂	69
TAB. 27 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGÍÍ A PRODUKCIE CO ₂ PO REALIZÁCII KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM)	71
TAB. 28 SUMÁRNY PREHLAD ÚSPOR SPOTRIEB ENERGIE PO JEDNOTLIVÝCH KATEGÓRIÁCH BUDOV	73
TAB. 29 SUMÁRNY PREHLAD EMISÍÍ CO ₂ PO JEDNOTLIVÝCH KATEGÓRIÁCH BUDOV	73
TAB. 30 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA ROKY 2018, 2019 A 2020 VRÁTANE PRIEMERU – VÝCHODISKOVÝ STAV	76
TAB. 31 TYPY POUŽÍVANÝCH SVIETIDIEL SÚSTAVY VO V MESTE NITRA.....	78
TAB. 32 VÝKON JEDNOTLIVÝCH VETIEV ROZVÁDZAČOV A DĹŽKY TRÁS (POZNÁMKA: PORADOVÉ ČÍSLA RVO SÚ LEN ORIENTAČNÉ)	79
TAB. 33 TYP A DĹŽKA VEDENIA NN	79
TAB. 34 VYPOČÍTANÁ A NAMERANÁ SPOTREBA SÚSTAVY VO	80
TAB. 35 NAVRHOVANÝ TYP SVIETIDLA- LED A.....	82
TAB. 36 NAVRHOVANÝ TYP SVIETIDLA – LED B.....	82
TAB. 37 NAVRHOVANÝ TYP SVIETIDLA – LED C.....	82
TAB. 38 SUMARIZÁCIA SVETELNÝCH ZDROJOV NA NÁHRADU A DOPLNENIE.....	83
TAB. 39 SUMARIZÁCIA OPATRENIA/ETAPY 2	83
TAB. 40 ÚSPORA ELEKTRICKEJ ENERGIE (VYPOČÍTANÉ HODNOTY).....	83
TAB. 41 ÚSPORA ELEKTRICKEJ ENERGIE (VYPOČÍTANÉ HODNOTY).....	84
TAB. 42 PRODUKCIA CO ₂ PRE "VEREJNÚ DOPRAVU" - VÝCHODISKOVÝ STAV	86
TAB. 43 VÝCHODISKOVÝ STAV PRODUKCIE CO ₂ PRE INDIVIDUÁLNU DOPRAVU	87

TAB. 44 SUMÁRNY PREHLAD EMISÍ CO ₂ PO JEDNOTLIVÝCH KATEGÓRIÁCH DOPRAVY	88
TAB. 45 SUBJEKTY VYRÁBAJÚCE TEPLA A NIMI PREVÁDZKOVANÉ TEPELNÉ ZDROJE V SEKTORE „TEPELNÁ ENERGETIKA“	89
TAB. 46 CELKOVÉ MNOŽSTVO ELEKTRICKEJ ENERGIE VYROBENEJ KOGENERAČNÝMI JEDNOTKAMI ZA ROKY 2018 – 2020 91	
TAB. 47 ENERGETICKÁ BILANCIA ZA ROKY 2018 – 2020	91
TAB. 48 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGIÍ A PRODUKCIE CO ₂ PO REALIZÁCII KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM).	93
TAB. 49 PREHLAD ZNÍŽENIA SPOTREBY ENERGIÍ A PRODUKCIE CO ₂ PO REALIZÁCII KONKRÉTNÝCH OPATRENÍ (POROVNANIE S VÝCHODISKOVÝM STAVOM).	94
TAB. 50 ČINNOSTI JEDNOTLIVÝCH ODDELENÍ A MESTSKÝCH ORGANIZÁCIÍ VO VZŤAHU K STRATÉGIÍ.....	100
TAB. 51 ČINNOSTI JEDNOTLIVÝCH ODDELENÍ A ORGANIZÁCIÍ VO VZŤAHU K STRATÉGIÍ V SEKTORE „VEREJNÉ BUDOVY“	CHYBA! ZÁLOŽKA NIE JE DEFINOVANÁ.
TAB. 52 ČINNOSTI JEDNOTLIVÝCH ODDELENÍ A ORGANIZÁCIÍ VO VZŤAHU K STRATÉGIÍ V SEKTORE „VEREJNÉ OSVETLENIE“	CHYBA! ZÁLOŽKA NIE JE DEFINOVANÁ.
TAB. 53 ČINNOSTI JEDNOTLIVÝCH ODDELENÍ A ORGANIZÁCIÍ VO VZŤAHU K STRATÉGIÍ V SEKTORE „VEREJNÁ DOPRAVA“	CHYBA! ZÁLOŽKA NIE JE DEFINOVANÁ.
TAB. 54 ČINNOSTI JEDNOTLIVÝCH ODDELENÍ A ORGANIZÁCIÍ VO VZŤAHU K STRATÉGIÍ V SEKTORE „TEPELNÁ ENERGETIKA“	CHYBA! ZÁLOŽKA NIE JE DEFINOVANÁ.

ZOZNAM SKRATIEK

CO ₂	-	Oxid uhličitý
CZT	-	Centrálne zásobovanie teplom
HZ	-	Hasičská zbrojnica
KD	-	Kultúrny dom
OC	-	Obchodné centrum
MHD	-	Mestská hromadná doprava
MsÚ	-	Mestský úrad
OST	-	Odovzdávacia stanica tepla
PHM	-	Pohonné hmoty
ŠFRB	-	Štátny fond rozvoja bývania
TÚV	-	Teplá úžitková voda
UK	-	Vykurovanie
VO	-	Verejné osvetlenie
SMS	-	Stredisko mestských služieb

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Údaje o objednávateľovi

Identifikácia objednávateľa nízkouhlíkovej stratégie	
Obchodné meno :	Mesto Nitra
Sídlo :	Nitra
Ulica, popisné číslo :	Štefánikova trieda 60
PSČ, mesto :	950 06 Nitra
IČO :	00308307
DIČ :	2021102853
Štatutárny zástupca :	Marek Hattas – primátor mesta
Vlastníkom objektu je	
Názov :	Mesto Nitra
Sídlo :	Nitra
Ulica, popisné číslo :	Štefánikova trieda 60
PSČ, mesto :	950 06 Nitra
IČO :	00308307
DIČ :	2021102853
Štatutárny zástupca :	Marek Hattas – primátor mesta

1.2 Údaje spracovateľa

Identifikácia spracovateľa nízko uhlíkovej stratégie	
Názov spoločnosti/obchodné meno :	PROENERGY, s.r.o. Priemyselná 1 031 01 Liptovský Mikuláš
IČO :	43 965 849
IČO DPH :	SK2022534877
Identifikačné údaje energetických audítorov	
Meno, priezvisko, titul :	doc. Ing. Andrej Kapjor, PhD.
Trvalý pobyt :	013 23 Višňové 896
Meno, priezvisko, titul :	Ing. Matej Kerestúr
Trvalý pobyt :	831 04 Bratislava

2 ÚVOD

Na základe Parížskej klimateckej dohody z roku 2015 sa Slovensko pripojilo k snahe znížiť dopady klimatických zmien prostredníctvom realizácie jednotlivých opatrení s cieľom zníženia produkcie emisií.

Nízkouhlíková stratégia mesta Nitra je iniciatívou znižovať emisie CO₂ vo vyššej miere ako sa zaviazala Európska únia. Výsledkom tejto iniciatívy má byť implementácia jednotlivých opatrení na zvýšenie energetickej účinnosti jednotlivých sektorov, ako aj zníženie produkcie emisií.

Tento dokument je rozdelený do jednotlivých sektorov: verejné budovy, verejné osvetlenie, vozový park a výroba tepla. Každý sektor má vyhodnotenú produkciu CO₂ a zároveň navrhnuté opatrenia na jeho zníženie. Dôraz je kladený hlavne na zvyšovanie energetickej efektivity jednotlivých sektorov.

2.1 Súčasný stav

Nitra patrí k jedným z najstarších miest na Slovensku, ktoré vzniklo na siedmich pahorkoch. Vďaka bohatým archeologickým nálezom sa dá povedať že sa mesto považuje za raj pre archeológov. Okrem bohatej histórie je Nitra známa aj ako centrum poľnohospodárstva, či mesto mladých, keďže tu sídlia dve vysoké školy, a to Univerzita Konštantína Filozofa a Slovenská poľnohospodárska univerzita.

Územie Nitry je takmer tridsaťtisíc rokov nepretržite obývané. V Nitre sídlil knieža Pribina, ktorý dal okolo roku 828 v meste postaviť a vysvätiť prvý kresťanský kostol na Slovensku. Hovorí sa že, Pribina vysvätil kostolík pre svoju manželku, ktorá bola pravdepodobne kresťanka. Príčina vysvätenia však nie je úplne známa. Kráľ Rastislav na toto územie pozval solúnskych bratov Konštantína a Metóda, aby medzi našimi predkami šíрили kresťanskú vieru v ich rodnej reči. Konštantínovi tiež vďačíme za prvé slovanské písmo - hlaholiku.

Najdominantnejšou pamiatkou mesta je Nitriansky hrad. Do hradu sa vchádza z Horného mesta. Horné mesto je najpôsobivejšia časť Nitry, ozdobená vzácnymi historickými budovami, akými sú napríklad Kostol sv. Petra a Pavla, Malý a Veľký seminár s diecéznou knižnicou, v ktorej sú stovky vzácných kníh, prvotlačí a rukopisov, Kluchov palác, ktorého roh podopiera kamenný obor Atlanta, Nitranmi dôverne nazývaný Corgoň. Nitriansky hrad spolu s opevnením je najväčším stredovekým hradiskom.

Nitra nie je len historické mesto, nachádzajú sa tu novo vybudované štvrte a sídliská, ulice, cesty, parky a zábavné centrá, upravené priestranstvá, podniky a závody. V meste sa konajú aj pravidelné výstavy v areáli Agrokomplexu, jedinom výstavisku tohto druhu na Slovensku. Každoročne sa v Nitre konajú kultúrne, športové a spoločenské podujatia, z ktorých stojí za zmienku Nitrianske kultúrne leto, Nitra, milá Nitra..., Divadelná Nitra, Nitrianska hudobná jeseň, Vianočná Nitra a mnoho ďalších. (Zdroj: <https://www.nitra.sk/zobraz/sekciiu/mesto-nitra>).

Mestské časti

Mestskými časťami Nitry sú Čermáň, Diely, Dolné Krškany, Dražovce, Horné Krškany, Chrenová, Janíkovce, Klokočina, Kynek, Mlynárce, Párovské Háje, Staré mesto, Zobor.

Tab. 1 Počet obyvateľov mestských častí Nitra - 1.január 2019 (Zdroj: <https://nitra.dnes24.sk/najnovsie-udaje-z-nitry-kolko-obyvateľov-zije-vo-vasej-mestskej-casti-319966>)

Časť obce / Počet obyv.	Počet obyvateľov 2017	Počet obyvateľov 2018	Zmena +/-
Čermáň	5586	5511	-75
Diely	8366	8053	-313
Dolné Krškany	2109	2052	-57
Dražovce	1930	1913	-17
Horné Krškany	1008	1029	+21
Chrenová	15410	15161	-249
Janíkovce	1875	1951	+76
Klokočina	18835	18638	-197
Kynek	814	849	+35
Mlynárce	545	555	+10
Párovské Háje	754	854	+100
Staré Mesto	12332	12145	-187
Zobor	7386	7379	-7

Erb mesta

Erb mesta Nitra tvorí modrý štít neskorogotického tvaru. Pravá opancierovaná ruka, zohnutá v lakti je ukončená na pravej strane ramenom, na ľavej päťou zvierajúcou žrd' zástavy. Červená zástava má tvar lastovičieho chvosta s ležatým rovnoramenným dvojkrížom striebornej (bielej) farby, upravená na dlhej zvislej žrdi striebornej farby.



Obr. 1 Erb mesta (Zdroj: <https://www.nitra.sk>)

Dejiny

Nitra patrí medzi najstaršie historické mestá. Bola osídlená už v období praveku, ako to dokumentujú početné archeologické nálezy na území mesta. Už pred 30 000 rokmi bola husto osídleným územím. Prvé roľnícke osady boli na území mesta už takmer pred 6 000 rokmi.

Z obdobia pred 3000 rokmi sa zachovali pozostatky Hradiska Zobor. Je ohraničené hradbou dlhou takmer 2km a miestami dosahuje výšku až 7 metrov. Vznik hradiska sa spája s ľudom lužickej kultúry.

Nitra bola významným strediskom Keltov (niekoľko storočí pred našim letopočtom), neskôr tam sídlili Germáni a nakoniec Slovania. Stará slovienska Nitra bola nielen ranofeudálnym mestským útvarom, ale taktiež mala aj dôležitý, politický, hospodársky a kultúrny význam pre veľkomoravských Slovienov. Sídlili v nej prví známi vládcovia územia dnešného Slovenska – germánske kmene Kvádov (okolo r. 396 po Kr.) a od 8. storočia do 1108 bola sídlom Nitrianskeho kniežatstva.

Z 9. storočia pochádzajú vykopávky bohato vybavených pohrebísk. Archeologický prieskum dokázal existenciu niekoľkých románskych cirkevných stavieb.

Začiatkom 9. storočia tu sídlil knieža Pribina, mesto bolo vtedy jedným z centier Veľkej Moravy. Osídlenie Nitry bolo za čias Veľkej Moravy a veľkomoravskom období väčšie ako dnešné mesto. V Nitre sa nachádza prvý známy kresťanský kostol strednej a východnej Európy, ktorý bol postavený v roku 828. Nitra sa stala sídlom prvej diecézy (biskupského úradu) na území Slovenska. Hradiská boli obohatené rozsiahlymi hlinenými valmi, často kombinovanými s kamennými múrmi a rôznymi drevenými konštrukciami. Hradiská mali pravdepodobne rôzne funkcie – organizačno-správne centrum alebo remeselnícke centrá, a aj útočiská v čase nepokojov. Na jednom z nich, najpravdepodobnejšie na hradnom kopci, vládol Nitriansku už za čias Rastislava Svätopluka. V skorom stredoveku mesto zažilo rozkvet počas vlády Svätopluka, ktorý bol nitrianskym kniežaťom (od roku 850 do 871) a potom sa stal vládcom Veľkej Moravy (do roku 894). Počas vládnutia Svätopluka v rokoch 880 – 881 na Zobori postavili prvý známy kláštor na Slovensku. Za jeho vlády sa tiež Nitra skladala z piatich opevnených osád a

dvadsiatich trhovísk. Medzi 9. a 10. storočím v Nitre a okolí už stálo niekoľko kostolov: Nitriansky hrad, Párovce, Nitrianska Blatnica, Lupka, Zobor a Kostolany pod Tribečom. Mimo hraníc mesta sídlili ďalšie veľkomoravské osady – Chrenová, Lupka, Branč, Vráble a Zlaté Moravce. Svätý Cyril a Metod, tvorcovia hlaholiky sa aktívne podieľali na rozvoji cirkvi a prvej známej diecézy Slovenska. Bazilika, objavená pod nitrianskym hradom je možno prvým kresťanským kostolom západných a východných Slovanov z roku 828. Po zaniknutí Veľkej Moravy mesto Nitra a Nitriansky hrad boli cieľom dobývania, systematického ruinovania vo vojnách a protihabsburských stavovských povstaniach.

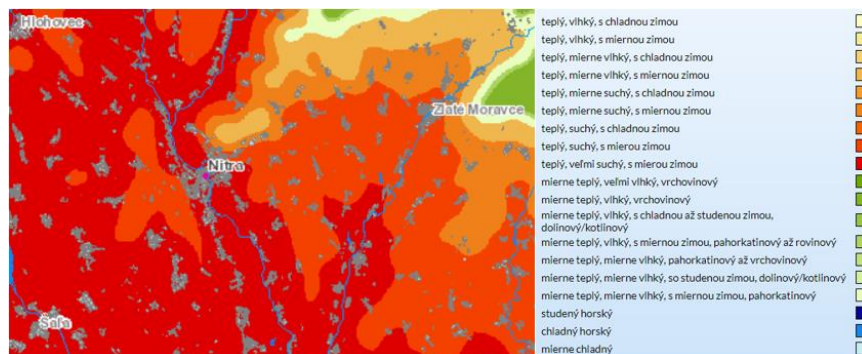
Od konca 11. storočia (okrem 1001 – 1030) mesto patrilo Arpádovcom, okolo roku 1083 sa obnovilo Nitrianske biskupstvo. V roku 1248 sa Nitra stala kráľovským mestom, o štyridsať rokov neskôr však kráľ mesto a hrad daroval nitranským biskupom. Nitra sa premenila z kráľovského mesta, na zemepánske. To malo ďalekosiahle následky. Mesto spadlo do nižšej právnej kategórie, no zostala biskupským sídlom a bola i naďalej významným centrom.

V rokoch 1633/34 bola okupovaná Turkami pri svojich výbojoch. Od polovice 18. storočia bola Nitra od útokov ušetrená, čo umožnilo obnovu mesta a úpravy hradu, najmä katedrály.

V súvislosti so stavebným rozvojom, počet obyvateľov v 19. storočí prevýšil 10 000 a správa mesta sa stala zložitejšou. V roku 1873 sa Nitra stala mestom so zriadeným magistrátom na čele s primátorom a početným obecným zastupiteľstvom. Rozvoj mesta silne ovplyvnili aj dve svetové vojny. V novej Česko-slovenskej republike sa Nitra stala sídlom župy. Po ukončení druhej svetovej vojny začalo obdobie búrlivého stavebného rozvoja, počas ktorého boli zničené mnohé architektonické pamiatky. Nitra však získala mnohé školy, vedecké i kultúrne ustanovizne a stala sa centrom slovenského poľnohospodárskeho školstva, vedy a výroby. (Zdroj: <https://www.nitra.sk/zobraz/sekcii/historia>)

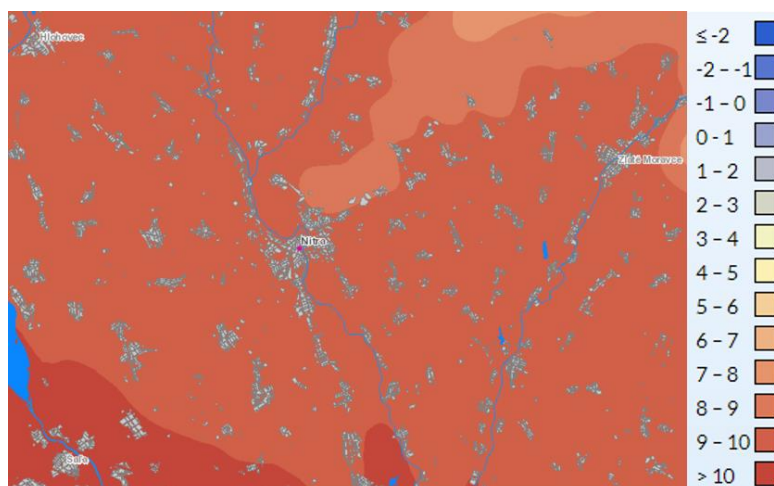
2.2 Klimatické podmienky

Mesto Nitra sa nachádza v juhozápadnej časti Slovenska neďaleko od hlavného mesta Bratislava. Panorámu Nitry tvorí Sedem pahorkov: zo severnej strany sa týči vrch Zobor, Hradná skala, Vršok, Kalvária, Borina, Ľupka, spolu s Martinským vrchom.



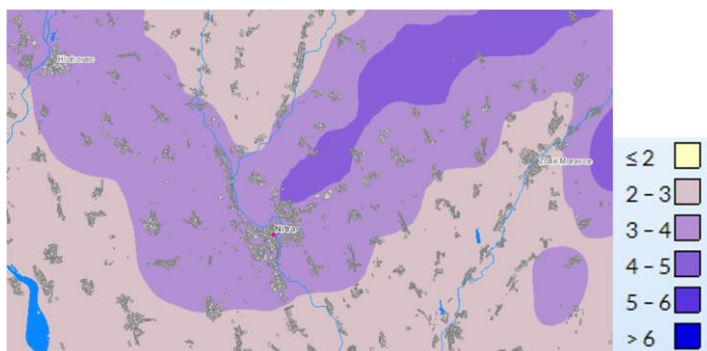
Obr. 2 Klimatická klasifikácia mesta Nitra

(Zdroj: <https://klimat.shmu.sk/kas/>)



Obr. 3 Priemerné ročné teploty pre mesto Nitra v období 1961-2010

(Zdroj: <https://klimat.shmu.sk/kas/>)



Obr. 4 Priemerná ročná rýchlosť vetra pre mesto Nitra v období 1961-2010

(Zdroj: <https://klimat.shmu.sk/kas/>)



Obr. 5 Priemerná ročná doba trvania slnečného svitu pre mesto Nitra v období 1961-2010

(Zdroj: <https://klimat.shmu.sk/kas/>)

2.3 Strategické dokumenty mesta

Dokument „Nízkouhlíková stratégia mesta Nitra“ úzko nadväzuje na ostatné programové dokumenty mesta, a to najmä na:

- „Územný plán mesta Nitra“,
- „Konceptia rozvoja mesta Nitra“,
- Akčný plán 2020 - 2021 – „Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Nitry na roky 2015 – 2023“,
- „Akčný plán 2020 - 2021 - Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Nitry na roky 2015 – 2023“,
- „Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Nitry“,
- „Plán udržateľnej mobility“

- „**Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Nitry**“ je vypracovaný s dôrazom na priority danými v Národnej stratégii regionálneho rozvoja SR a zohľadňuje ciele stanovené v Programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja samosprávneho kraja.
- „**Koncepcia rozvoja tepelného hospodárstva**“, ktorá sa zaoberá rozvojom územia a potrieb obyvateľov najmä v odvetví tepelného hospodárstva.
- „**Aktualizácie Koncepcia rozvoja tepelného hospodárstva mesta Nitra**“, ktorá bola vypracovaná v čase spracovania dokumentu „Nízkouhlíková stratégia mesta Nitra“ firmou PROENERGY, s.r.o.

3 CIELE A ÚČEL STRATÉGIE

Tento dokument predstavuje komplexný strednodobý strategický dokument s výhľadom do roku 2040. Cieľom stratégie je definovať aktivity subjektov pôsobiacich na území mesta so zameraním na znižovanie emisií CO₂. Tento dokument bol spracovaný v súlade s podmienkami 39. výzvy zameranej na Podporu nízkouhlíkových stratégií pre všetky typy území (kód výzvy: OPKZP-PO4-SC441-2018-39). Zároveň bol spracovaný v súlade s § 4 zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Spracovaný dokument vychádza z existujúcich koncepcných a strategických dokumentov, reflektujúc na miestnu, regionálnu ako aj celonárodnú úroveň.

Prvá fáza spracovania dokumentu je zameraná na zber relevantných a dostupných dát za všetky posudzované sektory. Cieľom tejto fázy je zdokumentovať pokiaľ možno čo najpresnejšie východiskový stav, t.j. vypracovanie východiskových bilancií spotrieb energie a emisií CO₂.

Mesto Nitra, rovnako ako rastúce množstvo iných miest, sa zaviazalo prispieť k snahe zmiernenia dôsledkov zmeny klímy prostredníctvom:

- zníženia produkcie skleníkových plynov a CO₂ o 20 % do roku 2040 prostredníctvom zvyšovania energetickej efektívnosti a využívania vyššieho podielu energie z obnoviteľných zdrojov;
- zvýšenia pozornosti na dôsledky zmeny klímy.

Vypracovaním dokumentu „NÍZKOUHLÍKOVÁ STRATÉGIA MESTA NITRA“ budú vytvorené podmienky pre úspešné uchádzanie sa o finančné zdroje pre prípravu a realizáciu projektov z rôznych zdrojov EÚ.

Výstupom z nízkouhlíkovej stratégie je čo najzrozumiteľnejšie definovať požiadavky vedúce k zníženiu emisií CO₂ na území mesta Nitra.

Opatrenia navrhnuté v nízkouhlíkovej stratégii zamerané na dosiahnutie cieľov mesta v oblasti znižovania emisií CO₂ do ovzdušia boli navrhnuté s prihliadnutím na reálne možnosti samosprávy. Zároveň je nutné dodať, že **opatrenia navrhnuté v tomto dokumente nie sú pre mesto záväzné, t.j. majú odporúčací charakter, a je len na zvážení mesta, ktoré opatrenia a v akom rozsahu sa rozhodne zrealizovať.** Navrhnuté opatrenia majú za cieľ aj

motivovať k zmene, pričom sa nezameriavajú primárne len na samosprávu, ktorá nie je hlavným producentom emisií, ale aj na motiváciu subjektov pôsobiacich na danom území, na ktorých nemá priamy vplyv.

3.1 Využitie nízkouhlíkovej stratégie mesta

Stratégia je v prvom rade vytvorená pre potreby mesta a potreby subjektov pôsobiacich na predmetnom území. Pričom jej pôsobnosť je daná katastrálnym územím mesta Nitra. Dokument definuje základný rámec o spôsoboch a riešeniach s cieľom zabezpečiť zníženie emisií CO₂ do ovzdušia. Ciele, ktoré sme v stratégii stanovili nepredstavujú obmedzujúci rámec, akákoľvek snaha nad stanovený rámec s cieľom znížiť emisie CO₂ v ovzduší je vítaná. Zároveň spracovaný dokument môže slúžiť ako motivačný nástroj, resp. vzor pre iné samosprávy pôsobiace v blízkom okolí regiónu, ktoré sú v štádiu rozhodovania sa, či pristúpiť k vypracovaniu nízkouhlíkovej stratégie.

3.2 Zdroj dát

Pre spracovanie nízkouhlíkovej stratégie mesta Nitra boli využité nasledovné údaje:

- údaje o fakturovanej spotrebe energií poskytnuté mestom,
- existujúce technické podklady k jednotlivým objektom v majetku mesta,
- obhliadky objektov bez kompletnej dokumentácie, technická analýza a energetická bilancia stanovená na základe merania plášťa jednotlivých budov,
- strategické dokumenty mesta Nitra,
- údaje o plánovaných investíciách.

3.3 Cieľová skupina

Cieľovou skupinou sú všetci producenti CO₂ na území mesta Nitra, t.j. obyvatelia mesta Nitra, podnikateľské subjekty pôsobiace na území mesta, orgány verejnej a štátnej správy, resp. návštevníci pohybujúci sa na území mesta a pod.

3.4 Swot analýza

Tento manažérsky nástroj slúži k určeniu vnútorných silných a slabých stránok prostredia v súvislosti s potenciálnymi vonkajšími príležitosťami a hrozbami.

Silne stránky:

- Zvýšenie energetickej hospodárnosti budov a energetickej efektívnosti;
- Využívanie OZE k výrobe elektrickej energie a tepla;
- Existujúci rozsiahly účinný systém centrálného zásobovania teplom;
- Pozitívny dopad opatrení na životné prostredie;
- Výrazný pokles emisií CO₂ v predmetnej lokalite;
- Priaznivý vplyv na pokles respiračných ochorení;
- Financovanie opatrení z európskych štrukturálnych a investičných fondov;
- Skúsenosti samosprávy s realizáciou obdobných projektov súvisiacich s energetickou efektívnosťou.

Slabé stránky:

- Nízke povedomie širokej verejnosti v oblasti efektívneho nakladania a hospodárenia s energiami;
- Samospráve chýba priamy vplyv na niektoré subjekty (napr. tepelnú energetiku);
- Nedostatočné finančné prostriedky na realizáciu opatrení z vlastných zdrojov samosprávy;

Príležitosti:

- Vykonať hĺbkovú obnovu budov v lokalite a tým výrazne zvýšiť podiel budov v energetickej triede A0;
- Čerpať finančné prostriedky aj z iných zdrojov;
- Byť inovatívny v oblasti ochrany životného prostredia;
- Znížiť emisie CO₂ v ovzduší;
- Motivovať verejnosť a subjekty pôsobiace v lokalite k zodpovednosti voči životnému prostrediu;

Riziká:

- Nedostatočný záujem o realizáciu opatrení pri subjektoch, kde absentuje priamy vplyv samosprávy;
- Zmena priorít mestského zastupiteľstva na iné oblasti (napr. po komunálnych voľbách);
- Dlhodobo pretrvávajúci úbytok obyvateľov v predmetnej lokalite;
- Nárast individuálnej dopravy na úkor verejnej dopravy (napr. MHD);
- Implementácia navrhovaných opatrení je vo veľkej miere závislá od možnosti získať prostriedky z Európskych štrukturálnych a investičných fondov.

3.5 Posúdenie vplyvov nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie

Opatrenia navrhnuté v tomto dokumente nijako nezaťažujú miestne životné prostredie, t.j. nemajú negatívny vplyv ani dopad na životné prostredie v predmetnej lokalite mesta Nitra. Realizácia každého jedného opatrenia bude mať za následok zlepšenie kvality životného prostredia v meste Nitra. Hlavným prejavom zlepšenia životného prostredia je zlepšenie kvality ovzdušia v riešenom území, čo ocenia najmä obyvatelia mesta.

4 ZÁKLADNÁ INVENTÚRA EMISIÍ – VÝCHODISKOVÝ STAV

Kvantifikovať východiskový stav ako tzv. východiskovú inventúru emisií CO₂ je nevyhnutnou potrebou, resp. nástrojom na stanovenie skutočného stavu vyprodukovaných emisií CO₂ do ovzdušia v predmetnej lokalite mesta Nitra. Následne vychádzajúc z tejto inventúry je možné identifikovať potenciál úspor emisií CO₂.

Východisková inventúra emisií:

- reflektuje na všetky oblasti, resp. sektory, kde sa plánuje zníženie emisií, t.j. kde je možné dosiahnuť cieľ zníženia emisií CO₂;
- nevychádza z dostupných celkových emisií na národnej úrovni ale vychádza z hodnoteného územia a jeho jedinečných špecifik a rešpektuje opatrenia vykonateľné na lokálnej úrovni.

V základnej bilancii spotreby energie a produkcie CO₂ sú zahrnuté všetky objekty, ktoré v danom čase boli vo vlastníctve mesta Nitra a pri ktorých je možné realizovať opatrenia v zmysle tejto stratégie.

Údaje o spotrebe energie sú z faktúr (rok 2018, 2019, 2020). V prípade, ak neboli poskytnuté faktúry za spotrebu energií, boli hodnoty spotrieb energií stanovené odborným odhadom resp. ak neboli subjekty schopné poskytnúť údaje za nami zvolené referenčné obdobie, boli získané údaje čo najbližšie k referenčnému obdobiu.

4.1 Zhrnutie výsledkov bilancie emisií CO₂

Pri analýze súčasného stavu budú posudzované nasledujúce sektory:

Tab. 2 Prehľad posudzovaných sektorov

Sektor	Základná inventúra emisií
Verejné budovy:	
- Administratívne budovy	áno
- Budovy škôl a školských zariadení	áno
- Bytové domy	áno
- Kultúrne domy	áno
- Športové haly a iné budovy určené na šport	áno
- Ostatné budovy	áno
- Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu	áno
Verejné osvetlenie	áno
Verejná doprava	áno
Tepelná energetika	áno

Pre stanovenie emisného faktoru CO₂ sú stanovené konverzné faktory zohľadňujúce druh paliva.

Tab. 3 Konverzné faktory

Druh paliva	Konverzný faktor	Emisný faktor CO ₂
Benzín	9,80kWh/l	0,267kg/kWh
Nafta	10,0 kWh/l	0,267 kg/kWh
Elektrická energia	-	0,167 kg/kWh
Zemný plyn	9,59 kWh/m ³	0,22 kg/kWh

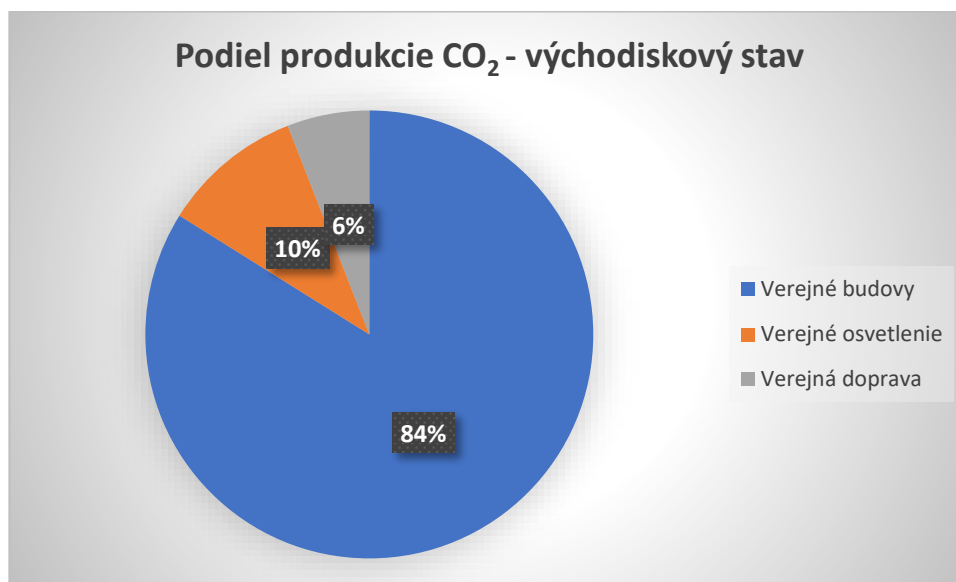
Sektor tepelná energetika je riešený individuálne, nakoľko naň samospráva nemá priamy dosah. Zároveň sektor zásobuje teplom rodinné domy, bytové domy ako aj podnikateľské subjekty, a v neposlednom rade aj verejné budovy. Z tohto dôvodu opatrenia, ako aj východiskový stav, sú posúdené individuálne od ostatných sektorov, aby nedošlo k duplicitnému započítavaniu úspor energie a tvorbe emisií CO₂.

Tab. 4 Prehľad spotreby energie a tvorby emisií CO₂ v sektore „Tepelná energetika“ – východiskový stav

P.č.	Sektor	Východisková spotreba paliva/energie MWh/rok	Podiel z celku v %	Východisková produkcia CO ₂ v tonách	Podiel z celku v %
1.	Tepelná energetika	53 183,20	100%	10 743	100%
	Celkom		100 %		100 %

Tab. 5 Prehľad spotreby energie a tvorby emisií CO₂ v sektorech spadajúcich do kompetencie Mesta Nitra – východiskový stav

P.č.	Sektor	Východisková spotreba paliva/energie MWh/rok	Východisková produkcia CO ₂ v tonách	Podiel z celku v %
1.	Verejné budovy	21340,8	5293,1	84%
2.	Verejné osvetlenie	3842,6	641,7	10%
3.	Verejná doprava	-	374,17	6%
	Celkom		6309,0	

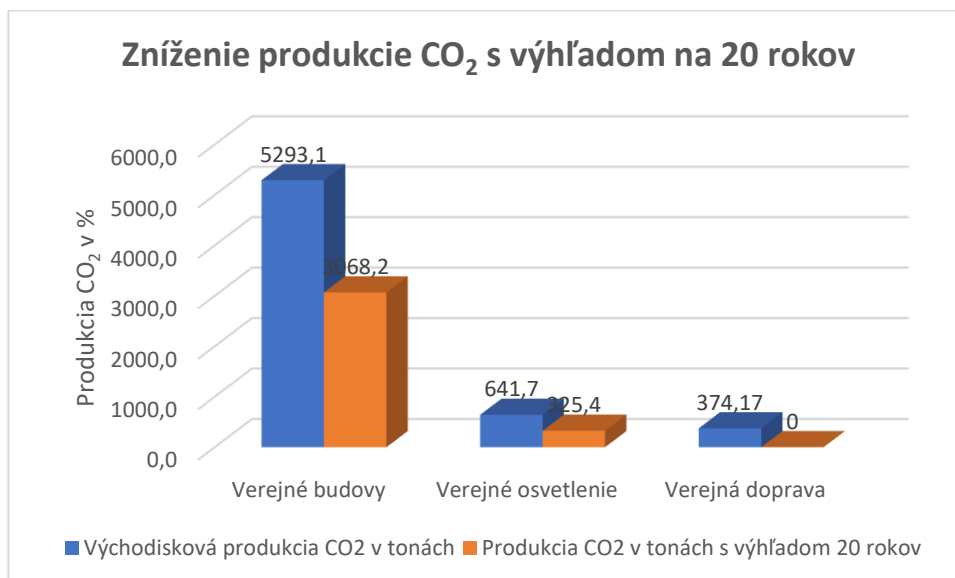


Obr. 6 Podiel produkcie CO₂ jednotlivých sektorov - východiskový stav

Tab. 6 Zníženie produkcie CO₂ s výhľadom 20 rokov + rozdiel v porovnaní s východiskovým stavom

P.č.	Sektor	Východisková produkcia CO ₂ v tonách	Produkcia CO ₂ v tonách s výhľadom 20 rokov	Rozdiel v %
1.	Verejné budovy (Spolu)	5293,1	3068,2	42%
2.	Verejné osvetlenie	641,7	325,4	49%
3.	Verejná doprava	374,17	0*	100%

* - predpokladá sa dosiahnutie uhlíkovej neutrality v kategórii „Doprava“

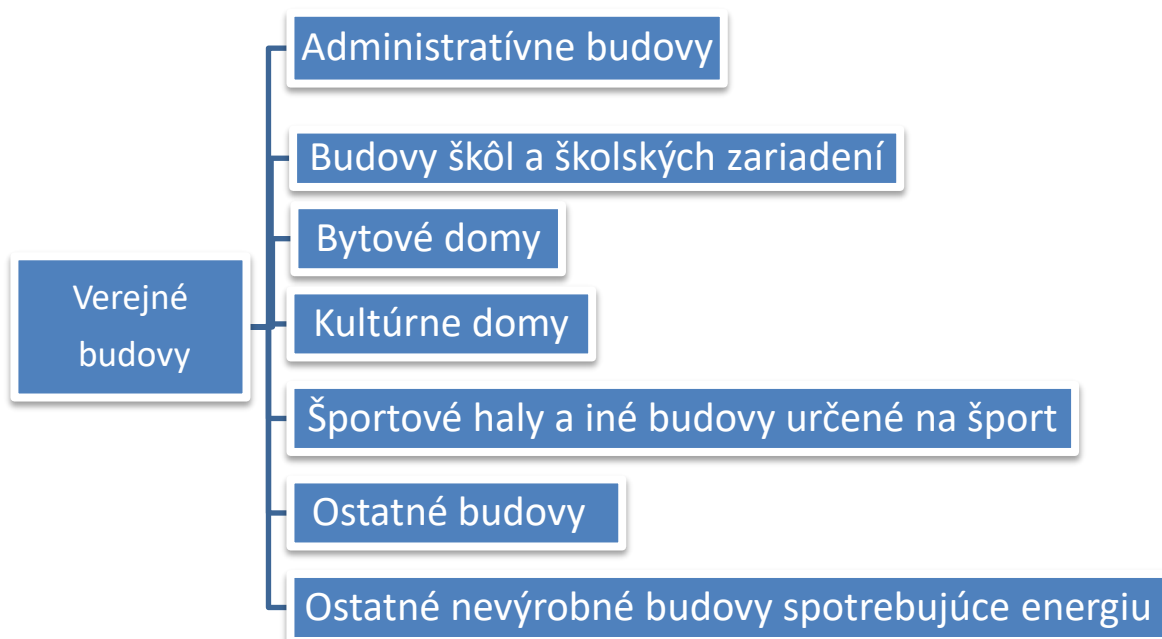


Obr. 7 Zníženie produkcie CO₂ s výhľadom 20 rokov po aplikovaní všetkých navrhnutých opatrení

Z vyššie uvedeného možno konštatovať, že v rámci sektorov, na ktoré má priamy dosah samospráva (sektor verejných budov, sektor verejného osvetlenia a sektor verejnej dopravy) najväčší potenciál čo sa týka úspor emisií CO₂ má práve sektor verejných budov. Práve z tohto dôvodu najväčší dôraz na návrh opatrení, ako aj najväčší rozsah spracovania v rámci tohto dokumentu je venovaný predovšetkým sektoru verejných budov.

5 SEKTOR VEREJNÝCH BUDOV

Pri spracovaní Nízkouhlíkovej stratégie mesta boli vytvorené jednotlivé sektory produkcie CO₂. Prvým sektorom (kategóriou) sú verejné budovy, ktoré sú následne rozdelené podľa účelu ich využitia na: administratívne budovy, budovy škôl a školských zariadení, bytové domy, kultúrne domy, športové haly a iné budovy určené na šport, ostatné budovy a ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu.



Obr. 8 Diagram rozdelenia verejných budov

V základnej inventúre emisií CO₂ sú zahrnuté budovy, ktoré v danom čase patrili do majetku mesta (zoznam budov patriacich do majetku bol poskytnutý pracovníkmi mestského úradu).

Spotreby energií hodnotených objektov sú stanovené na základe poskytnutej fakturácie (roky 2018, 2019, 2020) a vypočítanej energetickej bilancie na základe rozmerov „obálky“ jednotlivých budov.

V jednotlivých kategóriách budov je ako zdroj energie pre vykurovanie a ohrev vody využívané centrálné zásobovanie teplom, plyn, elektrická energia a v niektorých prípadoch aj obnoviteľné zdroje energie.

Rozdelenie do jednotlivých kategórií je na základe zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Výnimku tvoria kultúrne domy, ktoré by na základe uvedeného zákona mali byť zatriedené podľa najbližšie podobného účelu užívania so zohľadnením vnútorných podmienok a vnútornej prevádzky budovy do kategórie administratívne budovy, avšak vzhľadom na skutočnosť (využité) majú osobitnú kategóriu. Kategória „Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu“ predstavuje budovy s účelom užívania, ktorý nie je uvedený v § 3 ods. 5 zákona, tým, že budovy majú lôžkovú časť.

5.1.1 Administratívne budovy

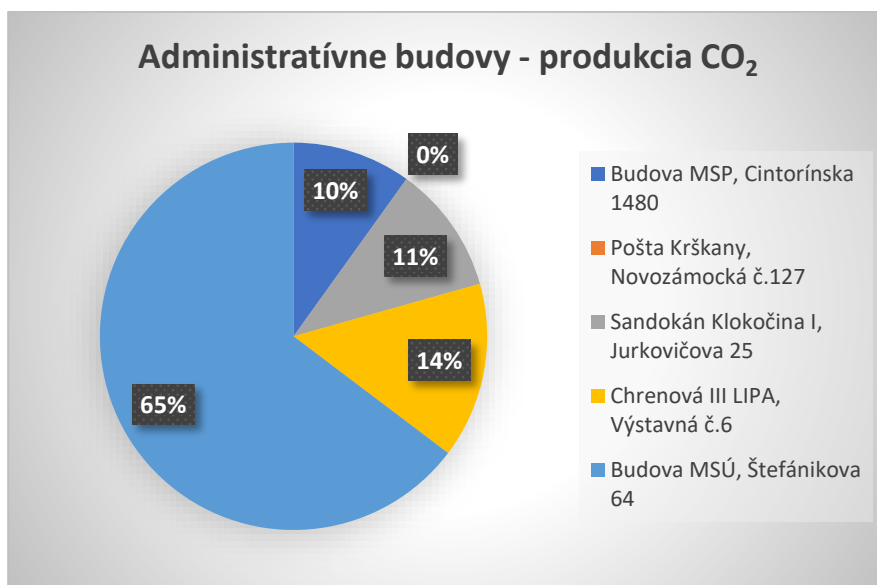
Kategória administratívnych budov pozostáva z pošty a administratívnych budov mesta (MsÚ a Mestská polícia).

Objekty tejto kategórie sú v rôznom tepelno-technickom stave. Prioritizácia navrhovaných opatrení vždy zohľadňuje rozpočtové plány mesta.

Tab. 7 Prehľad objektov v danej skupine

Objekt	Objekt
	
Mestská polícia, Cintorínska 1480	Budova MsÚ, Štefánikova trieda 60
	
Chrenová III – Lipa, Výstavná 6	Pošta Krškany, Novozámocká 127
	
Sandokan Klokočina I, Jurkovičová 25	

Najvyšším producentom CO₂ je budova MsÚ, ktorá dosahuje až 66 percentný podiel v tejto kategórii. Nasledujú objekt Chrenová III LIPA s podielom 14% a objekty Sandokán Klokočina I s budovou MSP, ktoré dosahujú 10%. Najnižšiu produkciu CO₂ dosahuje Pošta Krškany.

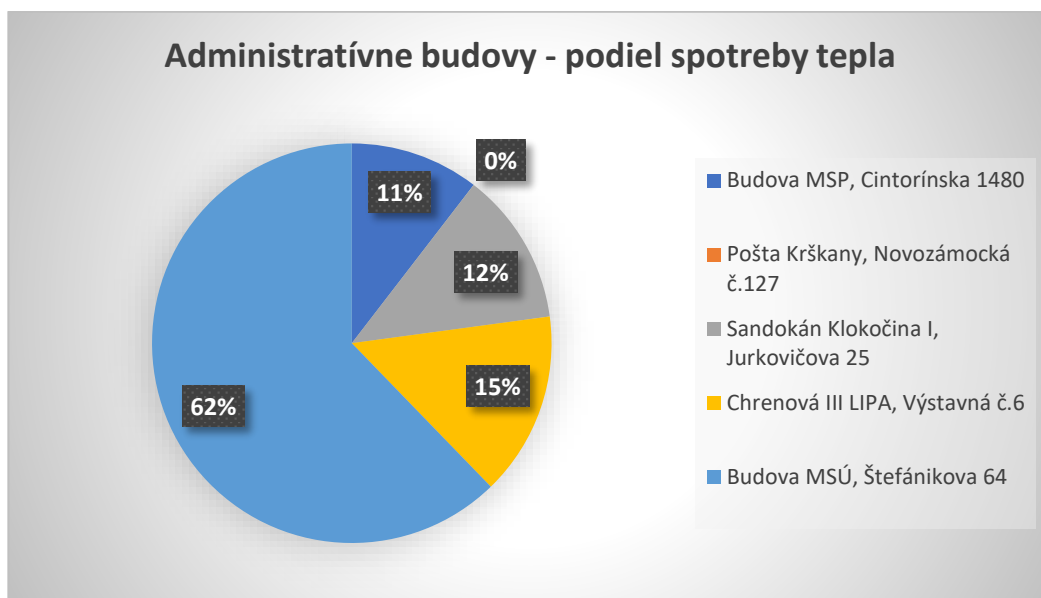


Obr. 9 Produkcia CO₂ - Administratívne budovy – východiskový stav

Tab. 8 Prehľad spotreby energií a produkcie CO₂

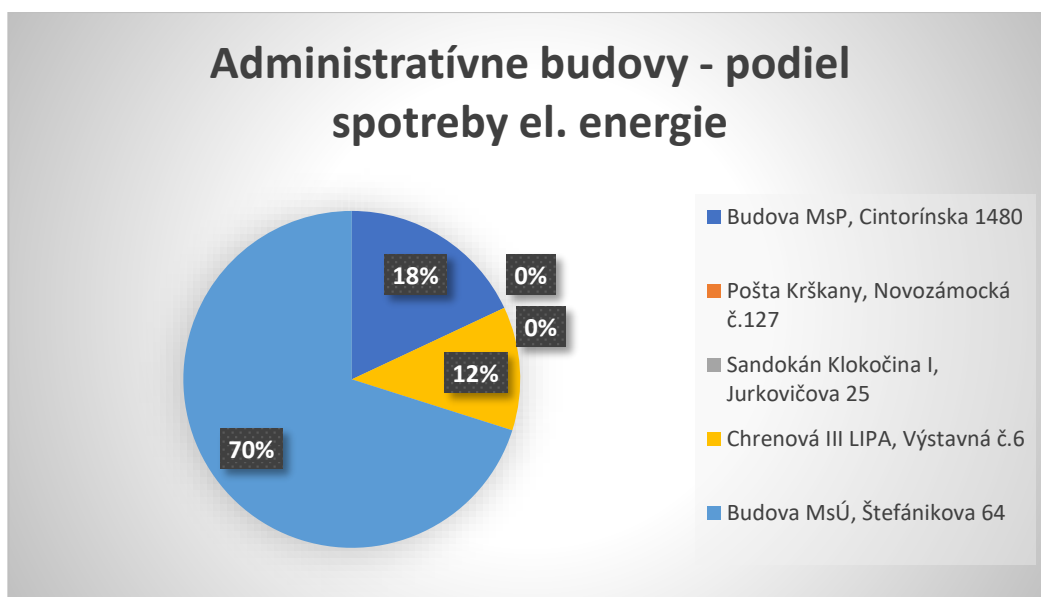
Názov objektu	Elektrická energia kWh/rok	Plyn/CZT kWh/rok	CO ₂ kg/rok	Podiel produkcie CO ₂ %
Budova MsP, Cintorínska 1480	59939,7	118109,7	35994,1	10
Pošta Krškany, Novozámocká č.127	0,0	0,0	0,0	0
Sandokán Klokočina I, Jurkovičova 25	0,0	140408,7	38893,2	11
Chrenová III LIPA, Výstavná č.6	39480,7	168368	53231,2	14
Budova MsÚ, Štefánikova 64	238692,3	704001	234870	66

Najväčší podiel spotreby tepla v kategórii „Administratívne budovy“ dosahuje objekt MsÚ, nasleduje budova Chrenová III LIPA, Sandokán Klokočina I a MsP.



Obr. 10 Podiel spotreby tepla - Administratívne budovy

V spotrebe elektrickej energie dosahuje najvyšší podiel budova MsÚ, za ktorou nasleduje MsP a budova Chrenová III LIPA.



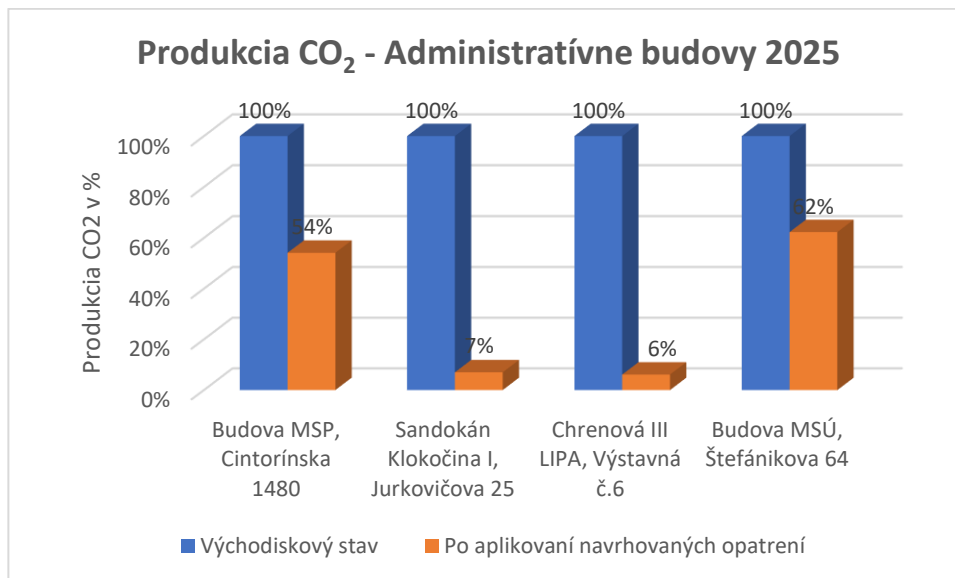
Obr. 11 Podiel spotreby elektrickej energie - Administratívne budovy

5.1.1.1 Návrh opatrení na zníženie CO₂ do roku 2025

Balík navrhovaných opatrení, realizovaných v časovom horizonte do 5 rokov, sú uvedené v tabuľke č.9.

Tab. 9 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

Názov objektu	Realizované opatrenie	Úspora tepla/elektrickej energie		Úspora CO ₂	
		MWh/rok	%	kg/rok	%
Budova MsP, Cintorínska 1480	Vyregulovanie sústavy	5905,483	50	16505,96	46
	Inštalácia solárnych panelov	23621,93			
	Inštalácia fotovoltických panelov	41957,77			
	Inštalácia LED svietidiel	17981,9			
Pošta Krškany, Novozámocká č.127	Objekt v prenájme				
Sandokán Klokočina I, Jurkovičova 25	Zateplenie obvodových múrov	28081,73	93	36170,7	93
	Zateplenie strechy	14040,87			
	Zateplenie podlahovej plochy	11232,69			
	Vyregulovanie sústavy	7020,433			
	Výmena okien/dverí	42122,6			
	Inštalácia solárnych panelov	28081,73			
Chrenová III LIPA, Výstavná č.6	Zateplenie obvodových múrov	33673,6	94,3	49966,6	94
	Zateplenie strechy	16836,8			
	Zateplenie podlahovej plochy	13469,44			
	Vyregulovanie sústavy	8418,4			
	Výmena okien/dverí	50510,4			
	Inštalácia solárnych panelov	33673,6			
	Inštalácia fotovoltických panelov	27636,47			
	Inštalácia LED svietidiel	11844,2			
Budova MsÚ, Štefánikova 64	Vyregulovanie sústavy	35586,3	43,5	88613,7	38
	Inštalácia solárnych panelov	142345,3			
	Inštalácia fotovoltických panelov	163204,3			
	Inštalácia LED svietidiel	69944,7			



Obr. 12 Graficky znázornené zníženie CO₂ po realizácii opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

5.1.2 Budovy škôl a školských zariadení

V tejto kategórii sa nachádzajú všetky objekty základných škôl, materských škôl a centrum voľného času vo vlastníctve mesta. Spôsob vykurovania, ako aj stav posudzovaných budov je veľmi rôznorodý.

Tab. 10 Prehľad objektov v danej skupine



ZŠ Cabajská 2



ZŠ Fatranská 14



ZŠ Hlavná 82



ZŠ A. Šulgana 1



ZŠ Drážovská 6



ZŠ Krčméryho 2



ZŠ a MŠ Na Hôrke 30



ZŠ Nábrežie mládeže 5





ZŠ Novozámocka 129



ZŠ Ščasného 22



ZŠ Škultétyho 1



ZŠ Topoľová 8



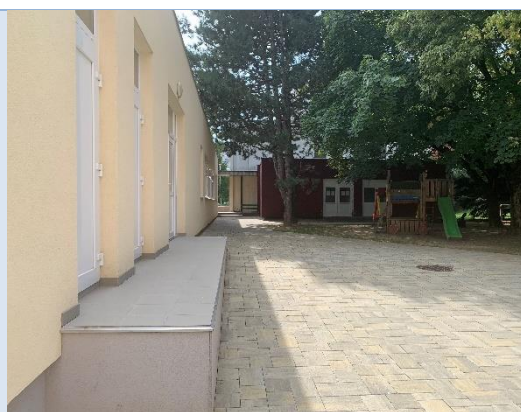
ZŠ Tulipánová 1



CVČ Štefánikova 63



ZUŠ Vajanského 1



MŠ Alexyho 26



MŠ Bazovského 1



MŠ Zvolenská 23



MŠ Belopotockého 2



MŠ Benkova 17



MŠ Čajkovského 3



MŠ Dobšinského 2885/8



MŠ Beethovenova 1



MŠ Dolnočermánska 57



MŠ Golianova 1



MŠ Ľudovíta Okánika 6



MŠ Mostná 1



MŠ Nábřežie mládeže 7



MŠ Nedbalova 17



MŠ Novomeského 20



MŠ Okružná 1



MŠ Párovská 36



MŠ Piaristická 12



MŠ Platanová 3



MŠ Rázusova 26



MŠ Staromlynská 2



MŠ Štefánikova trieda 128



MŠ Štiavnická 1



MŠ Topoľová 6



MŠ Vansovej 6



MŠ Za humnami 28



CZ Párovské Háje



CVČ Na Hôrke 30

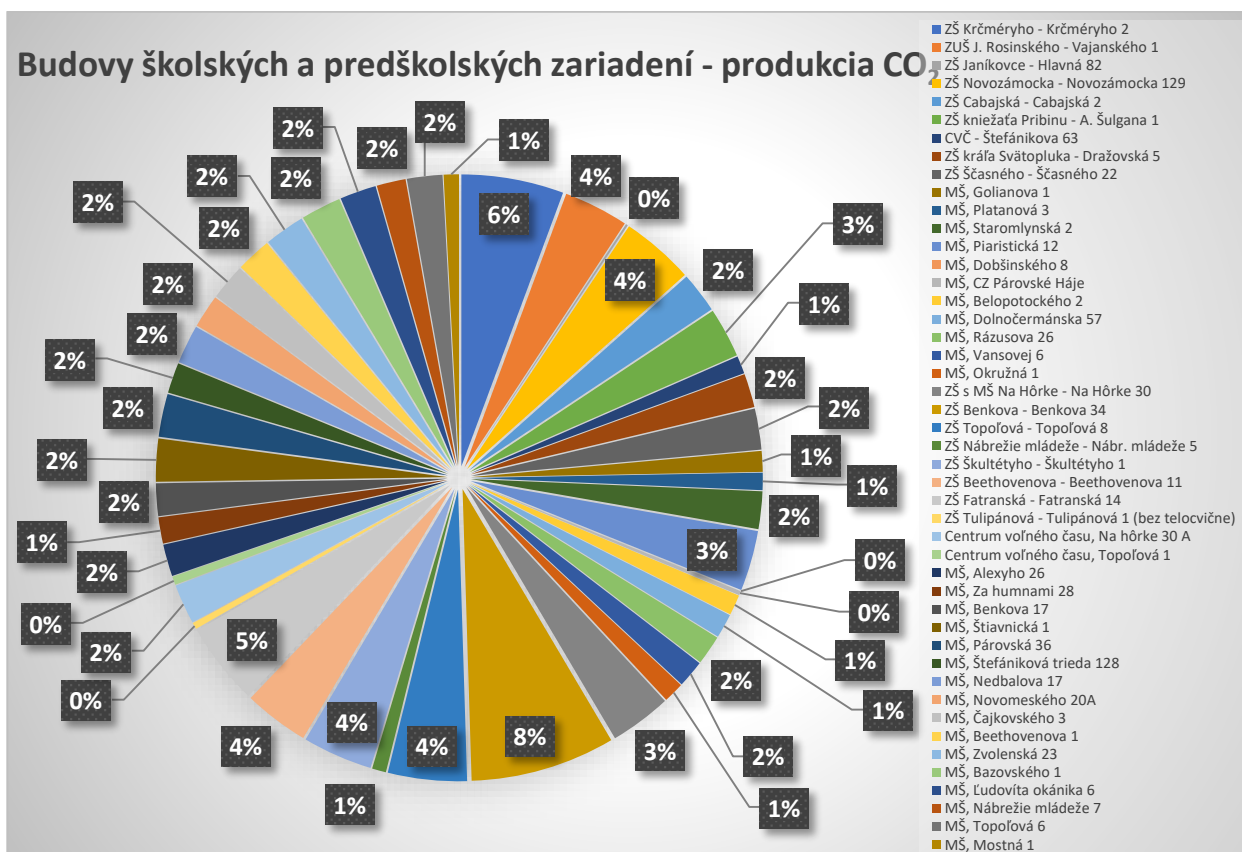


CVČ Topoľová 1

*Budovy boli rozdelené do jednotlivých kategórií na základe zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov, podľa účelu využitia budovy. Administratívne priestory spoločnosti MŠK sa nachádzajú v priestoroch bývalej SZŠ a do budúcnosti sa v priestoroch plánuje zriadiť MŠ. Z tohto dôvodu je uvedená budova zaradená do kategórie pre školy a školské zariadenia.

Najväčší producent emisií CO₂ je ZŠ Benkova 34 s podielom 8 %, za ktorou nasleduje ZŠ Krčméryho s podielom 6% a ZŠ Fatranská s podielom 5%.

Rozdelenie do jednotlivých kategórií je na základe zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Výnimku tvoria kultúrne domy, ktoré by na základe uvedeného zákona mali byť zatriedené podľa najbližšie podobného účelu užívania so zohľadnením vnútorných podmienok a vnútornej prevádzky budovy do kategórie administratívne budovy. Kategória „Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu“ predstavuje budovy s účelom užívania, ktorý nie je uvedený v § 3 ods. 5 zákona, tým, že budovy majú lôžkovú časť.



Obr. 13 Podiel produkcie CO₂ - Budovy škôl a školských zariadení – východiskový stav

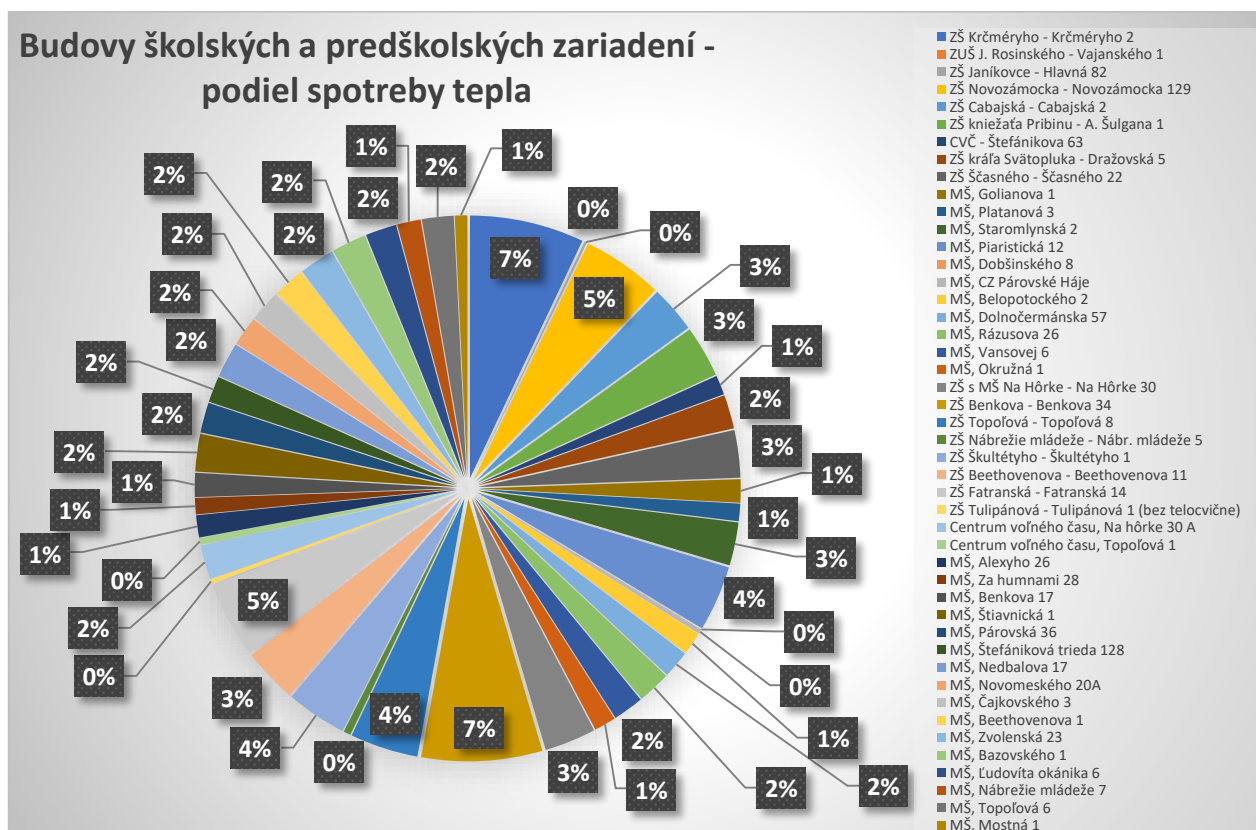
Tab. 11 Prehľad spotreby energií a produkcie CO₂

Názov objektu	CZT/Plyn kWh/rok	Elektrická energia kWh/rok	CO ₂ t/rok	Podiel produkcie CO ₂ v %
ZŠ Krčméryho - Krčméryho 2	603741,7	47194,0	140704,6	6
ZUŠ J. Rosinského - Vajanského 1	391812,7	17709,3	89156,2	4
ZŠ Janíkovce - Hlavná 82	12841,0	472,0	2903,8	0
ZŠ Novozámocka - Novozámocka 129	425700,7	41710,3	100619,8	4
ZŠ Cabajská - Cabajská 2	248235,0	8435,0	56020,3	2
ZŠ kniežaťa Pribinu - A. Šulgana 1	272020,0	52295,7	68577,8	3
CVC - Štefánikova 63	103087,7	10266,7	24393,8	1
ZŠ kráľa Svätopluka - Dražovská 5	179256,7	42101,7	46467,4	2

ZŠ Ščasného - Ščasného 22	250592,3	7823,3	56436,8	2
MŠ, Golianova 1	123369,0	8491,3	28559,2	1
MŠ, Platanová 3	92124,0	21204,3	23808,4	1
MŠ, Staromlynská 2	227682,3	9327,3	51647,8	2
MŠ, Piaristická 12	347335,7	39644,3	83034,5	3
MŠ, Dobšinského 8	0,0	0,0	0,0	0
MŠ, CZ Párovské Háje	23850,7	2765,7	5709,0	0
MŠ, Belopotockého 2	118303,3	12076,7	28043,5	1
MŠ, Dolnočermánska 57	145306,0	8419,3	33373,3	1
MŠ, Rázusova 26	175034,7	12987,7	40676,6	2
MŠ, Vansovej 6	161933,0	11591,0	37561,0	2
MŠ, Okružná 1	115310,0	17283,3	28254,5	1
ZŠ s MŠ Na Hôrke - Na Hôrke 30	271707,3	56544,0	84705,8	3
ZŠ Benkova - Benkova 34	637033,3	85091,7	199083,4	8
ZŠ Topoľová - Topoľová 8	359674,7	39207,0	108556,3	4
ZŠ Nábřežie mládeže - Nábr. mládeže 5	38078,3	52414,7	19300,9	1
ZŠ Škultétyho - Škultétyho 1	320608,5	45020,7	96327,0	4
ZŠ Beethovenova - Beethovenova 11	287861,7	60140,0	89781,1	4
ZŠ Fatranská - Fatranská 14	404025,3	7882,3	113231,4	5
ZŠ Tulipánová - Tulipánová 1 (bez telocvične)	22884,3	14493,7	8892,4	0
Centrum voľného času, Na hôrke 30 A	179544,3	29375,7	54639,5	2
Centrum voľného času, Topoľová 1	35366,7	10266,7	11511,1	0
MŠ, Alexyho 26	116780,0	8861,3	43966,2	2
MŠ, Za humnami 28	86333,3	13199,7	36080,5	1
MŠ, Benkova 17	126780,0	7000,0	44703,5	2
MŠ, Štiavnická 1	198266,7	16388,7	58944,8	2
MŠ, Párovská 36	159576,0	12647,7	59092,3	2
MŠ, Štefániková trieda 128	137660,0	15086,7	41968,7	2
MŠ, Nedbalova 17	184484,0	12341,7	53163,1	2
MŠ, Novomeského 20A	154679,7	16716,0	45637,8	2
MŠ, Čajkovského 3	167162,7	20960,7	49804,5	2

MŠ, Beethovenova 1	167851,0	10049,7	48173,0	2
MŠ, Zvolenská 23	186832,3	22459,3	55503,3	2
MŠ, Bazovského 1	182933,3	28013,3	55350,8	2
MŠ, Ľudovíta okánika 6	164700,0	20471,0	50087,2	2
MŠ, Nábrežie mládeže 7	125133,3	15131,3	39921,6	2
MŠ, Topoľová 6	167680,0	13847,3	48759,9	2
MŠ, Mostná 1	66697,7	14788,0	20944,8	1

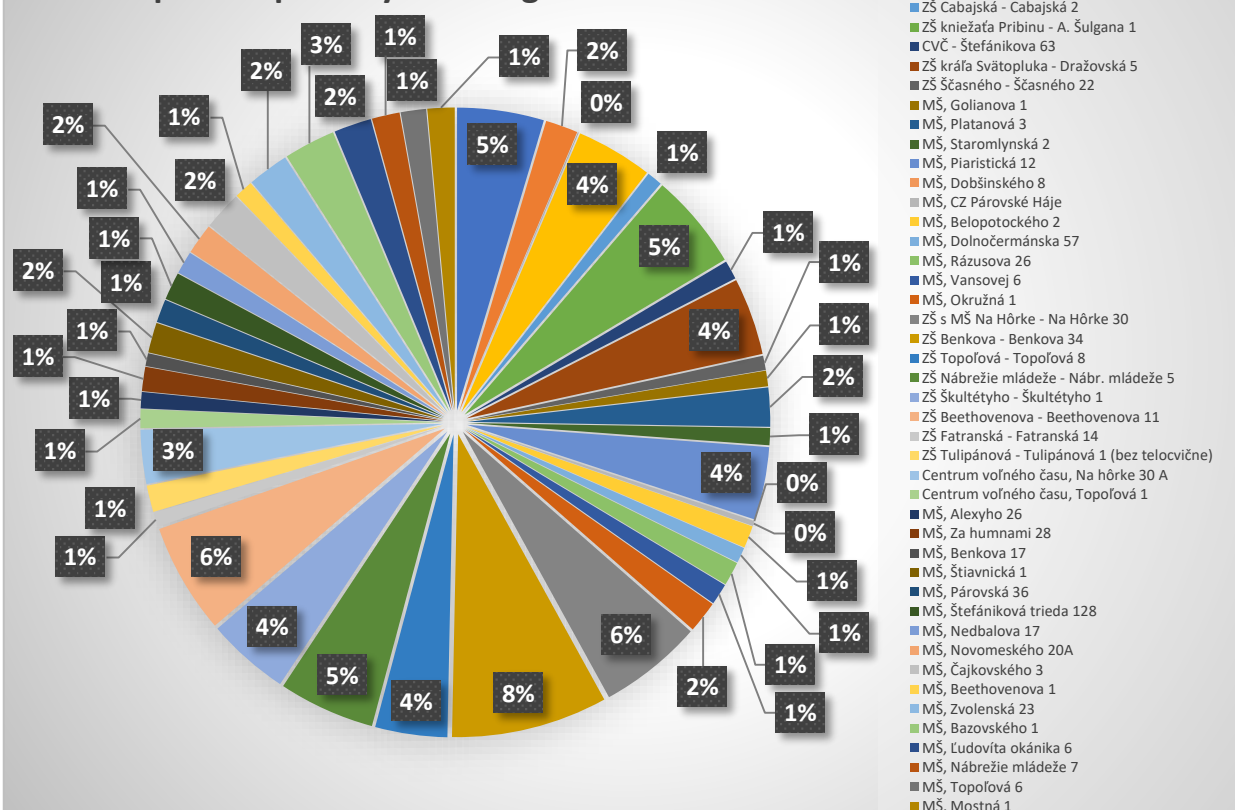
Najväčší podiel spotreby tepla dosahuje ZŠ Krčmériho spolu so ZŠ Benkova. Pri objektoch s produkciou 0 % ide o zaokrúhlenú hodnotu na celé číslo. V skutočnosti je ich podiel desatina percenta.



Obr. 14 Podiel spotreby tepla - Budovy škôl a školských zariadení

Podiel spotreby elektrickej energie je obdobný ako pri teple. Najväčší podiel patrí rovnako ZŠ Slovenských partizánov spolu so ZŠ Nemocničná. Školy majú väčšinu pôvodných svietidiel s nízkou energetickou účinnosťou.

Budovy školských a predškolských zariadení - podiel spotreby el. energie



Obr. 15 Podiel spotreby elektrickej energie - Budovy škôl a školských zariadení – východiskový stav

5.1.2.1 Návrh opatrení na zníženie CO₂ do roku 2030

Navrhnuté opatrenia v budovách škôl a predškolských zariadení sú realizované v horizonte 10 rokov. Tieto opatrenia majú iba odporúčací charakter a ich realizácia nie je pre mesto záväzná. Opatrenia a predpokladaná úspora produkcie CO₂ sú v tabuľke č.12.

Tab. 12 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

Názov objektu	Realizované opatrenie	Úspora tepla/elektrickej energie		Úspora CO ₂	
		kWh/rok	%	kg/rok	%
ZŠ Krčméryho - Krčméryho	Zateplenie obvodových múrov	120748,3	60,61	86043	61
	Zateplenie strechy	60374,2			
	Zateplenie podlahovej plochy	48299,3			
	Vyregulovanie sústavy	30187,1			
	Inštalácia solárnych panelov	120748,3			
	Inštalácia LED svietidiel	14158,2			

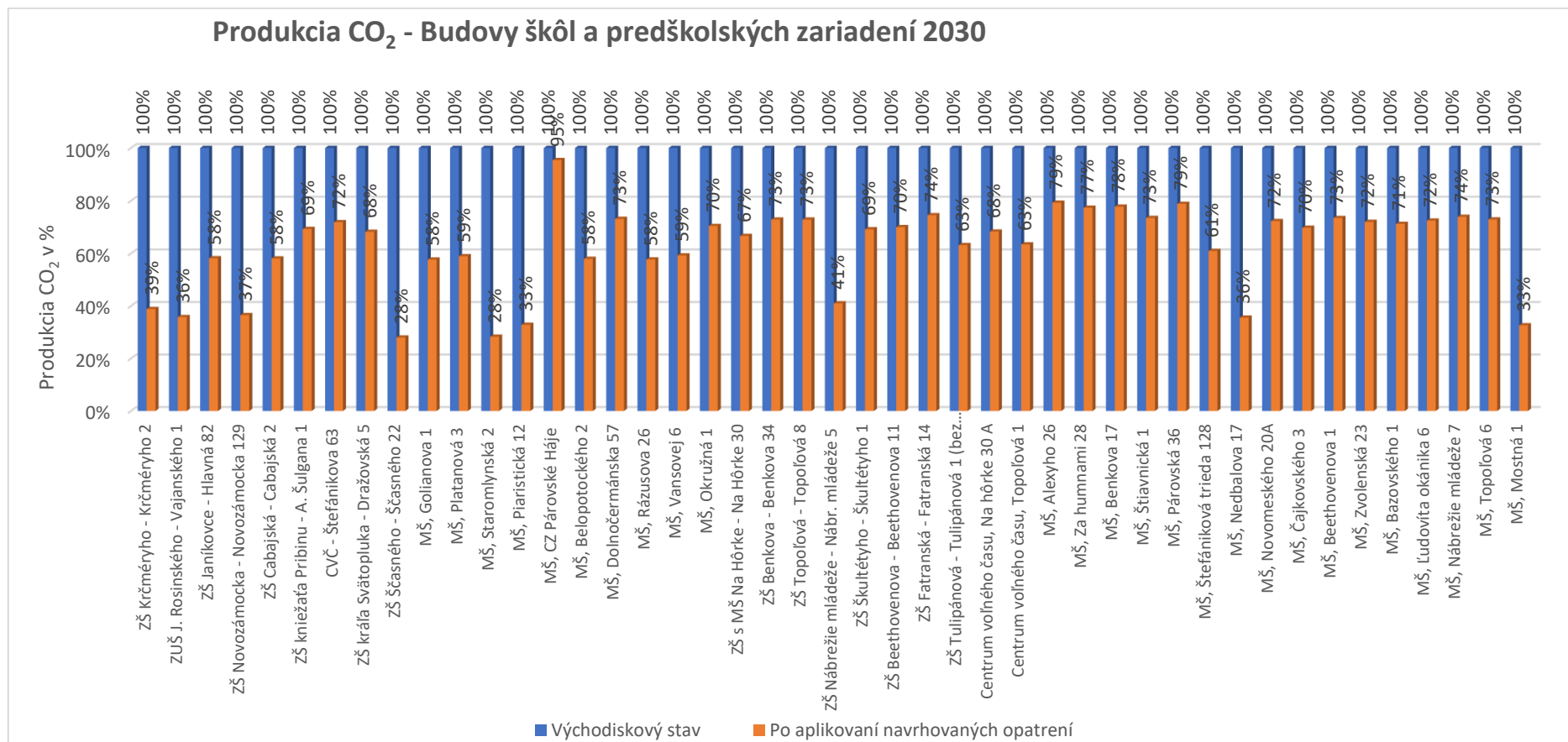
ZUŠ J. Rosinského - Vajanského	Zateplenie obvodových múrov	78362,5	65	57262,7	64
	Zateplenie strechy	39181,3			
	Zateplenie podlahovej plochy	31345,0			
	Vyregulovanie sústavy	19590,6			
	Inštalácia solárnych panelov	78362,5			
	Inštalácia fotovoltických panelov	12396,5			
	Inštalácia LED svietidiel	5312,8			
ZŠ Janíkovce - Hlavná 82	Zateplenie obvodových múrov	2568,2	41,48	1214,8	42
	Zateplenie strechy	1284,1			
	Zateplenie podlahovej plochy	1027,3			
	Vyregulovanie sústavy	642,0			
ZŠ Novozámocka - Novozámocka 129	Zateplenie obvodových múrov	85140,1	64	63878,1	63
	Zateplenie strechy	42570,1			
	Zateplenie podlahovej plochy	34056,1			
	Vyregulovanie sústavy	21285,0			
	Inštalácia solárnych panelov	85140,1			
	Inštalácia fotovoltických panelov	29197,2			
ZŠ Cabajská - Cabajská 2	Zateplenie obvodových múrov	49647,0	41,59	23483	42
	Zateplenie strechy	24823,5			
	Zateplenie podlahovej plochy	19858,8			
	Vyregulovanie sústavy	12411,8			
ZŠ Kniežat'a Pribinu - A. Šulgana 1	Vyregulovanie sústavy	13601,0	32	21074,5	31
	Inštalácia solárnych panelov	54404,0			
	Inštalácia fotovoltických panelov	36607			
CVČ - Štefánikova 63	Vyregulovanie sústavy	5154,4	29,08	6869,9	28
	Inštalácia solárnych panelov	20617,5			
	Inštalácia fotovoltických panelov	7186,7			
ZŠ Kráľ'a Svätopluka - Dražovská 5	Vyregulovanie sústavy	8962,8	34	14780,8	32
	Inštalácia solárnych panelov	35851,3			
	Inštalácia fotovoltických panelov	29471,2			
ZŠ Ščasného - Ščasného 22	Zateplenie obvodových múrov	50118,5	71,07	40637,1	72
	Zateplenie strechy	25059,2			
	Zateplenie podlahovej plochy	20047,4			
	Vyregulovanie sústavy	12529,6			
	Výmena okien/dverí	75177,7			
	Inštalácia LED svietidiel	2347,0			
MŠ, Golianova 1	Zateplenie obvodových múrov	24673,8	42,16	12096,1	42

	Zateplenie strechy	12336,9			
	Zateplenie podlahovej plochy	9869,5			
	Vyregulovanie sústavy	6168,5			
	Inštalácia LED svietidiel	2547,4			
MŠ, Platanová 3	Zateplenie obvodových múrov	18424,8	41	9777,3	41
	Zateplenie strechy	9212,4			
	Zateplenie podlahovej plochy	7369,9			
	Vyregulovanie sústavy	4606,2			
	Inštalácia LED svietidiel	6361,3			
MŠ, Staromlynská 2	Zateplenie obvodových múrov	45536,5	71,31	37033,1	72
	Zateplenie strechy	22768,2			
	Zateplenie podlahovej plochy	18214,6			
	Vyregulovanie sústavy	11384,1			
	Výmena okien/dverí	68304,7			
	Inštalácia LED svietidiel	2798,2			
MŠ, Piaristická 12	Zateplenie obvodových múrov	69467,1	66	55782,1	64
	Zateplenie strechy	34733,6			
	Zateplenie podlahovej plochy	27786,9			
	Vyregulovanie sústavy	17366,8			
	Výmena okien/dverí	104200,7			
MŠ, Dobšinského 8					
MŠ, Párovské Háje CZ	Vyregulovanie sústavy	1192,5	4	262,35	5
MŠ, Belopotockého 2	Zateplenie obvodových múrov	23660,7	41,8	11796,5	42
	Zateplenie strechy	11830,3			
	Zateplenie podlahovej plochy	9464,3			
	Vyregulovanie sústavy	5915,2			
	Inštalácia LED svietidiel	3623			
MŠ, Dolnočermánska 57	Vyregulovanie sústavy	7265,3	27	8976,1	27
	Inštalácia solárnych panelov	29061,2			
	Inštalácia fotovoltických panelov	5893,5			
MŠ, Rázusova 26	Zateplenie obvodových múrov	35006,9	42,1	17208,9	42
	Zateplenie strechy	17503,5			
	Zateplenie podlahovej plochy	14002,8			
	Vyregulovanie sústavy	8751,7			
	Inštalácia LED svietidiel	3896,3			
MŠ, Vansovej 6	Zateplenie obvodových múrov	32386,6	40	15318,9	41
	Zateplenie strechy	16193,3			

	Zateplenie podlahovej plochy	12954,6			
	Vyregulovanie sústavy	8096,6			
MŠ, Okružná 1	Vyregulovanie sústavy	5765,5	30,87	8362,5	30
	Inštalácia solárnych panelov	23062,0			
	Inštalácia fotovoltických panelov	12098,3			
ZŠ s MŠ Na Hôrke - Na Hôrke 30	Vyregulovanie sústavy	13585,4	37,92	28258,65	33
	Inštalácia solárnych panelov	54341,5			
	Inštalácia fotovoltických panelov	39580,8			
	Inštalácia LED svietidiel	16963,2			
ZŠ Benkova - Benkova 34	Vyregulovanie sústavy	31851,7	30,3	54061,8	27
	Inštalácia solárnych panelov	127406,7			
	Inštalácia fotovoltických panelov	59564,2			
ZŠ Topoľová - Topoľová 8	Vyregulovanie sústavy	17983,7	29,42	29490,8	27
	Inštalácia solárnych panelov	71934,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	27444,9			
ZŠ Nábřežie mládeže - Nábr. mládeže 5	Vyregulovanie sústavy	1903,9	68,44	11390,2	59
	Inštalácia solárnych panelov	7615,7			
	Inštalácia fotovoltických panelov	36690,3			
	Inštalácia LED svietidiel	15724,4			
ZŠ Škultétyho - Škultétyho 1	Vyregulovanie sústavy	16030,4	34,23	29720,6	31
	Inštalácia solárnych panelov	64121,7			
	Inštalácia fotovoltických panelov	31514,5			
	Inštalácia LED svietidiel	13506,2			
ZŠ Beethovenova - Beethovenova 11	Vyregulovanie sústavy	14393,1	32,78	26964,8	30
	Inštalácia solárnych panelov	57572,3			
	Inštalácia fotovoltických panelov	42098,0			
ZŠ Fatranská - Fatranská 14	Vyregulovanie sústavy	20201,3	25,86	28900,2	26
	Inštalácia solárnych panelov	80805,1			
	Inštalácia fotovoltických panelov	5517,6			
ZŠ Tulipánová - Tulipánová 1 (bez telocvične)	Vyregulovanie sústavy	1144,2	42,45	3279	37
	Inštalácia solárnych panelov	4576,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	10145,6			
Centrum voľného času, Na hôrke 30 A	Vyregulovanie sústavy	8977,2	35,55	17339,2	32
	Inštalácia solárnych panelov	35908,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	20563,0			
	Inštalácia LED svietidiel	8812,7			
Centrum	Zateplenie obvodových múrov	7073,3	33,33	4212,5	37

voľného času, Topoľová 1	Zateplenie strechy	3536,7	28,17	9122,9	21
	Zateplenie podlahovej plochy	2829,3			
	Vyregulovanie sústavy	1768,3			
MŠ, Alexyho 26	Vyregulovanie sústavy	5839,0	34,95	8182,9	23
	Inštalácia solárnych panelov	23356,0			
	Inštalácia fotovoltických panelov	6202,9			
MŠ, Zahradníčkova 28	Vyregulovanie sústavy	4316,7	28,92	9948,5	22
	Inštalácia solárnych panelov	17266,7			
	Inštalácia fotovoltických panelov	9239,8			
MŠ, Benkova 17	Inštalácia LED svietidiel	3959,9	28,44	15645,8	27
	Vyregulovanie sústavy	6339,0			
	Inštalácia solárnych panelov	25356,0			
MŠ, Štiavnická 1	Inštalácia fotovoltických panelov	4900,0	28,3	12529,2	21
	Inštalácia LED svietidiel	2100,0			
	Vyregulovanie sústavy	9913,3			
MŠ, Párovská 36	Inštalácia solárnych panelov	39653,3	38,75	16396,7	39
	Inštalácia fotovoltických panelov	11472,2			
	Vyregulovanie sústavy	7978,8			
MŠ, Štefániková trieda 128	Inštalácia solárnych panelov	31915,2	65,3	34255,4	64
	Inštalácia fotovoltických panelov	8853,4			
	Zateplenie obvodových múrov	27532,0			
MŠ, Nedbalova 17	Zateplenie strechy	13766,0	29,39	12665,7	28
	Zateplenie podlahovej plochy	11012,8			
	Vyregulovanie sústavy	6883,0			
MŠ, Novomeského 20A	Zateplenie obvodových múrov	36896,8	33,36	15076,4	30
	Zateplenie strechy	18448,4			
	Zateplenie podlahovej plochy	14758,7			
MŠ, Čajkovského 3	Vyregulovanie sústavy	9224,2	29,39	12665,7	28
	Inštalácia solárnych panelov	36896,8			
	Inštalácia fotovoltických panelov	8639,2			
MŠ, Čajkovského 3	Inštalácia LED svietidiel	3702,5	33,36	15076,4	30
	Vyregulovanie sústavy	8358,1			
	Inštalácia solárnych panelov	33432,5			
MŠ, Čajkovského 3	Inštalácia fotovoltických panelov	14672,5	33,36	15076,4	30
	Inštalácia LED svietidiel	6288,2			
	Vyregulovanie sústavy	8358,1			

MŠ, Beethovenova 1	Vyregulovanie sústavy	8392,5	27,54	12798,5	27
	Inštalácia solárnych panelov	33570,2			
	Inštalácia fotovoltických panelov	7034,8			
MŠ, Zvolenská 23	Vyregulovanie sústavy	9341,6	29,83	15563,6	28
	Inštalácia solárnych panelov	37366,5			
	Inštalácia fotovoltických panelov	15721,5			
MŠ, Bazovského 1	Vyregulovanie sústavy	9146,7	30,98	15942,9	29
	Inštalácia solárnych panelov	36586,7			
	Inštalácia fotovoltických panelov	19609,3			
MŠ, Ľudovíta Okánika 6	Vyregulovanie sústavy	8235,0	29,97	13798,5	28
	Inštalácia solárnych panelov	32940,0			
	Inštalácia fotovoltických panelov	14329,7			
MŠ, Nábřežie mládeže 7	Vyregulovanie sústavy	6256,7	29,85	10434,3	26
	Inštalácia solárnych panelov	25026,7			
	Inštalácia fotovoltických panelov	10591,9			
MŠ, Topoľová 6	Vyregulovanie sústavy	8384,0	28,43	13230,6	27
	Inštalácia solárnych panelov	33536,0			
	Inštalácia fotovoltických panelov	9693,1			
MŠ, Mostná 1	Zateplenie obvodových múrov	13339,5	69,71	14109	67
	Zateplenie strechy	6669,8			
	Zateplenie podlahovej plochy	5335,8			
	Vyregulovanie sústavy	3334,9			
	Inštalácia solárnych panelov	13339,5			
	Inštalácia fotovoltických panelov	10351,6			
	Inštalácia LED svietidiel	4436,4			



Obr. 16 Graficky znázornené zníženie CO₂ s výhľadom 10 rokov (porovnanie s východiskovým stavom)

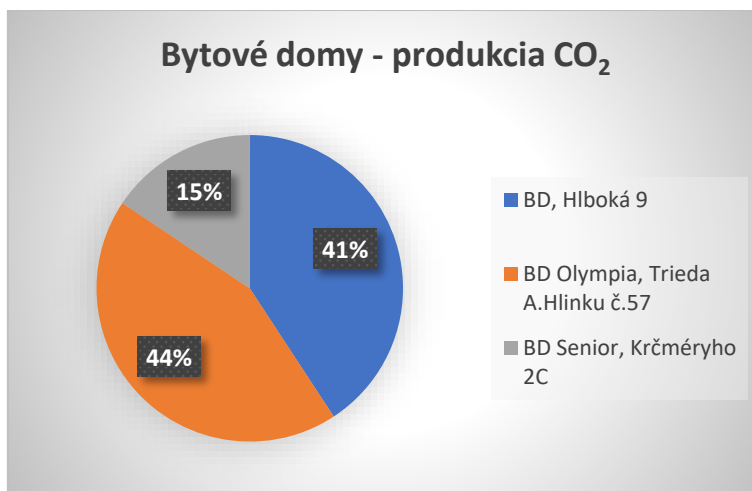
5.1.3 Obytné domy

Kategória je tvorená všetkými obytnými domami vo vlastníctve mesta. Prehľad jednotlivých bytových domov je uvedený v tabuľke č.15.

Tab. 13 Prehľad objektov v danej skupine

Objekt	Objekt
	
BD Hlboká 9	BD Olympia Trieda Andrej Hlinku 57
	
Bytový dom Senior, Krčméryho 2C	

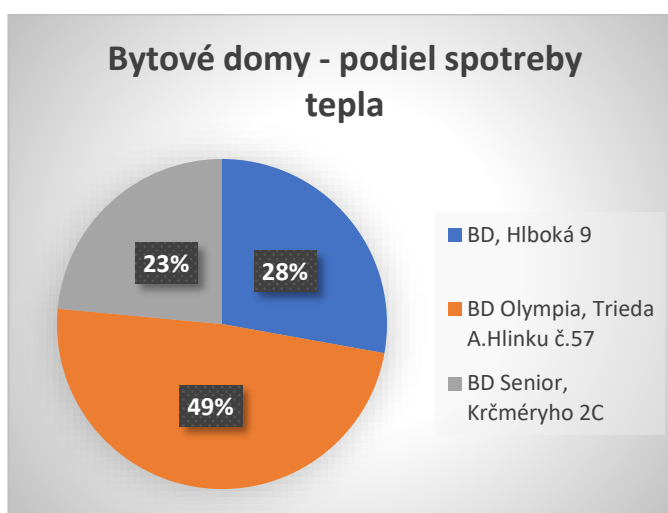
Bytový dom Olympia dosahuje najvyšší priemer tvorby CO₂, za ním nasleduje bytový dom Hlboká 9 a najmenej CO₂ vyprodukuje bytový dom Senior sídliači na adrese Krčméryho 2C.



Obr. 17 Produkcia CO₂ - Bytové domy – východiskový stav

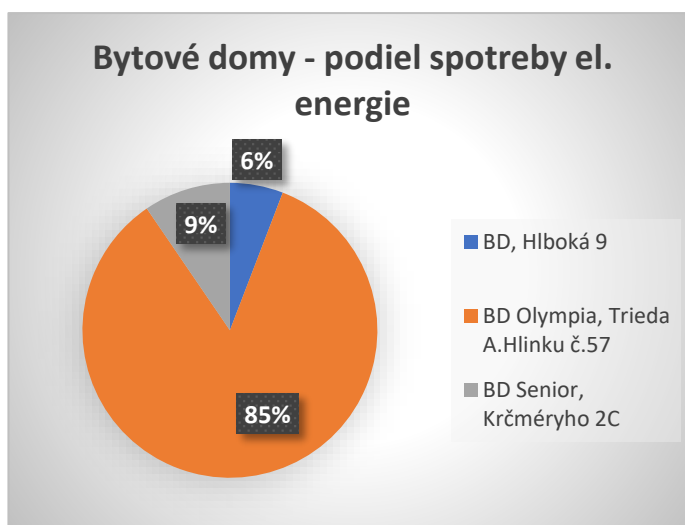
Tab. 14 Prehľad spotreby energií a produkcie CO₂ – východiskový stav

Názov objektu	El. energia [kWh/rok]	CZT/Plyn [kWh/rok]	CO ₂ [kg/rok]	Podiel produkcie CO ₂ %
BD, Hlboká 9	4025,7	190090,3	95147,2	41
BD Olympia, Trieda A.Hlinku č.57	58363,5	332284,3	101789,5	44
BD Senior, Krčmériho 2C	6575,3	160634,7	36437,7	15



Obr. 18 Podiel spotreby tepla – Bytové domy – východiskový stav

Najväčší podiel na spotrebe tepla a elektrickej energie má bytový dom Olympia, Trieda Andreja Hlinku 57. Tento fakt je ovplyvnený najmä rozsiahlou obytňou plochou.



Obr. 19 Podiel spotreby elektrickej energie – Bytové domy – východiskový stav

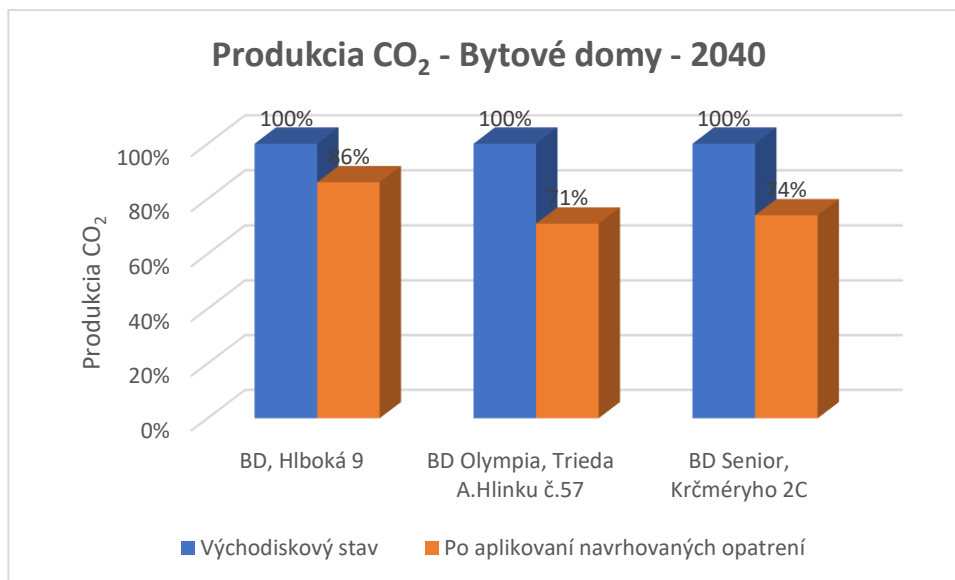
V množstve spotrebovanej elektrickej energie dominuje bytový dom Olympia. Dôvodom je veľkosť a obytná plocha bytového domu.

5.1.3.1 Návrh opatrení na zníženie CO₂ do roku 2040

V nasledujúcich dvadsiatich rokoch sú v kategórii bytových domov plánované opatrenia uvedené v tabuľke.

Tab. 15 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

Názov objektu	Realizované opatrenie	Úspora tepla		Úspora CO ₂	
		kWh/rok	%	t/rok	%
BD, Hlboká 9	Vyregulovanie sústavy	9504,5	25,9	13634,4	24
	Inštalácia solárnych panelov	38018,1			
	Inštalácia fotovoltických panelov	2817,9			
BD Olympia, Trieda A.Hlinku č.57	Vyregulovanie sústavy	16614,2	31,7	29833,4	29
	Inštalácia solárnych panelov	66456,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	40854,5			
BD Senior, Krčméryho 2C	Vyregulovanie sústavy	8031,7	26,77	9603,6	26
	Inštalácia solárnych panelov	32126,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	4602,7			



Obr. 20 Graficky znázornené zníženie CO₂ s výhľadom na 20 rokov (porovnanie s východiskovým stavom)

5.1.4 Kultúrne domy

Do tejto kategórie sú zahrnuté všetky budovy v správe Službytu. Jednotlivé budovy sa nachádzajú v okolitých prímestských častiach mesta Nitra. Na väčšine objektov sú vymenené pôvodné drevené/hliníkové okná za novšie s plastovým profilom a izolačným dvojsklom. Zdrojmi tepla sa delia na dve skupiny, CZT a plyn.

Tab. 16 Prehľad objektov v danej skupine

Objekt	Objekt
	
KD Kynek Trnavská 8	KD Mlynárce Dubíková 35
	
KSC Janíkovce Hlavná 17	KD Dražovce Kultúrna
	
KD Párovské Háje Ulička 1	KD Dolné Krškany Roľnícka 14



KD Čermán Dolnočermánska 91



KC Zobor Svätourbánská 104



Kino lipa Výstavná 963



Amfiteáter Zobor Dolnozoborská 18



KD Janíkovce Hlavná (budova odpojená od energií)



Židovská synagóga, Pri synagóge 3



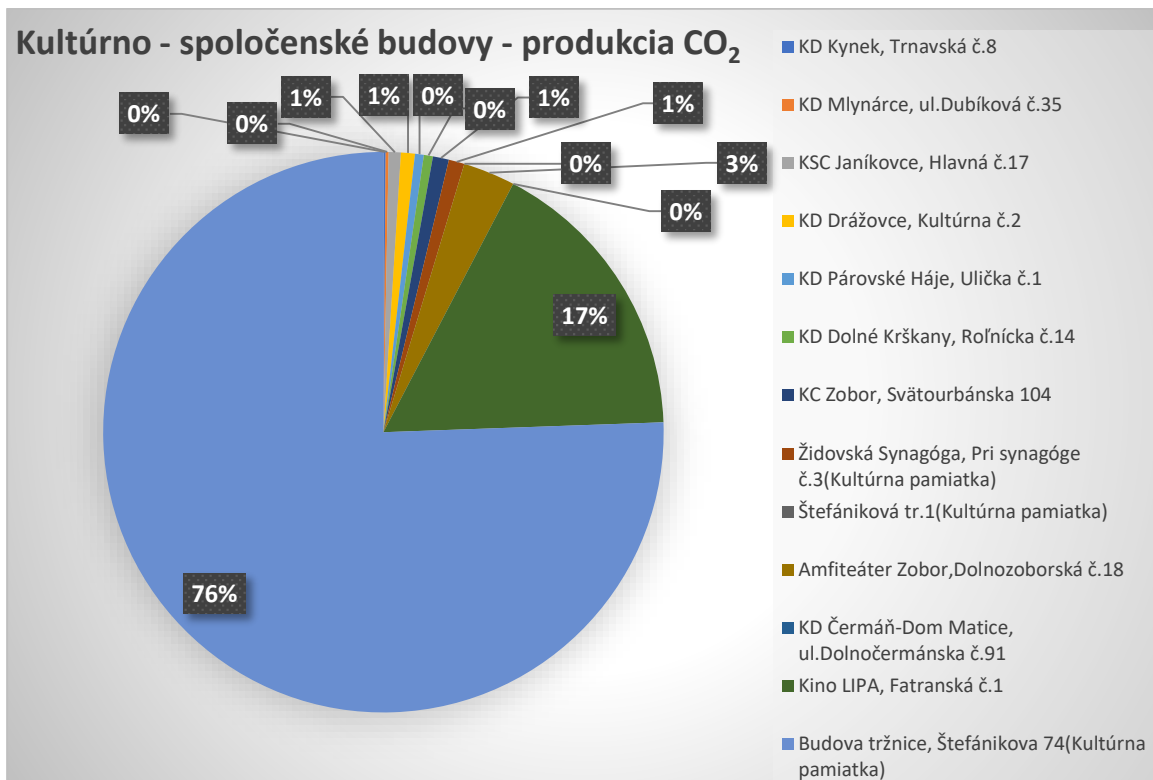
Mestská tržnica Štefánikova 74



Štefánikova trieda 1

V skupine kultúrne domy je najväčším producentom CO₂ Budova tržnice s podielom 76% za ktorou nasleduje Kino LIPA s podielom 17%.

Rozdelenie do jednotlivých kategórií je na základe zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Výnimku tvoria kultúrne domy, ktoré by na základe uvedeného zákona mali byť zatriedené podľa najbližšie podobného účelu užívania so zohľadnením vnútorných podmienok a vnútornej prevádzky budovy do kategórie administratívne budovy. Kategória „Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu“ predstavuje budovy s účelom užívania, ktorý nie je uvedený v § 3 ods. 5 zákona, tým, že budovy majú lôžkovú časť.



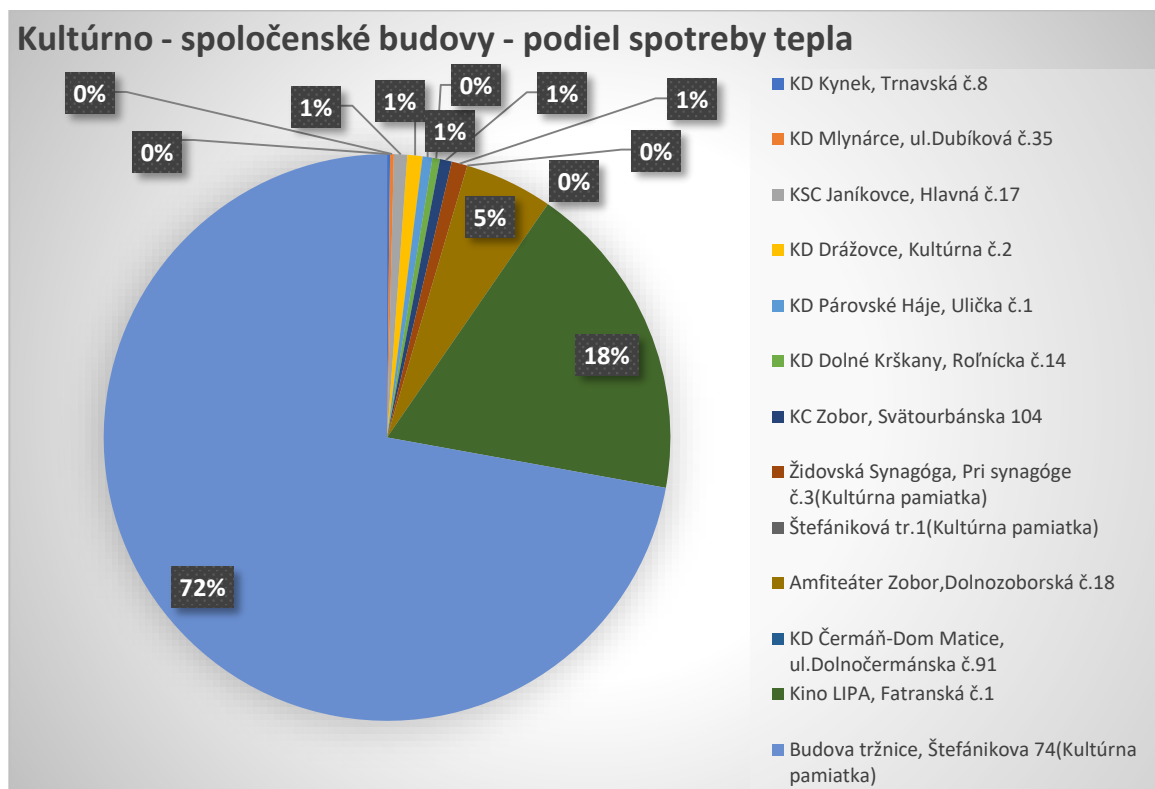
Obr. 21 Produkcia CO₂ – Kultúrne domy – východiskový stav

Tab. 17 Prehľad spotreby energií a produkcie CO₂ – východiskový stav

Názov objektu	CZT/Plyn [kWh/rok]	El. energia [kWh/rok]	CO ₂ [kg/rok]	Podiel produkcie CO ₂ %
KD Kynek, Trnavská č.8	512,7	1462,7	407,4	0
KD Mlynárce, ul.Dubíková č.35	797,3	1832	536,2	0
KSC Janíkovce, Hlavná č.17	4663,7	6533	2216,1	1
KD Drážovce, Kultúrna č.2	5522,7	7414	2553,4	1
KD Párovské Háje, Ulička č.1	3293,3	4794	1604,7	0
KD Dolné Krškany, Roľnícka č.14	5008,3	3700	1650,4	0
KC Zobor, Svätourbánska 104	9890,3	5807	2929,2	1
Židovská Synagóga, Pri synagóge č.3 (Kultúrna pamiatka)	6962,7	7749,3	2867,6	1

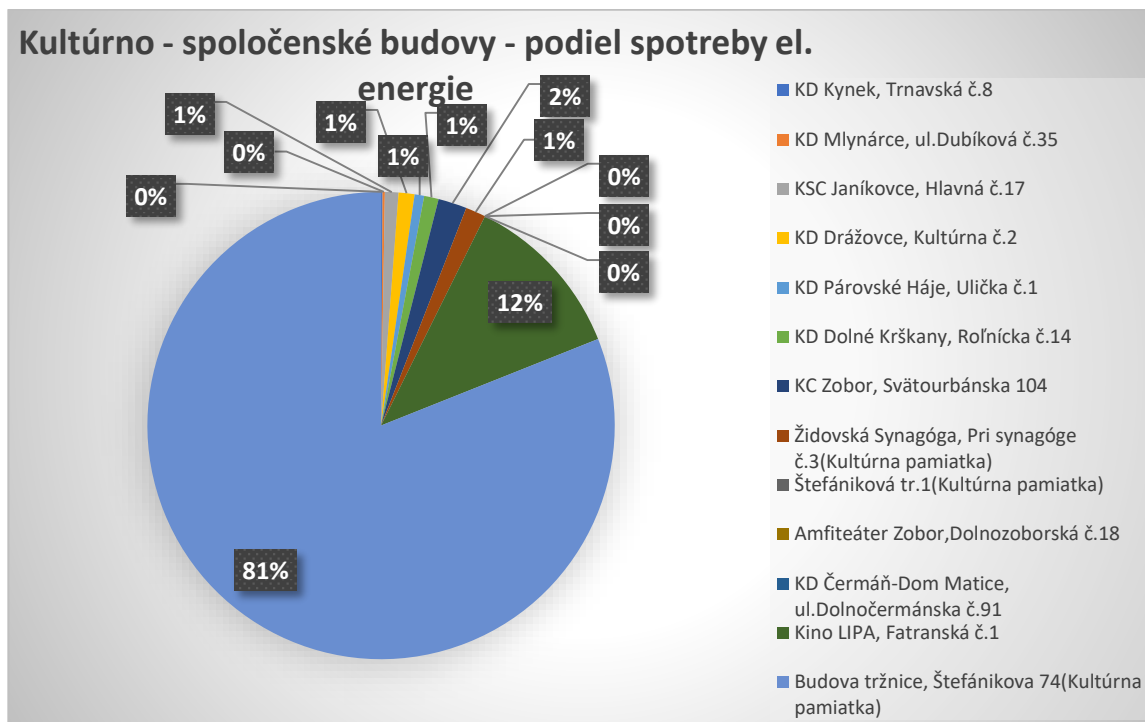
Štefániková tr.1(Kultúrna pamiatka)	0	0	0	0
Amfiteáter Zobor,Dolnozoborská č.18	0	43215,0	9507,3	3
KD Čermáň-Dom Matice, ul.Dolnočermánska č.91	0	0	0	0
Kino LIPA, Fatranská č.1	58070,3	156698,7	53103,3	17
Budova tržnice, Štefánikova 74(Kultúrna pamiatka)	404720,7	619784,7	239286,7	76
Kultúrny dom Janíkovce	Budova je odpojená od energií	Budova je odpojená od energií	Budova je odpojená od energií	Budova je odpojená od energií

Najväčší podiel spotreby tepla a dosahuje KD Budova tržnice s podielom 72% za ktorou nasleduje Kino LIPA s podielom 18%.



Obr. 22 Podiel spotreby tepla – Kultúrne domy – východiskový stav

V množstve spotrebovanej elektrickej energie dominuje Budova tržnice. Je to spôsobené účelom využitia budovy.



Obr. 23 Podiel spotreby elektrickej energie – Kultúrne domy – východiskový stav

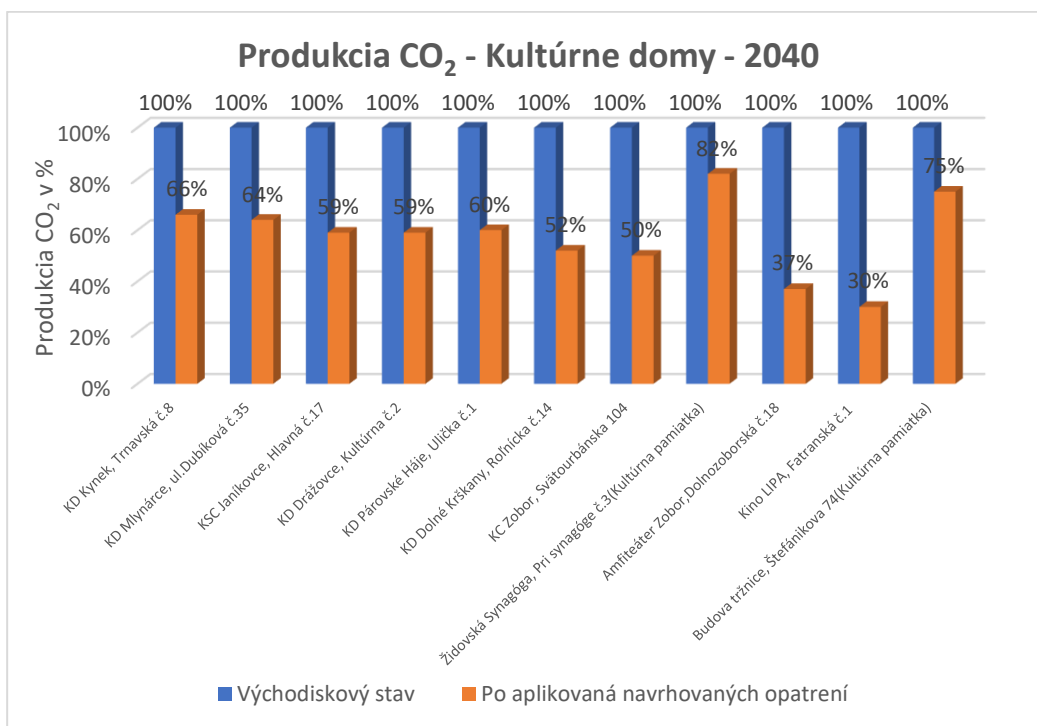
5.1.4.1 Návrh opatrení na zníženie CO₂ do roku 2040

Realizácia opatrení s cieľom zníženia CO₂ by v priebehu nasledujúcich päť rokov mala prebiehať v objektoch uvedených v tabuľke č. 18.

Tab. 18 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom).

Názov objektu	Realizované opatrenie	Úspora tepla		Úspora CO ₂	
		kWh/rok	%	t/rok	%
KD Kynek, Trnavská č.8	Vyregulovanie sústavy	73,1	37	164,3	34
	Inštalácia solárnych panelov	282,5			
	Inštalácia fotovoltických panelov	358,9			
KD Mlynárce, ul.Dubíková č.35	Vyregulovanie sústavy	91,6	38,7	233,2	36
	Inštalácia solárnych panelov	366,4			
	Inštalácia fotovoltických panelov	558,1			
KSC Janíkovce, Hlavná č.17	Vyregulovanie sústavy	326,7	44	1152,6	41
	Inštalácia solárnych panelov	1306,6			
	Inštalácia fotovoltických panelov	3264,6			
KD Drážovce, Kultúrna č.2	Vyregulovanie sústavy	370,7	44,2	1348,6	41
	Inštalácia solárnych panelov	1482,8			
	Inštalácia fotovoltických panelov	3865,9			

KD Párovské Háje, Ulička č.1	Vyregulovanie sústavy	239,7	43	823	41
	Inštalácia solárnych panelov	958,8			
	Inštalácia fotovoltických panelov	2305,3			
KD Dolné Krškany, Roľnícka č.14	Vyregulovanie sústavy	185	50,9	1070,3	48
	Inštalácia solárnych panelov	740			
	Inštalácia fotovoltických panelov	3505,8			
KC Zobor, Svätourbánska 104	Vyregulovanie sústavy	290,4	53	2037,9	50
	Inštalácia solárnych panelov	1161,4			
	Inštalácia fotovoltických panelov	6923,2			
Židovská Synagóga, Pri synagóge č.3(Kultúrna pamiatka)	Výmena okien/dverí	2324,8	15,8	469,6	18
Štefániková tr.1(Kultúrna pamiatka)	Nehodnotené				
Amfiteáter Zobor,Dolnozoborská č.18	Zateplenie obvodových múrov	8643	63	5499,5	63
	Zateplenie strechy	4321,5			
	Zateplenie podlahovej plochy	3457,2			
	Vyregulovanie sústavy	2160,8			
	Inštalácia solárnych panelov	8643			
KD Čermáň-Dom Matice, ul.Dolnočermánska č.91	Nehodnotené				
Kino LIPA, Fatranská č.1	Zateplenie obvodových múrov	31339,7	73	41979,2	70
	Zateplenie strechy	15669,9			
	Zateplenie podlahovej plochy	12535,9			
	Vyregulovanie sústavy	7834,9			
	Inštalácia solárnych panelov	31339,7			
	Inštalácia fotovoltických panelov	40649,7			
	Inštalácia LED svietidiel	17421,1			
Budova tržnice, Štefánikova 74(Kultúrna pamiatka)	Vyregulovanie sústavy	30989,2	21,2	60088,1	25
	Výmena okien/dverí	185935,4			
Kultúrny dom Janíkovce	Nehodnotené				



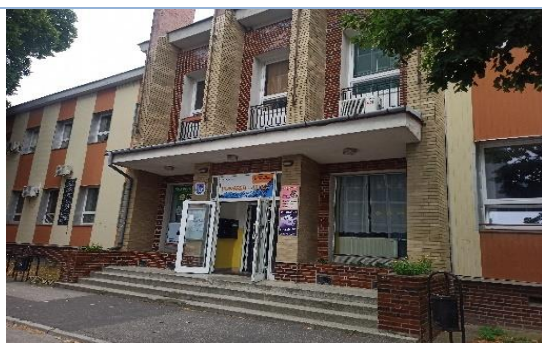
Obr. 24 Graficky znázornené zníženie CO₂ s výhľadom 20 rokov (porovnanie s východiskovým stavom)

5.1.5 Športové haly a iné budovy určené na šport

V tabuľke č. 19 je uvedená časť verejných budov určená pre športové aktivity obyvateľov mesta.

Tab. 19 Prehľad objektov v danej skupine

Objekt	Objekt
	
Mestská športová hala, Dolnočermánska 105	Letné kúpalisko, Jesenského 3



Mestský kúpeľ, Kúpeľná 4



Zimný štadión, Jesenského 2



Tenisové kurty, Jesenského 4



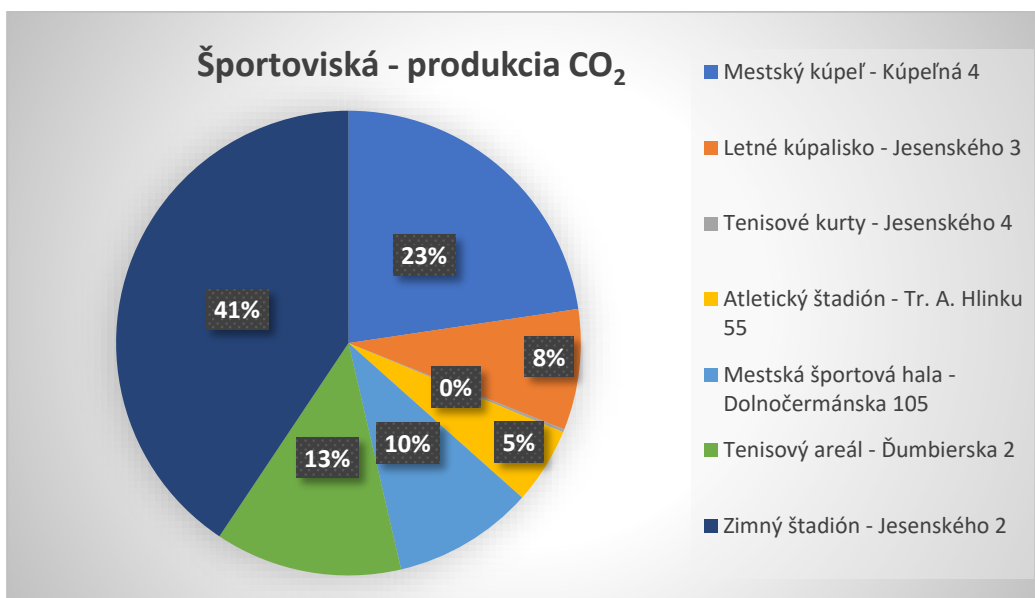
Tenisový areál, Ďumbierska 2



Atletický štadión, Trieda Andrej Hlinku 55

Najväčší producent CO₂ v skupine „Športové haly a iné budovy určené na šport“ je Zimný štadión s podielom 41%. Ide o budovu v pôvodnom stave, ktorá nespĺňa aktuálne tepelnotechnické parametre.

Rozdelenie do jednotlivých kategórií je na základe zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Výnimku tvoria kultúrne domy, ktoré by na základe uvedeného zákona mali byť zatriedené podľa najbližšie podobného účelu užívania so zohľadnením vnútorných podmienok a vnútornej prevádzky budovy do kategórie administratívne budovy, avšak vzhľadom na skutočnosť že spadajú pod správu PX Centra majú osobitnú kategóriu. Kategória „Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu“ predstavuje budovy s účelom užívania, ktorý nie je uvedený v § 3 ods. 5 zákona, tým, že budovy majú lôžkovú časť.



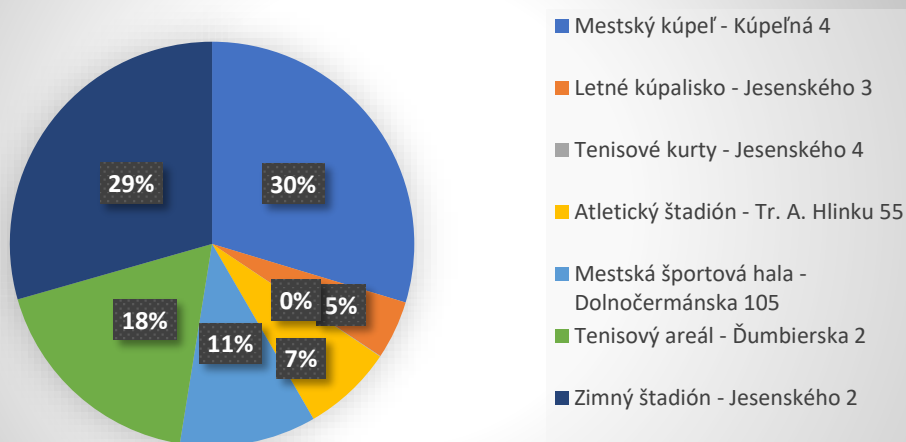
Obr. 25 Produkcia CO₂ - Športové haly a iné budovy určené na šport- východiskový stav

Tab. 20 Prehľad spotreby energií a produkcie CO₂ – východiskový stav

Názov objektu	Elektrická energia [kWh/rok]	Plyn/CZT [kWh/rok]	CO ₂ [kg/rok]	Podiel produkcie CO ₂ %
Mestský kúpeľ - Kúpeľná 4	218114,7	1021749,3	261210	23
Letné kúpalisko - Jesenského 3	368928,7	160959,7	97022,2	8
Tenisové kurty - Jesenského 4	12128,8	1464	2347,6	0
Atletický štadión - Tr. A. Hlinku 55	38349,7	249291	61248,4	5
Mestská športová hala - Dolnočermánska 105	180766	375851	112875,1	10
Tenisový areál - Ďumbierska 2	81380,3	620554	150112,4	13
Zimný štadión - Jesenského 2	1471211,3	1012991,3	468550,4	41

Najväčší podiel v spotrebe tepla má Mestská športová hala s podielom 30% za ktorou nasleduje Zimný štadión s podielom 29%.

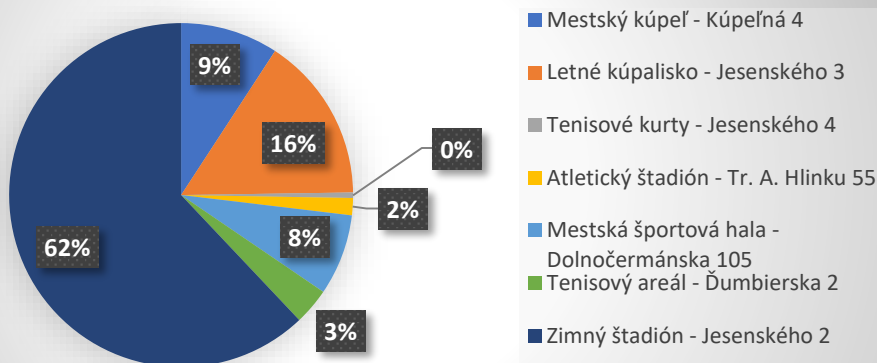
Športoviská - podiel spotreby tepla



Obr. 26 Podiel spotreby tepla – Športové haly a iné budovy určené na šport – východiskový stav

V spotrebe elektrickej energie dominuje Zimný štadión. Dôvodom je okrem zastaralých svietidiel aj prevádzka chladiacej technológie.

Športoviská - podiel spotreby el. energie



Obr. 27 Podiel spotreby elektrickej energie – Športové haly a iné budovy určené na šport – východiskový stav

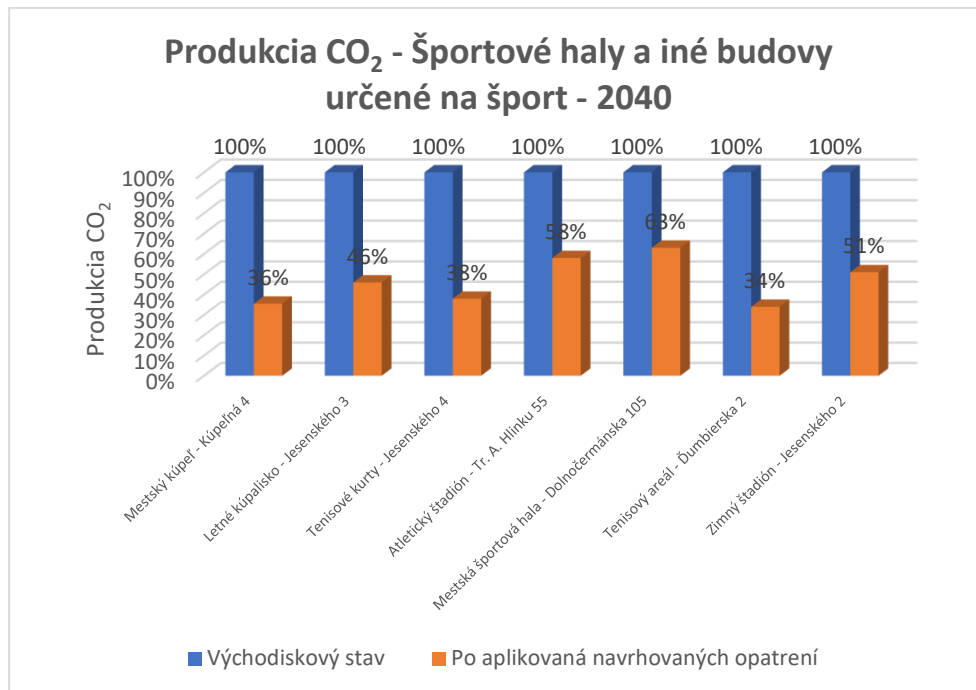
5.1.5.1 Návrh opatrení na zníženie CO₂ do roku 2040

Znižovanie produkcie CO₂ v skupine „športové haly a iné budovy určené na šport“ bude nasledujúcich desať rokov dosiahnutá realizáciou opatrení uvedených v tabuľke.

Tab. 21 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

Názov objektu	Realizované opatrenie	Úspora tepla		Úspora CO ₂	
		kWh/rok	%	t/rok	%
Mestský kúpeľ - Kúpeľná 4	Zateplenie obvodových múrov	204349,8667	64	167112,1	64
	Zateplenie strechy	102174,9			
	Zateplenie podlahovej plochy	81739,9			
	Vyregulovanie sústavy	51087,5			
	Inštalácia solárnych panelov	204349,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	152680,3			
Letné kúpalisko - Jesenského 3	Vyregulovanie sústavy	8048	56,3	51980,5	54
	Inštalácia solárnych panelov	32191,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	258250,1			
Tenisové kurty - Jesenského 4	Zateplenie obvodových múrov	292,8	31	746,1	32
	Zateplenie strechy	146,4			
	Zateplenie podlahovej plochy	117,1			
	Vyregulovanie sústavy	73,2			
	Inštalácia LED svietidiel	3638,7			
Atletický štadión - Tr. A. Hlinku 55	Zateplenie obvodových múrov	49858,2	41,3	25504,2	42
	Zateplenie strechy	24929,1			
	Zateplenie podlahovej plochy	19943,3			
	Vyregulovanie sústavy	12464,6			
	Inštalácia LED svietidiel	11504,9			
Mestská športová hala - Dolnočermánska 105	Vyregulovanie sústavy	18792,6	40	41803	37
	Inštalácia solárnych panelov	75170,2			
	Inštalácia fotovoltických panelov	126536,2			
Tenisový areál - Ďumbierska 2	Zateplenie obvodových múrov	124110,8	67,3	99599,3	64
	Zateplenie strechy	62055,4			
	Zateplenie podlahovej plochy	49644,3			
	Vyregulovanie sústavy	31027,7			
	Inštalácia solárnych panelov	124110,8			
	Inštalácia fotovoltických panelov	56966,2			
	Inštalácia LED svietidiel	24414,1			
Zimný štadión -	Vyregulovanie sústavy	50649,6	52	227699,1	49

Jesenského 2	Inštalácia solárnych panelov	202598,3			
	Inštalácia fotovoltických panelov	1029847,9			



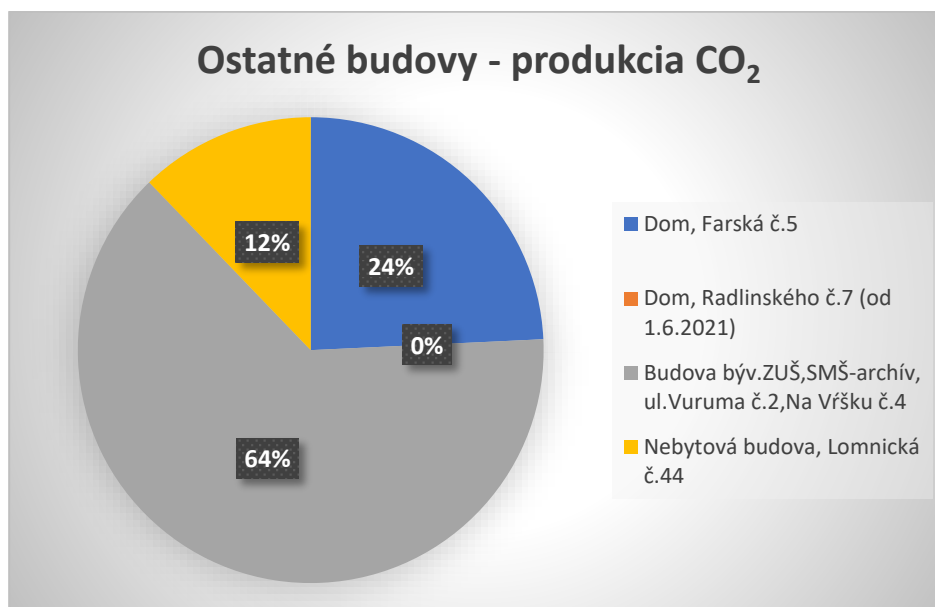
Obr. 28 Graficky znázornené zníženie CO₂ s výhľadom 20 rokov (porovnanie s východiskovým stavom)

5.1.6 Ostatné budovy

Kategória je tvorená budovou politických strán, nebytovou budovou a domami, ktoré sa nachádzajú priamo v meste.

Tab. 22 Prehľad objektov v danej skupine

Objekt	Objekt
 Bývalá ZUŠ, SMS – archív, Vuruma 2/Na Vršku 4	 Budova politických strán, Farská 5
 Nebytová budova, Lomnická 44	 Dom, Radlinského 7

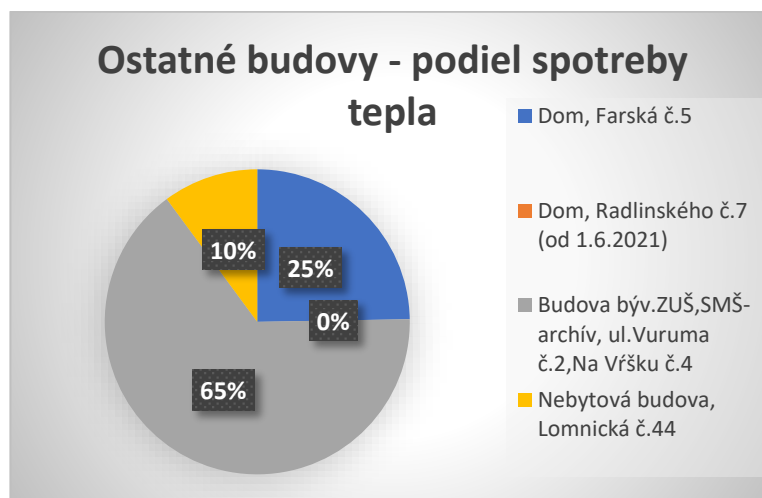


Obr. 29 Produkcia CO₂ – Ostatné budovy - východiskový stav

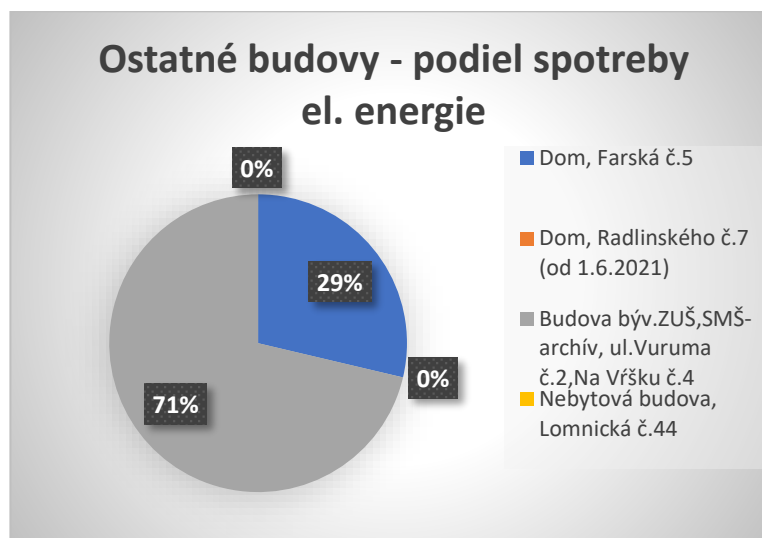
Tab. 23 Prehľad spotreby energií a produkcie CO₂ – východiskový stav

Názov objektu	El. energia [kWh/rok]	CZT/Plyn [kWh/rok]	CO ₂ t/rok	Podiel produkcie CO ₂ %
Dom, Farská č.5	8388	90993	21419	24
Dom, Radlinského č.7 (od 1.6.2021)	Novostavba, v užívaní od 1.6.2021			
Budova býv. ZUŠ, SMŠ-archív, ul. Vuruma č.2, Na Vršku č.4	20846,3	239810	56239	64
Nebytová budova, Lomnická č.44	1	37207	10307	12

Najväčší podiel v spotrebe tepla má budova bývalej ZUŠ ktorá sa nachádza na uliciach Vuruma 2 / Na Vršku 4. Budova je vykurovaná na vyššiu interiérovú teplotu než ostatné objekty, okrem toho je z časti v pôvodnom stave.



Obr. 30 Podiel spotreby tepla – Ostatné budovy – východiskový stav



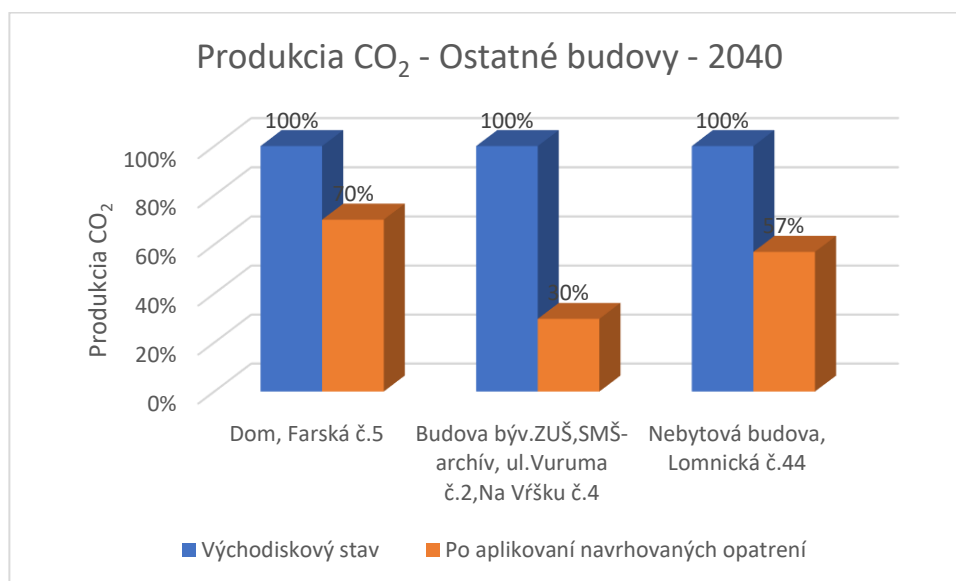
Obr. 31 Podiel spotreby elektrickej energie – Ostatné budovy – východiskový stav

Najväčšiu spotrebu el. energie z tejto skupiny má budova bývalej ZUŠ nachádzajúca sa na uliciach Vuruma / Na Vršku. Je to zapríčinené najmä faktom, že ide o najvyužívanejší objekt z tejto skupiny.

Tab. 24 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

Názov objektu	Realizované opatrenie	Úspora tepla		Úspora CO ₂	
		kWh/rok	%	t/rok	%
Dom, Farská č.5	Vyregulovanie sústavy	4549,7	31	6405,4	30
	Inštalácia solárnych panelov	18199			
	Inštalácia fotovoltických panelov	5871,6			
	Inštalácia LED svietidiel	2516,4			

Dom, Radlinského č.7 (od 1.6.2021)	Novostavba, v užívaní od 1.6.2021				
Budova býv. ZUŠ,SMŠ- archív, ul.Vuruma č.2,Na Vršku č.4	Zateplenie obvodových múrov	47961,93	70	39557,8	70
	Zateplenie strechy	23980,97			
	Zateplenie podlahovej plochy	19184,77			
	Vyregulovanie sústavy	11990,48			
	Výmena okien/dverí	71942,9			
	Inštalácia LED svetidiel	6253,9			
Nebytová budova, Lomnická č.44	Zateplenie obvodových múrov	7441,467	43	4431,8	43
	Zateplenie strechy	3720,733			
	Zateplenie podlahovej plochy	2976,587			
	Vyregulovanie sústavy	1860,367			
	Inštalácia LED svetidiel	0,3			



Obr. 32 Produkcia CO₂ v kategórii Ostatné budovy s výhľadom na 20 rokov

5.1.7 Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu

Kategória ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu pozostáva z polikliník, nocľahárne, útulku pre bezdomovcov, sociálnych zariadení, denného stacionáru a zariadení pre seniorov.

Rozdelenie do jednotlivých kategórií je na základe zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Výnimku tvoria kultúrne domy, ktoré by na základe uvedeného zákona mali byť zatriedené podľa najbližšie podobného účelu užívania so zohľadnením vnútorných podmienok a vnútornej prevádzky budovy do kategórie administratívne budovy, avšak vzhľadom na skutočnosť že spadajú pod správu PX Centra majú osobitnú kategóriu. Kategória „Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu“ predstavuje budovy s účelom užívania, ktorý nie je uvedený v § 3 ods. 5 zákona, tým, že budovy majú lôžkovú časť.

Objekty tejto kategórie sú v rôznom tepelno-technickom stave.

Tab. 25 Prehľad objektov v danej skupine

Objekt	Objekt
 Ústav pre jednotlivcov, Krčméryho 22	 Nízkoprahová nocľaháreň, Štúrova 57
 Útulok pre bezdomovcov, Štúrova 55	 Poliklinika Chrenová, Fatranská 12
 Poliklinika Klokočina, Hviezdoslavova trieda 1	 Poliklinika Párovce, Schurmannova 29



Denný stacionár, Baničova 12



Sociálne zariadenie, Baničova 14



Dom pre seniorov, J. Kráľa 2



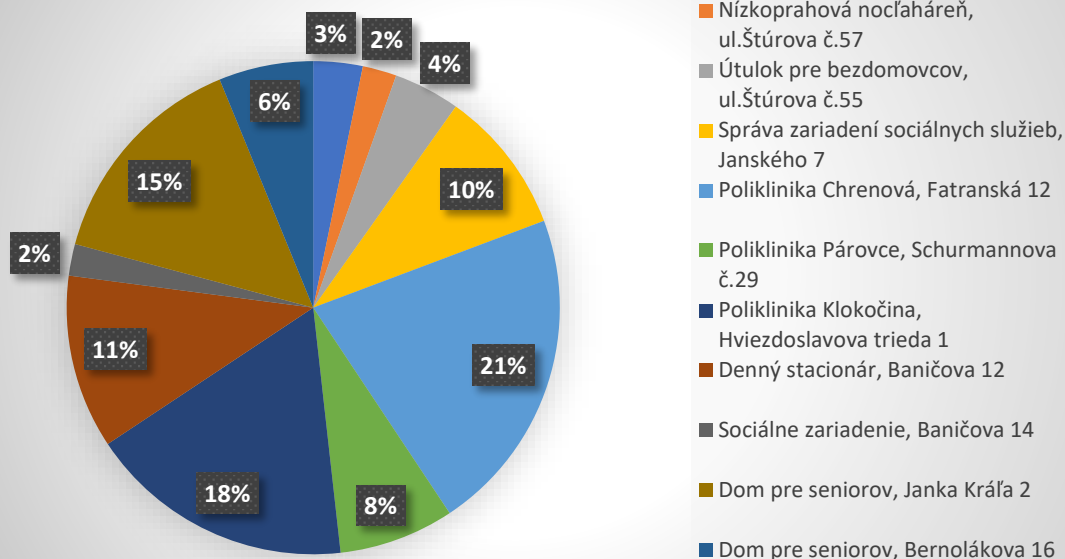
Dom pre seniorov, Bernoláková 16



Zariadenie pre seniorov, Jánskeho 7

Najvyšším producentom CO₂ je budova Polikliniky Chrenová ktorá dosahuje až 21 percentný podiel v tejto kategórii. Nasleduje Poliklinika Klokočina s podielom 18 % a Dom pre seniorov s podielom 15%.

Ostatné nevýrobné budovy - produkcia CO₂



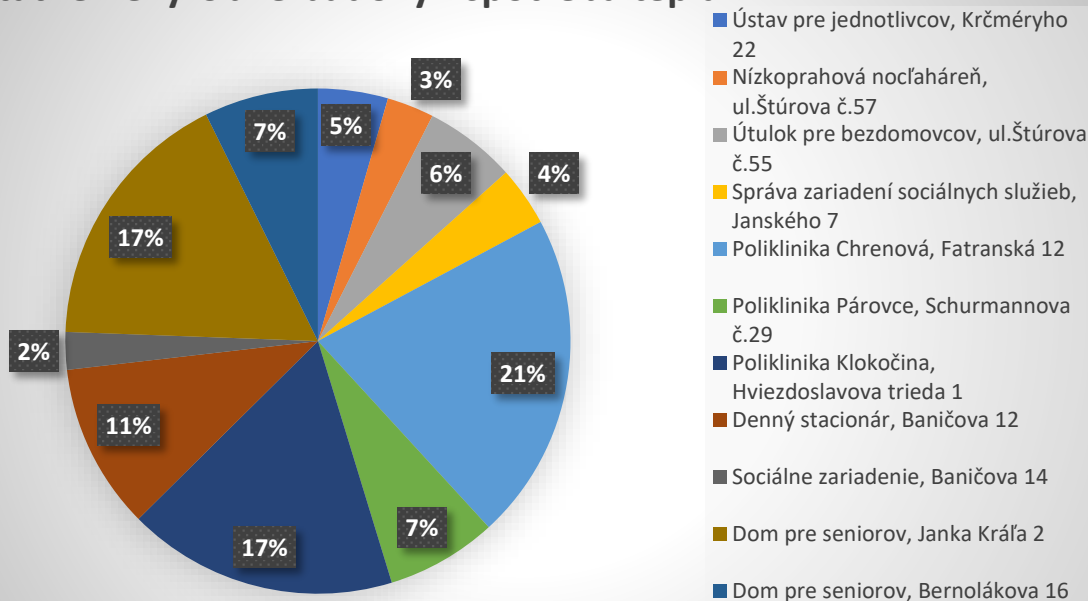
Obr. 33 Produkcia CO₂ - Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu – východiskový stav

Tab. 26 Prehľad spotreby energií a produkcie CO₂

Názov objektu	El. energia kWh/rok	CZT/Plyn kWh/rok	CO ₂ t/rok	Podiel produkcie CO ₂ %
Ústav pre jednotlivcov, Krčmériho 22	8844	89478,3	21162,2	3
Nízkoprahová nocľaháreň, ul.Štúrova č.57	8084,9	60294	14614,9	2
Útulok pre bezdomovcov, ul.Štúrova č.55	15764,4	1175264,4	28496,8	4
Správa zariadení sociálnych služieb, Janského 7	270057,3	76344,7	61895,4	10
Poliklinika Chrenová, Fatranská 12	142466,7	419820	140082,1	21
Poliklinika Párovce, Schurmannova č.29	61038,3	141849,7	49485,8	8
Poliklinika Klokočina, Hviezdoslavova trieda 1	110363,3	345904,3	114246,2	18
Denný stacionár, Baničova 12	95266,7	212131,7	74670	11
Sociálne zariadenie, Baničova 14	1729	48021	13590,6	2
Dom pre seniorov, Janka Kráľa 2	6584,3	34225,7	95904,9	15
Dom pre seniorov, Bernolákova 16	547,7	146044	405545,7	6

Najväčší podiel spotreby tepla v kategórii „Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu“ dosahuje objekt Poliklinika Chrenová s podielom 21%, nasleduje Poliklinika Klokočina a Dom pre seniorov.

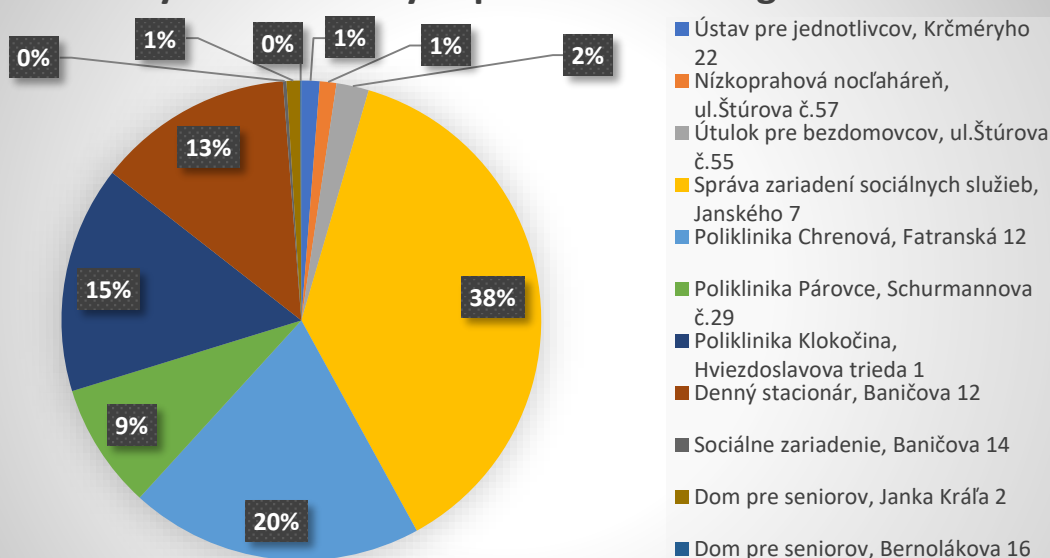
Ostatné nevýrobné budovy - spotreba tepla



Obr. 34 Podiel spotreby tepla - Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu

V spotrebe elektrickej energie dosahuje najvyšší podiel budova Správa zariadení sociálnych služieb, za ktorou nasleduje Poliklinika Chrenová.

Ostatné nevýrobné budovy - spotreba el. energie



Obr. 35 Podiel spotreby elektrickej energie - Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu

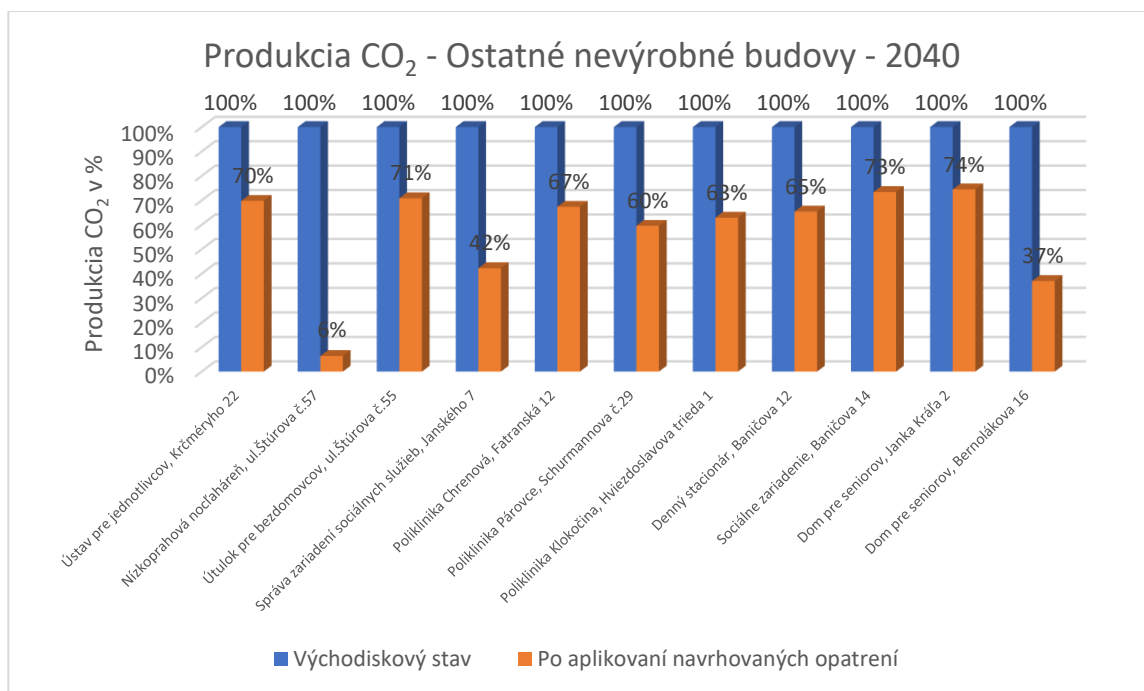
5.1.7.1 Návrh opatrení na zníženie CO₂ do roku 2040

V tabuľke č. 27 sa nachádza sumár vybraných opatrení, ktoré bude potrebné realizovať v čo najskoršom termíne.

Tab. 27 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

Názov objektu	Realizované opatrenie	Úspora tepla		Úspora CO ₂	
		kWh/rok	%	t/rok	%
Ústav pre jednotlivcov, Krčméryho 22	Vyregulovanie sústavy	4473,9	31,8	6398,3	30
	Inštalácia solárnych panelov	17895,7			
	Inštalácia fotovoltických panelov	6190,8			
	Inštalácia LED svietidiel	2653,2			
Nízkoprahová nocľaháreň, ul.Štúrova č.57	Zateplenie obvodových múrov	12058,8	94	13686,3	94
	Zateplenie strechy	6029,4			
	Zateplenie podlahovej plochy	4823,5			
	Vyregulovanie sústavy	3014,7			
	Výmena okien/dverí	18088,2			
	Inštalácia solárnych panelov	12058,8			
	Inštalácia fotovoltických panelov	5659,4			
Útulok pre bezdomovcov, ul.Štúrova č.55	Inštalácia LED svietidiel	2425,5	30,3	8308,9	29
	Vyregulovanie sústavy	5878,2			
	Inštalácia solárnych panelov	23512,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	11035,1			
Správa zariadení sociálnych služieb, Janského 7	Vyregulovanie sústavy	3817,2	60	35768,7	58
	Inštalácia solárnych panelov	15268,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	189040,1			
Poliklinika Chrenová, Fatranská 12	Vyregulovanie sústavy	20991,0	36,4	45726,9	33
	Inštalácia solárnych panelov	83964,0			
	Inštalácia fotovoltických panelov	99726,7			
Poliklinika Párovce, Schurmannova č.29	Vyregulovanie sústavy	7092,5	47,6	20016,5	40
	Inštalácia solárnych panelov	28369,9			
	Inštalácia fotovoltických panelov	42726,8			
	Inštalácia LED svietidiel	18311,5			
Poliklinika	Vyregulovanie sústavy	17295,2	43,1	42384,6	37

Klokočina, Hviezdoslavova trieda 1	Inštalácia solárnych panelov	69180,9	39	25826,8	35
	Inštalácia fotovoltických panelov	77254,3			
	Inštalácia LED svietidiel	33109,0			
Denný stacionár, Baničova 12	Vyregulovanie sústavy	10606,6	27,6	3614,2	27
	Inštalácia solárnych panelov	42426,3			
	Inštalácia fotovoltických panelov	66686,7			
Sociálne zariadenie, Baničova 14	Vyregulovanie sústavy	2401,1	25,9	24471,1	26
	Inštalácia solárnych panelov	9604,2			
	Inštalácia fotovoltických panelov	1210,3			
Dom pre seniorov, Janka Kráľa 2	Inštalácia LED svietidiel	518,7	63	25550,2	63
	Vyregulovanie sústavy	17112,9			
	Inštalácia solárnych panelov	68451,5			
Dom pre seniorov, Bernolákova 16	Inštalácia fotovoltických panelov	4609,0	63	25550,2	63
	Zateplenie obvodových múrov	29208,8			
	Zateplenie strechy	14604,4			
	Zateplenie podlahovej plochy	11683,5			
	Vyregulovanie sústavy	7302,2			
	Inštalácia solárnych panelov	29208,8			
	Inštalácia fotovoltických panelov	383,4			



Obr. 36 Graficky znázornené zníženie CO₂ po realizácii opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

5.1.8 Zhodnotenie sektora

Najvyššiu spotrebu energií dosahuje sektor „Budovy škôl a predškolských zariadení“. Je to spôsobené najmä počtom a rozlohou objektov v danej oblasti ako aj stavom budov samotných (bez zateplenia). Nasledujú športové haly a iné budovy určené na šport, ktoré sú taktiež v pôvodnom stave a je tu veľký priestor na možné zlepšenia.

Tab. 28 Sumárny prehľad úspor spotrieb energie po jednotlivých kategóriách budov

P.č.	Sektor verejných budov	Východiskový stav v MWh	Výhľad do roku 2025 v MWh	Výhľad do roku 2030 v MWh	Výhľad do roku 2035 v MWh
1	Administratívne budovy	1469,0	830,8	830,8	830,8
2	Budovy škôl a školských zariadení	9862,5	9862,5	4153,4	4153,4
3	Bytové domy	942,1	942,1	942,1	219,0
4	Kultúrne domy	135,8	135,8	135,8	431,9
5	Športové haly a iné budovy určené na šport	5813,7	5813,7	5813,7	3193764,6
6	Ostatné budovy (domy smútku a hasičské zbrojnice)	397,2	397,2	397,2	228,5
7	Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu	2720,5	2720,5	2720,5	1158,0
Spolu za sektor verejných budov		21340,8	20702,6	14993,6	10215,4

Tab. 29 Sumárny prehľad emisií CO₂ po jednotlivých kategóriách budov

P.č.	Sektor budov	Východiskový stav CO ₂ v tonách	Výhľad do roku 2025 CO ₂ v tonách	Výhľad do roku 2030 CO ₂ v tonách	Výhľad do roku 2040 CO ₂ v tonách
1	Administratívne budovy	363,0	171,7	171,7	171,7
2	Budovy škôl a školských zariadení	2484,1	2484,1	1528,9	1528,9
3	Bytové domy	233,4	233,4	233,4	180,3
4	Kultúrne domy	316,6	316,6	316,6	207,8
5	Športové haly a iné budovy určené na šport	1153,4	1153,4	1153,4	538,9
6	Ostatné budovy (domy smútku a hasičské zbrojnice)	88,0	88,0	88,0	37,6
7	Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu	654,7	654,7	654,7	402,9
Spolu za sektor verejných budov		89972,4	5293,1	5101,9	4146,7

5.1.9 Možnosti financovania navrhnutých opatrení v rámci sektora verejných budov

- **Podpora zameraná na výmenu starých kotlov**

Samospráva môže využiť podporu zameranú na výmenu využívaných zastaralých kotlov na tuhé palivo, ktoré sú významným znečisťovateľom ovzdušia

- **Štátny fond rozvoja bývania (ŠFRB)**

Fond financuje obnovu bytových a rodinných domov na území Slovenska (odstraňovanie systémových porúch, zateplenie bytového alebo rodinného domu, modernizácia spoločných častí, resp. financuje aj OZE)

- **Príspevok na zateplenie rodinného domu (energetická trieda A0)**

Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky (MDV SR) poskytuje príspevok na zateplenie staršieho rodinného domu, ako aj príspevok na výstavbu nového rodinného domu v energetickej triede A0.

- **Zelená domácnostiam**

Národný projekt Zelená domácnostiam II riadený Slovenskou inovačnou a energetickou agentúrou (SIEA) umožňuje získať dotáciu vo forme poukážky na zariadenie OZE pre rodinné a bytové domy v regiónoch Slovenska mimo Bratislavského samosprávneho kraja. Hlavným cieľom je inštalácia malých zariadení na využívanie OZE s cieľom znížiť využívanie fosílnych palív v meste.

- **Európsky plán obnovy a odolnosti SR**

Finančné prostriedky z Európskeho plánu obnovy, ktorý má aktuálne alokovaných vyše 6 miliárd EUR. , ktoré sú k dispozícii do roku 2026.

- **Programové obdobie 2021 – 2027**

Finančné prostriedky zo Štrukturálnych a investičných fondov, ktoré by mali byť k dispozícii predbežne do roku 2027 resp. do 2030 podľa pravidla n+3.

- **Garantovaná energetická služba (GES)**

Vhodná je najmä pre subjekty štátnej a verejnej správy, ktoré nie sú napojené na CZT, ktoré majú vlastnú kotolňu, avšak nedisponujú dostatočnými kapacitami (ľudí, resp. finančných zdrojov) na to, aby vedeli efektívne prevádzkovať zariadenia na výrobu tepla a dosiahnuť tým finančné úspory energií. Zodpovednosť preberá firma, ktorá službu zabezpečuje, čo pre zákazníka znamená minimálne riziká a pozitívom je garantovanie úspory pre klienta, z ktorých je schopný splácať GES, t.j. nie je nútený sa zadlžovať a službu spláca formou budúcich úspor energie, ktoré zabezpečuje firma vykonávajúca službu GES.

Záverom tejto kapitoly je nutné dodať, že v súčasnosti sa kladie dôraz na to, aby budovy plnili požiadavky z pohľadu energetickej hospodárnosti. Od roku 2021 je potrebné, aby všetky nové budovy spĺňali energetickú triedu A0, pričom verejný sektor má ísť príkladom a ten túto požiadavku na nové budovy musí spĺňať už od roku 2019. Významne obnovené budovy túto podmienku musia splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné. Z toho dôvodu sme pri vypracovaní tejto stratégie individuálne navrhovali opatrenia pre každú budovu, t.j. zohľadnili sme východiskový stav každej budovy individuálne, než sme pristúpili k návrhu jednotlivých opatrení.

V rámci sektoru verejných budov by bolo vhodné prijať aj tzv. soft (mäkké) opatrenia, akým je napríklad systém energetického manažérstva - akéhosi dispečingu sledovania spotrieb energie ideálne spolu s využitím inteligentných meračov s diaľkovým odpočtom spotrieb energie spolu s vyhodnocovaním týchto údajov. Dlhodobý prehľad umožní optimalizovať prevádzku budovy a nájsť tzv. jednoduché možnosti úspor.

Systematicky by dochádzalo k zlepšovaniu energetickej efektívnosti a najmä ekonomicky udržateľného dosahovania úspor a cieľov tejto stratégie, t.j. dosahovania krátkodobých ale aj dlhodobých cieľov.

Za zváženie by stálo zriadenie tzv. fondu úspor energie, ktorý by mohol slúžiť ako motivačný nástroj samosprávy slúžiaci k dlhodobému zníženiu výdavkov za energie samosprávy. Fond by dlhodobo generoval prostriedky z už zrealizovaných úspor, ktoré by mohli byť napríklad opätovne investované do opatrení s cieľom zníženia spotreby energie. Takéto prostriedky by zostali v meste a nepresúvali by sa do iných oblastí, resp. by mohli byť z fondu vyplácaní zamestnanci samosprávy (napr. formou finančnej odmeny), ktorí svojim správaním sa v budove, v ktorej pracujú, budú týmto finančne motivovaní šetriť energiu, ktorá sa v budove spotrebúva. Ako príklad by bolo možné pri významne obnovení budovy usporiť finančné prostriedky z jej prevádzky, t.j. napr. za energie uložiť do tzv. fondu úspor. Tieto prostriedky by následne slúžili na financovanie napr. čiastkových opatrení súvisiacich s energetickou hospodárnosťou vo verejných budovách (výmena okien, resp. čiastočná výmena okien na verejnej budove). Prípadne v budovách, kde zamestnanci svojim správaním pristupovali k spotrebe energie zodpovedne (napr. pri odchode z práce nezabudnú vypnúť IKT techniku, resp. zavrieť okná), by im z takéhoto fondu mohla byť formou odmeny vyplácaná motivačná odmena, napr. raz ročne na základe ročného vyúčtovania za energie (kde by bolo možné porovnať spotrebu za minulé roky a stanoviť tak dosiahnutú úsporu).

Taktiež by mesto mohlo motivovať obyvateľov k budovaniu budov s takmer nulovou potrebou energie (v energetickej triede A0) aj tým, že bude prezentovať tzv. demonštračné budovy, t.j. budovy, ktoré by boli príkladom. Jednalo by sa o budovy s výrazne nízkou spotrebou energie z pohľadu ich prevádzky, súčasťou ktorých sú obnoviteľné zdroje energie (OZE) vo forme solárnych kolektorov, fotovoltických panelov, resp. tepelných čerpadel. Demonštrатívnou budovou by sa mohla stať ktorákoľvek verejná budova mesta Nitra, v rámci ktorej by sa vykonala rozsiahla hĺbková obnova.

6 SEKTOR VEREJNÉ OSVETLENIE

Cieľom tohto energetického auditu verejného osvetlenia je zhodnotenie energetickej efektívnosti sústavy verejného osvetlenia (VO) mesta Nitra.

Počet svietidiel: 9079 ks
Počet zaznamenaných RVO: 178 ks
Celkový inštalovaný príkon: 819 kW + 90kW slávnostné osvetlenie

Prevádzkovateľ VO: Mesto Nitra

6.1.1 Ročná výška energetických vstupov

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené energetické vstupy za roky 2017, 2018 a 2019. V zmysle prílohy č. 1 vyhlášky MH SR č. 179/2015 Z. z. je v tabuľke č. 1. týmito údajmi definovaný tzv. východiskový stav pre posúdenie návrhov opatrení.

Tab. 30 Energetické vstupy za roky 2018, 2019 a 2020 vrátane priemeru – východiskový stav

	r. 2018	r. 2019	r. 2020	Priemer
Spotreba elektrickej energie (kWh)	3842562	N/A*	N/A*	3842562

* - nedodané spotreby elektrickej energie

6.1.2 Všeobecné informácie pre možnosti zhodnotenia súčasného stavu sústavy VO

Zákon č. 369/1990 stanovuje v § 4 (Samospráva obce) ods. 3 písm. f) povinnosť obcí náležite sa starať o verejné osvetlenie, cit.: „Obec pri výkone samosprávnych funkcií najmä zabezpečuje verejnoprospešné služby (odvoz komunálneho odpadu a čistenie obce, správu a údržbu verejnej zelene a verejného osvetlenia, zásobovanie vodou, odvádzanie odpadových vôd a pod.) a verejnú dopravu.“

6.1.3 Požiadavky na osvetlenie podľa platnej STN normy

V roku 2017 bola vydaná nová norma STN EN 13201 1-4 : 2017 Osvetlenie pozemných komunikácií, rozdelená na 4 časti:

EN 13201-1 : 2017 Výber tried osvetlenia;

EN 13201-2 : 2017 Svetelnotechnické požiadavky;

EN 13201-3 : 2017 Svetelnotechnický výpočet;

EN 13201-4 : 2017 Metódy merania svetelnotechnických vlastností.

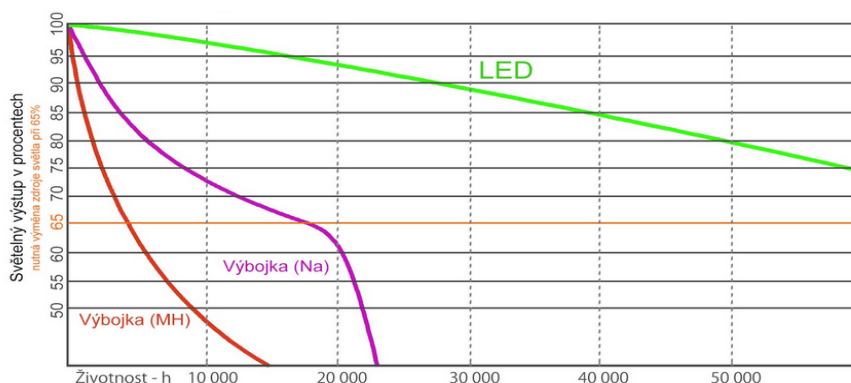
6.1.4 Popis jednotlivých prvkov VO

Existujúcu sústavu verejného osvetlenia v meste tvorí kombinovaná sústava viacerých svetelných zdrojov. V prevažnej miere ju tvoria svietidlá s výbojkovými svetelnými zdrojmi a moderné svietidlá s LED zdrojmi a v menšej miere svietidlá so žiarivkovými trubicami. Podiel inovovaných svietidiel je stále nižší ako podiel svietidiel, ktoré sa z hľadiska energetickej efektivity a z hľadiska požiadaviek na svetelno-technické parametre sústavy VO odporúčajú zameniť.

Sústavu verejného osvetlenia je možné klasifikovať ako čiastočne modernizovanú, pričom na uliciach sa využíva 8 druhov svietidiel s ohľadom na účel komunikácie a stupeň osvetlenia a používajú sa 4 typy podporných konštrukcií (betónové, oceľové, drevené a historické). Takúto sústavu verejného osvetlenia možno považovať za náročnú na údržbu a správu, z dôvodu požiadaviek na zásoby údržbového materiálu a náhradných dielov na jednotlivé typy svietidiel. Uvedenú skutočnosť hodnotíme ako nie optimálnu a to z dôvodu vysokých finančných a časových nárokov na zábezpeku rozsiahleho sortimentu náhradných dielov ako napríklad plexisklá, kryty, objímky, svetelné zdroje, predradené prístroje, atď.

Hlavnou nevýhodou svietidiel a svetelných zdrojov osvetľovacej sústavy v meste, je nízky podiel využívania LED svietidiel v porovnaní so výbojkovými svietidlami. Práve výbojkové svietidlá VO odporúčame zameniť za LED svietidlá, čím sa okrem zvýšenia intenzity osvetlenia (a dosiahnutia normatívnych ukazovateľov), zvýši životnosť sústavy (predpokladaná doba svietenia v prípade LED je min. 75000 h). Okrem uvedeného faktu, bude ku kvalite osvetlenia v prípade nahradenia LED svietidlami prispievať potlačenie závislosti svetelného toku od teploty. Tým sa eliminuje kolísanie osvetlenosti pri teplotných výkyvoch počas prechodných období. Vďaka dlhšej životnosti LED svietidiel sa zároveň znížia nároky na prevádzku a údržbu sústavy VO. Dodatočnou pridanou hodnotou nasadenia LED svietidiel, je v prípade využívania regulácie osvetlenosti zníženie nákladov na spotrebu energie pre potreby VO a tým zníženie emisií CO₂.

Odporúčanie: zámena výbojkových svietidiel za LED svietidlá.



Obr. 37 Závislosť svetelného toku od doby svietenia jednotlivých typov svetelných zdrojov

V nasledujúcej tabuľke sú zosumarizované typy využívaných svetelných zdrojov v sústave VO mesta Nitra.

Vysvetlivky:

Ozn. Označenie svietidla

Typ. SON – Sodíková výbojka

Žiarivka – lineárna žiarivka

LED – Polovodičový zdroj svetla

Tab. 31 Typy používaných svietidiel sústavy VO v meste Nitra

Zdroj svetla	Počet (ks)	Príkon	Príkon (W)	Príkon (kW)
Žiarivka 36 W	498	43.2	21513.60	21.51
SON 50W	503	60	30180.00	30.18
SON 70W	4315	84	362460.00	362.46
SON 100W	2066	120	247920.00	247.92
SON 150W	241	180	43380.00	43.38
LED 62W	361	62	22382.00	22.38
LED 80W	984	80	78720.00	78.72
LED 114W	111	114	12654.00	12.65
Slávnostné osv.	-	-	-	90.00
Celkom	9079		819209,60	819,21

Odporúčanie

Sústavu verejného osvetlenia mesta Nitra hodnotíme v rámci Slovenska ako priemernú – odporúčame výmenu sodíkových zdrojov svetla za LED, z dôvodu zníženia nákladov na elektrickú energiu.

6.1.5 Typ verejného osvetlenia

Osvetľovacia sústava predstavuje pravidelné opakovanie pôdorysného usporiadania vzoru prvkov svetelných miest, čím definuje geometriu osvetľovacej sústavy. Vo všeobecnosti však osvetľovacia sústava tvorí súbor prvkov a technických prostriedkov na zabezpečenie správneho osvetlenia, ku ktorým patria svetelné zdroje, svietidlá, stožiare a ich elektrovýzbroj, elektrické vedenia, rozvádzače verejného osvetlenia alebo riadiace gateway a pod.

Najviac používanou sústavou je jednostranná sústava, ktorej svetelné miesta sú umiestnené po jednej strane ulice, chodníka a inej komunikácie na stožiaroch a stenách budov.

Technicky a investične náročnejšou sústavou je dvojstranná vystriedaná sústava. Svetelné miesta sú umiestnené po oboch stranách ulice striedavo.

Vysoký komfort osvetlenia a všeobecnú rovnomernosť osvetlenia poskytuje dvojstranná párová sústava. Svetelné miesta sú umiestnené po oboch stranách ulice na stožiaroch spárované proti sebe.

Tam, kde nie je možné z hľadiska urbanisticky vybudovať sústavu stožiarovú, sú ulice osvetlené sústavou osovou. Svetidlá osovej sústavy sú zavesené nad stredom ulice, vozovky chodníku, pešej zóny a ďalších komunikácií, zvyčajne na lanových prievisoch.

Jednou so špecifických sústav je sústava parková. Parková sústava sa vyznačuje značnou variabilitou usporiadania svetelných bodov a nie je na ňu kladená požiadavka optického vedenia účastníkov dopravy. Táto sústava je zložená z mnohých kombinácií jednostrannej, dvojstrannej vystriedanej a párovej sústavy, prípadne neusporiadanej sústavy na osvetlenie vnútorných blokov sídlisk, parkov, peších zón a pod.

6.1.6 Rozvádzače verejného osvetlenia – typ RVO

Členenie sústavy napájania na obvody zabezpečujú rozvádzače verejného osvetlenia. Z pohľadu dodávky elektrickej energie sú obyčajne aj odberným miestom. Najčastejšie obsahujú tieto prvky: merače spotreby(elektromery), sadzbové spínače, hlavný istič, ovládanie verejného osvetlenia (manuálne, fotobunkou, spínacími hodinami alebo pres gateway), poistky alebo ističe pre istenie vývodových polí (vetiev), stýkače pre výkonové spínanie vetiev, vnútorné osvetlenie skrinky.

Tab. 32 Výkon jednotlivých vetiev rozvádzačov a dĺžky trás (Poznámka: Poradové čísla RVO sú len orientačné)

Typ RVO	Počet (ks)
Stožiarový RVO	142
Samostatne stojaci	26
Vo fasáde budovy	10
Celkom	178

6.1.7 Popis napájacieho vedenia VO

Elektrické vedenie NN rozvodu je v rámci inštalácie realizované kombinovane, t.j. využívané sú viaceré typy vedenia. Rekonštrukcia tohto vedenia sa realizuje priebežne s rekonštrukciou sústavy VO. Súčasný stav je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 33 Typ a dĺžka vedenia NN

Typ vedenia	dĺžka (km)	Typ
Káblové zemné vedenie	6512	AYKY-4Bx25/32, CYKY 4Bx16
Vzdušné neizolované	1491	AYKY Z 4x16/25

vedenie		
Závesné káblové vedenie	724	-
Celkom	8727	

6.1.8 Výpočet energetickej náročnosti súčasnej sústavy VO

V rámci zhodnotenia možností modernizácie a úspor nákladov na spotrebu a prevádzku sústavy verejného osvetlenia v meste Nitra bol realizovaný modelový výpočet spotreby súčasnej sústavy VO. Do výpočtu vstupovali typy a počty svietidiel získané počas procesu pasportizácie. Doba svietenia bola uvažovaná 3900h ročne bez regulácie výkonu, t.j. na 100% výkon.

Tab. 34 Vypočítaná a nameraná spotreba sústavy VO

Spotreba sústavy VO (vypočítaná)		
Typsvietidla	Príkion (kW)	Spotreba (MWh)
Žiarivka 36 W	21.51	83903
SON 50W	30.18	117702
SON 70W	362.46	1413594
SON 100W	247.92	966888
SON 150W	43.38	169182
LED 62W	22.38	87290
LED 80W	78.72	307008
LED 114W	12.65	49351
Slávnostné	90.00	90000*
Celkom	909.21	3 194 917.44
Spotreba elektrickej energie v roku 2019 (nameraná) (kWh)		
Spotreba		3 842 562

* – pre slávnostné osvetlenie sa počíta s dobou svietenia 1000h/rok

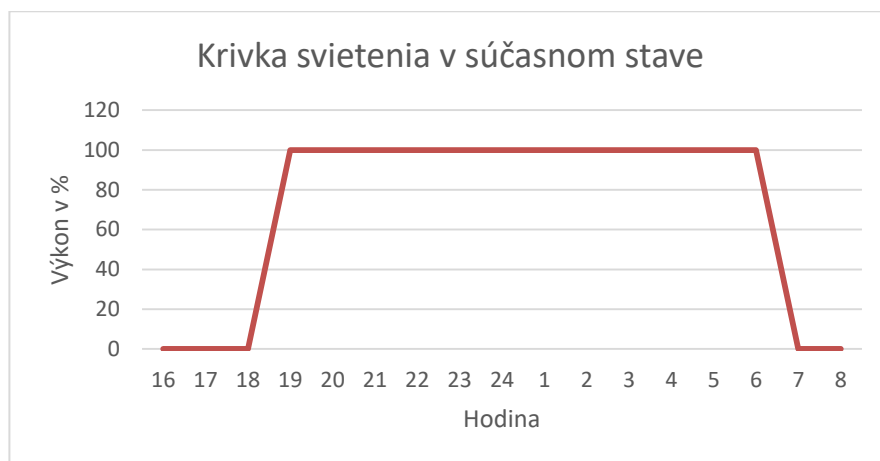
Ako je uvedené vyššie rozdiel medzi nameranou hodnotou a vypočítanou hodnotou spotreby je 16,85%. Uvedený rozdiel môže byť spôsobený nasledovnými skutočnosťami:

- V rámci pasportizácie nie je možné úplne presne určiť výkon svetelného zdroja v jednotlivých typoch svietidiel.
- Doba svietenia počas roka sa môže od uvažovaných 3900h/rok líšiť. Veľkosť odchýlky však nebolo možné určiť.
- Na niektorých RVO (odberných miestach) môžu byť pripojené ďalšie zariadenia (semafore, sv. reklamy atď).

Napriek uvedeným nepresnostiam, je rozdiel medzi vypočítanou a nameranou spotrebou vysoký – odporúčame realizovať novú pasportizáciu sústavy VO.

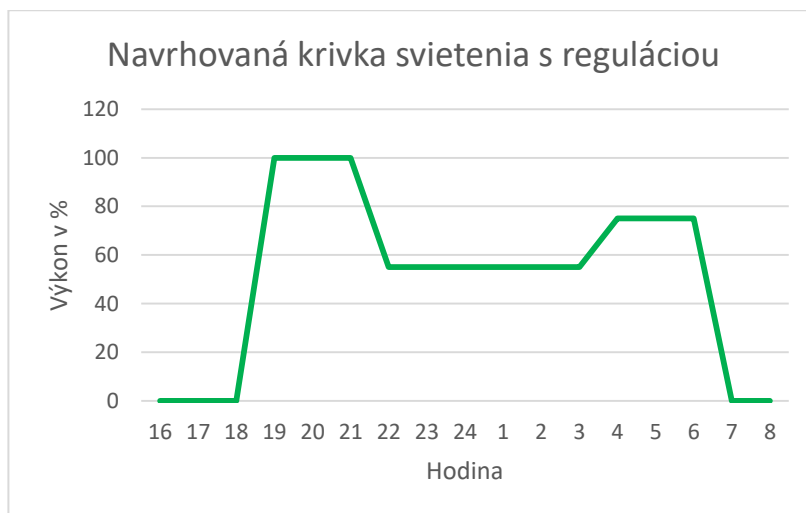
6.1.9 Sumarizácia riešení pre zníženie energetickej náročnosti systému VO

Navrhujeme výmenu výbojkových svietidiel za svietidlá s LED svetelnými zdrojmi. Výpočet úspor elektrickej energie so zohľadnením úspor dosiahnutých reguláciou intenzity rekonštruovaných častí je určený na základe znalosti pôvodnej štruktúry sústavy VO v meste. Úspory sú kalkulované na základe predpokladaného času svietenia 4000 hod/rok (informácie z mesta). Krivka svietenia svietidiel v súčasnom stave je na obr. 38.



Obr. 38 Priebeh výkonu osvetľovacej sústavy v súčasnom stave

V návrhu odporúčame svietenie 3900h/rok a regulovať výkon verejného osvetlenia v čase od 23:00 hod do 4:00 hod. Čas regulovanej prevádzky predstavuje 1825 hodín ročne pri výkone 55% a 1195 hodín ročne pri výkone 75%. Čas neregulovanej prevádzky predstavuje 980 hodín ročne, t.j. pri 100% výkone.



Obr. 39 Priebeh výkonu osvetľovacej sústavy s reguláciou

Parametre, ktoré boli rozhodujúce pri výbere svetidla:

- teleso svetidla z tlakovo liateho hliníka,
- kryt optickej časti z tvrdeného skla,
- beznástrojové otváranie predradníkovej časti svetidla, neplatí pre parkové svetidla ozn. ND,
- kryt svetidla min. IP66,
- použitie elektronického DALI predradníka,
- antivandalské vyhotovenie min. IK 09, pri parkových svetidlách ozn. ND IK08,
- svetelný tok vyžarovaný iba do dolného polpriestoru (žiadne svetelné emisie horizontálne, alebo smerom dohora 0 cd/klm – pomer účinnosti smerom nahor ULOR je 0 %),
- efektívne svetelné zdroje (výstup zo svetidla minimálne 130 lm/W),
- teplota chromatickosti 3000K,
- životnosť L90B10 100 0000 h,
- certifikáty CE, ENEC,
- externá prepäťová ochrana 10 kV,
- min. záruka 10 rokov deklarovaná priamo výrobcom.

6.1.10 Technická špecifikácia navrhovaných svetidiel

Tab. 35 Navrhovaný typ svetidla- LED A

Typové označenie: MARUT S G1 ME 730 5k0	
Rodina svetidla: MARUT	
Príkon: 37W	
Krytie svetidla: IP 66	
Účinnosť svetidla: 135 lm/W	
Čistý svetelný tok: 5100 lm	

Tab. 36 Navrhovaný typ svetidla – LED B

Typové označenie: MARUT S G1 ME 730 7k0	
Rodina svetidla: MARUT	
Príkon: 50 W	
Krytie svetidla: IP 66	
Účinnosť svetidla: 140lm/W	
Čistý svetelný tok: 7000 lm	

Tab. 37 Navrhovaný typ svetidla – LED C

Typové označenie: MARUT M G1 ME8 730 10k0	
Rodina svetidla: MARUT	
Príkon: 74 W	
Krytie svetidla: IP 66	
Účinnosť svetidla: 137 lm/W	
Čistý svetelný tok: 10200 lm	

6.1.11 Úspora elektrickej energie po modernizácii (vypočítané hodnoty)

V nasledujúcej tabuľke je spotreba sústavy VO po výmene výbojkových a žiarivkových svietidiel za LED.

Tab. 38 Sumarizácia svetelných zdrojov na náhradu a doplnenie

Svetelný zdroj	Ozn.	Nahradzo vané svietidlo	Príkon (W)	Merný výkon (lm/W)	Výmena (ks)	Doplnenie (ks)
LED A	498	37	18426	18,43	73704	51684,93
LED A	503	37	18611	18,61	74444	52203,855
LED A	4315	37	159655	159,66	638620	447832,28
LED B	2066	50	103300	103,30	413200	289756,5
LED C	241	74	17834	17,83	71336	50024,37
LED 62W	361	62	22382	22,38	89528	62781,51
LED 80W	984	80	78720	78,72	314880	220809,6
LED 114W	111	114	12654	12,65	50616	35494,47
Slávnostné				90,00	90000	90000
Celkom	9079		819209,6	521,58	1816328	1300587,5

Úspora elektrickej energie v sústave VO (kWh/rok) = (súčet výkonov svetelných zdrojov na svetelných bodoch pôvodnej sústavy VO v (kW) x 3900) – (súčet výkonov nových svetelných zdrojov v (kW) x 3900).

Tab. 39 Sumarizácia opatrenia/etapy 2

Opatrenie – výmena svietidiel	
Celkový inštalovaný príkon svietidiel v sústave VO	521.58 kW
Spotreba el. energie za rok pri priemernej dobe svietenia 3900 h	1 816 328 kWh/rok
Spotreba el. energie za rok pri regulovanej dobe svietenia	1 300 587 kWh/rok

Tab. 40 Úspora elektrickej energie (vypočítané hodnoty)

Doba svietenia	Úspory v kWh	Úspory v %
3900h	1 378 589.44	43.15
Regulácia*	1 894 329.93	75.55

* - pri tomto variante sa počíta s úsporou voči neregulovanej súčasnej sústave VO

6.1.12 Zníženie množstva emisií

Pre výpočet zníženia emisií bol použitý koeficient v zmysle Vyhlášky č. 311/2009 Z.z. Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja SR z 22.11.2006, ktorou sa vykonáva Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov – usmernenie MVRR zo dňa 17.12.2009 k vyhláške.

Tab. 41 Úspora elektrickej energie (vypočítané hodnoty)

Doba svietenia 3900h/rok	
Znečisťujúca látka	Zníženie množstva emisií (t/rok)
Zníženie množstva TZL	0.245
Zníženie množstva SO ₂	1.227
Zníženie množstva NO _x	1.348
Zníženie množstva CO	0.620
Zníženie množstva CO ₂	230.22
Regulovaná doba svietenia	
Znečisťujúca látka	Zníženie množstva emisií (t/rok)
Zníženie množstva TZL	0.337
Zníženie množstva SO ₂	1.686
Zníženie množstva NO _x	1.853
Zníženie množstva CO	0.852
Zníženie množstva CO ₂	316.3

6.1.13 Zhodnotenie sektora

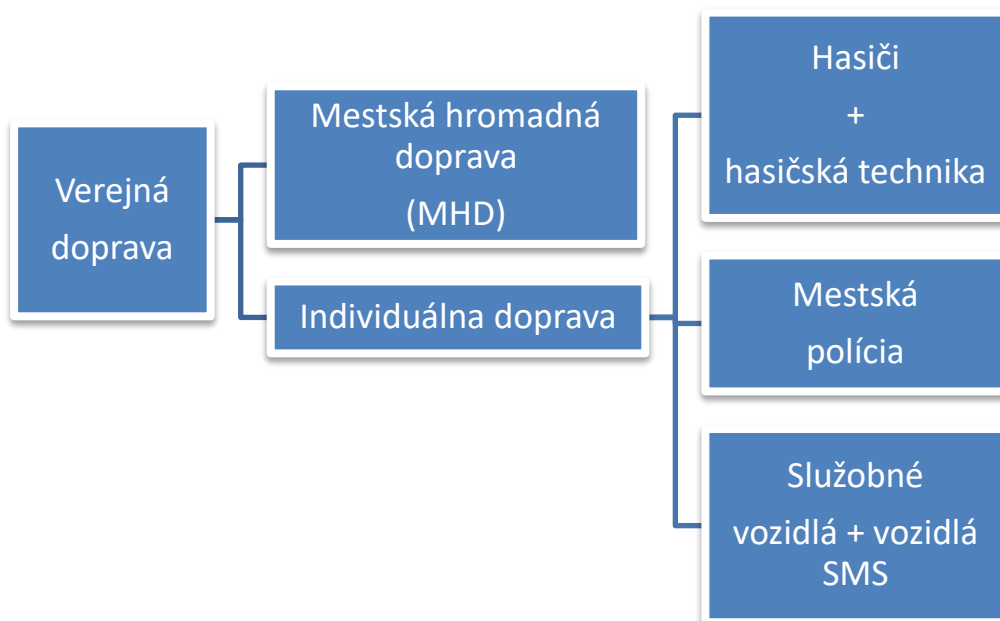
V rámci štúdie bol posúdený existujúci stav systému verejného osvetlenia mesta Nitra a boli navrhnuté riešenia na zníženie energetickej náročnosti. V systéme verejného osvetlenia sa nachádza viacero druhov osvetľovacích telies, nosných a podperných konštrukcií. Z hľadiska ekonomiky prevádzky je sústava hodnotená ako priemerná, z dôvodu využívania neefektívnych zdrojov svetla. V rámci auditu bol navrhnutý racionalizačný variant (modernizácia svetelných zdrojov v systéme VO, spolu s návrhom regulácie osvetlenia). Navrhnuté varianty sú v rámci auditu vyhodnotené po stránke energetickej a environmentálnej.

7 SEKTOR VEREJNÁ DOPRAVA

Doprava je v dnešnej dobe jeden z najväčších producentov emisií. Pri vypracovaní nízkouhlíkovej stratégie boli hodnotené vozidlá patriace pod samosprávu.

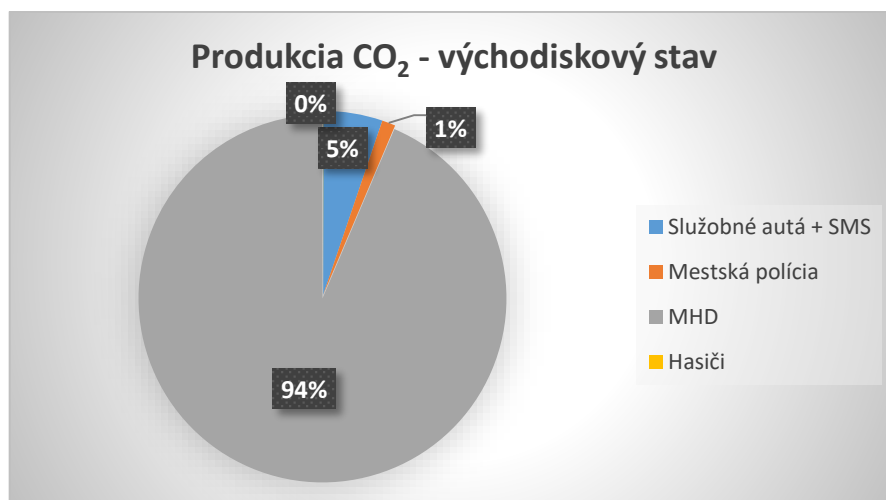
Sektor „Verejnej dopravy“ pozostáva z dvoch skupín:

- mestská hromadná doprava (MHD) – autobusy,
- individuálna doprava (ostatné) – mestská polícia, hasiči + technika, služobné vozidlá + SMS.



Obr. 40 Diagram rozdelenia verejnej dopravy

Najvyšší podiel produkcie CO₂ dosahuje skupina MHD, za ktorou nasledujú služobné vozidlá spolu s SMS.



Obr. 41 Produkcia CO₂ jednotlivých skupín v doprave

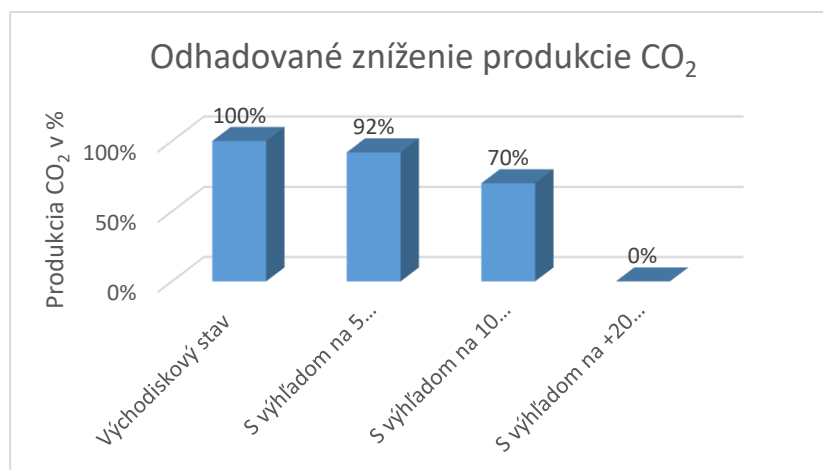
7.1.1 Mestská hromadná doprava (MHD)

Mestská hromadná doprava v Nitre momentálne disponuje autobusmi v celkovom počte 96 kusov. Spotreba vozidiel je uvedená v tabuľke č. 42.

Tab. 42 Produkcia CO₂ pre "Verejnú dopravu" - východiskový stav

Doprava	Počet kusov	Východiskový stav	
		Spotreba PHM 2020 (litre)	Emisie CO ₂ (t/rok)
		Celkom	
Verejná doprava	96	1311419,41	350,148

Zníženie produkcie CO₂ je navrhnuté v intervaloch 5, 10 a +20 rokov. S výhľadom do 5 rokov navrhujeme vyradenie zastaralých vozidiel a prechod celého vozového parku na emisnú normu EURO 6. Do 10 rokov prechod na EURO 7 a v intervale 20+ dosiahnutie uhlíkovej neutrality.



Obr. 42 Zníženie produkcie CO₂, Východiskový stav (súčasnosť), S výhľadom na 5 rokov – EURO 6, S výhľadom na 20 rokov – EURO 7, S výhľadom +20 rokov – uhlíková neutralita

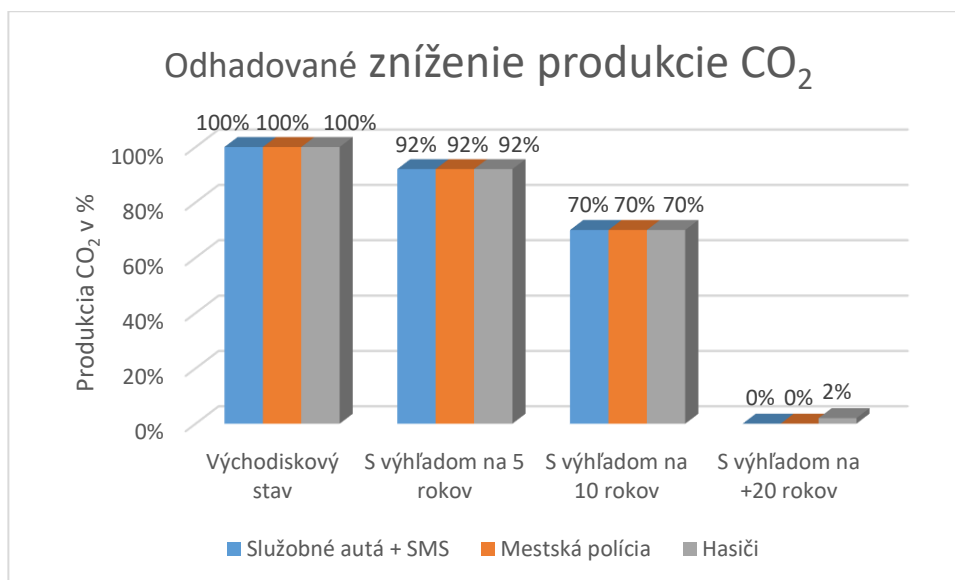
7.1.2 Individuálna doprava (ostatná doprava)

V skupine individuálna doprava sa nachádzajú všetky ostatné vozidlá v majetku mesta. Patria sem vozidlá (2 ks) určené pre hasičov, mestskú políciu (9 ks), služobné autá mesta (19 ks) a autá strediska mestských služieb (53ks).

Tab. 43 Východiskový stav produkcie CO₂ pre individuálnu dopravu

Doprava	Východiskový stav		
	Počet kusov	Spotreba PHM 2020 (litre)	Emisie CO ₂ (t/rok)
		Celkom	
Hasiči	2	375,81	0,1
Mestská polícia	9	18625,77	4,4
Služobné autá + autá Stredisko mestských služieb	72	73030	19,499

Zníženie produkcie CO₂ je navrhnuté v intervaloch 5, 10 a +20 rokov. S výhľadom do 5 rokov navrhujeme vyradenie zastaralých vozidiel a prechod celého vozového parku na emisnú normu EURO 6. Do 10 rokov prechod na EURO 7 a v intervale 20+ dosiahnutie uhlíkovej neutrality.



Obr. 43 Zníženie produkcie CO₂, Východiskový stav (súčasnosť), S výhľadom na 5 rokov – EURO 6, S výhľadom na 20 rokov – EURO 7, S výhľadom +20 rokov – uhlíková neutralita

7.1.3 Zhodnotenie sektora

Doprava tvorí 6 % celkovej produkcie CO₂ v meste Nitra. Najvyšší podiel produkcie CO₂ v rámci sektora zastupuje Verejná doprava (MHD).

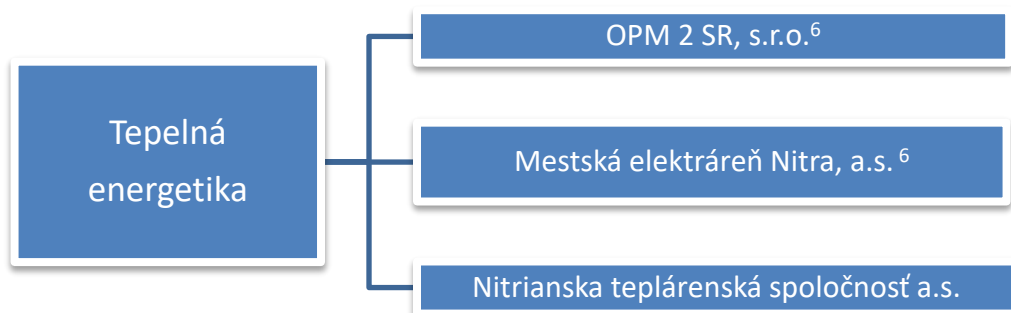
Odhad produkcie CO₂ do roku 2030 predpokladá zníženie produkcie o cca 30 %. Do roku 2040 je predpoklad dosiahnutia uhlíkovej neutrality

Tab. 44 Sumárny prehľad emisií CO₂ po jednotlivých kategóriách dopravy

P.č.	Sektor dopravy	Východiskový stav	S výhľadom na 5 rokov	S výhľadom na 10 rokov	S výhľadom na +20 rokov
1	Služobné autá + SMS	19,5	18,5	13,0	0,0
2	Mestská polícia	4,4	4,2	2,9	0,0
3	Verejná doprava	350,2	332,7	232,9	0,0
4	Hasiči	0,1	0,1	0,1	0,0
Spolu za sektor dopravy		374,2	355,5	248,9	0,0

8 SEKTOR TEPELNÁ ENERGETIKA

V meste Nitra sa nachádzajú dvaja výrobcovia tepla OPM 2 SR, s.r.o. a Mestská elektráreň Nitra, a.s.



Obr. 44 Diagram rozdelenia tepelnej energetiky

Tab. 45 Subjekty vyrábajúce teplo a nimi prevádzkované tepelné zdroje v sektore „Tepelná energetika“

Subjekty vyrábajúce teplo a nimi prevádzkované tepelné zdroje	Celkový inštalovaný výkon [MW]	Komentár
OPM 2 SR, s.r.o.⁶	34,36	V roku 2008 sa uskutočnila akvizícia teplárne OPM 2 SR, s.r.o. ako dcérskej spoločnosti A.En. Slovensko s.r.o.. Spoločnosť má sídlo v Nitre a jej úlohou je prevádzkovať Centrálny tepelný zdroj Nitra – Chrenová (CTZ). CTZ tvoria 4 kotle s celkovým inštalovaným výkonom 34,36 MW, vďaka ktorým je spoločnosť OPM 2 SR, s.r.o. schopná zásobovať teplom a teplou úžitkovou vodou celú mestskú časť Chrenová. Celkové vyrobené teplo predstavuje približne hodnotu 170 000 GJ za rok. Všetky prevádzkované zariadenia prechádzajú pravidelnými revíznymi prehliadkami, ktoré zaručujú ich funkčnosť, spoľahlivosť a vysokú ročnú disponibilitu.
Mestská elektráreň Nitra, a.s.⁷	4,6	Nitrianska projektová spoločnosť Mestská elektráreň Nitra, a.s., so 100% majetkovou účasťou spoločnosti A.En.Slovensko s.r.o., bola založená v roku 2008 s jasným cieľom - vybudovať a následne prevádzkovať zdroje kombinovanej vysokoúčinnnej výroby elektriny a tepla (KVET). -prevádzkuje BPS ČOV Nitra, ČOV Nitra, k.ú. Dolné Krškany, o výkone 1,37 MW a Kogeneračnú elektráreň Nitra, Nábřeží mládeže 893, tvorenú 2 kogeneračnými kotlami o celkovom výkone

⁶ Spoločnosť s ručením obmedzeným. Subjekt v súkromnom vlastníctve

⁷ Spoločnosť s ručením obmedzeným. Subjekt v súkromnom vlastníctve

		3,23 MW. Kogeneračné jednotky KGJ1 a KGJ2 pre Mestskú elektráreň Nitra a.s. boli navrhnuté pre dodávku TV a TÚV pre mestskú časť Nitra – Chrenová, ako dopĺňujúci tepelný zdroj k štandardnej plynovej kotolni (CTZ) o inšt. výkone 34.5 MWt v areáli CTZ Nitra-Chrenová. Vyrábaná elektrická energia je dodávaná do siete ZSED, teplo do TV sústavy.
Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.	87,84	Proces realizácie výstavby veľkého projektu – Kogeneračná elektráreň Nitra začal v auguste 2014. Navrhovaná lokalita nového zdroja energií je situovaná v zastavanom území mesta Nitra na juhozápadnom okraji mestskej časti Chrenová, v existujúcom areáli CTZ Nitra. Cieľom výstavby nového zdroja bola podpora elektrizačnej sústavy SR a súčasne vzniknutým odpadovým teplom zo zariadení ohrievať vykurovaciu a teplú úžitkovú vodu pre obytné domy a objekty občianskej vybavenosti na pripojených sídliskách v meste Nitra.

8.1 OPM 2 SR, s.r.o.⁸

V roku 2008 sa uskutočnila akvizícia teplárne OPM 2 SR, s.r.o. ako dcérskej spoločnosti A.En. Slovensko s.r.o.. Spoločnosť má sídlo v Nitre a jej úlohou je prevádzkovať Centrálny tepelný zdroj Nitra – Chrenová (CTZ).

CTZ tvoria 4 kotle s celkovým inštalovaným výkonom 34,36 MW, vďaka ktorým je spoločnosť OPM 2 SR, s.r.o. schopná zásobovať teplom a teplou úžitkovou vodou celú mestskú časť Chrenová. Celkové vyrobené teplo predstavuje približne hodnotu 170 000 GJ za rok. Všetky prevádzkované zariadenia prechádzajú pravidelnými revíznymi prehliadkami, ktoré zaručujú ich funkčnosť, spoľahlivosť a vysokú ročnú disponibilitu.

Spoločnosť OPM 2 SR, s.r.o. má stanovené jasné priority:

- sebestačnosť - spoluspaľuje lokálny zemný plyn, ktorý sa ťaží vo vzdialenosti 11,5 km od CTZ, čím čiastočne prispieva aj k zníženiu závislosti SR na dovoze zemného plynu zo zahraničia,
- hospodárnosť - prevádzka dosahuje priemernú ročnú účinnosť výroby tepla nad stanovenú hranicu účinnosti na základe pravidelnej starostlivosti kvalifikovaných zamestnancov,
- životné prostredie - spaľovaním ZP na výrobu tepla vzniká menšie množstvo skleníkového plynu CO₂ v porovnaní so spaľovaním uhlia vplyvom menšieho emisného faktora a prakticky nevznikajú žiadne tuhé znečisťujúce látky ako popolček,
- spoľahlivosť - na základe vyhodnotenia štandardov kvality dosahuje 100% spoľahlivosť a kvalitu pri zabezpečovaní dodávok tepla pre svojich odberateľov. (Zdroj: www.a-en.sk).

⁸ Spoločnosť s ručením obmedzeným. Subjekt v súkromnom vlastníctve.

8.2 Mestská elektrárň Nitra, a.s.

Mestská elektrárň Nitra, a.s. v súčasnosti prevádzkuje nezávisle dve elektrárne: → Kogeneračná elektrárň Nitra → BPS ČOV Nitra.

Nitrianska projektová spoločnosť Mestská elektrárň Nitra, a.s., so 100% majetkovou účasťou spoločnosti A.En.Slovensko s.r.o., bola založená v roku 2008 s jasným cieľom - vybudovať a následne prevádzkovať zdroje kombinovanej vysokoúčinnnej výroby elektriny a tepla (KVET).

Proces realizácie výstavby veľkého projektu – Kogeneračná elektrárň Nitra začal v auguste 2014. Navrhovaná lokalita nového zdroja energií je situovaná v zastavanom území mesta Nitra na juhozápadnom okraji mestskej časti Chrenová, v existujúcom areáli CTZ Nitra. Cieľom výstavby nového zdroja bola podpora elektrizačnej sústavy SR a súčasne vzniknutým odpadovým teplom zo zariadení ohrievať vykurovaciu a teplú úžitkovú vodu pre obytné domy a objekty občianskej vybavenosti na pripojených sídliskách v meste Nitra.

Okrem hlavného projektu realizovala spoločnosť Mestská elektrárň Nitra, a.s. v roku 2013 aj projekt Rekonštrukcie energetického hospodárstva ČOV Nitra – inštaláciu kogeneračnej jednotky s využitím bioplynu ako paliva pre výrobu tepla a elektriny. Zámer tohto projektu spočíva v efektívnom energetickom zhodnotení celého objemu bioplynu, ktorý sa tvorí ako vedľajší produkt pri procese čistenia odpadových vôd. Bioplyn sa následne spaľuje v novej kogeneračnej jednotke, ktorá vyrobí elektrinu a teplo a tým využije v maximálnej miere energetický potenciál bioplynu. Vyrobená elektrina a teplo sa zužitkuje priamo v mieste výroby, t.j. v areáli čističky odpadových vôd čím zníži náklady jej prevádzkovateľa.

Mestská elektrárň Nitra, a.s. ako hlavný investor projektov verí, že prevádzkou svojich elektrární dosiahne zníženie a stabilizáciu výrobných cien tepla pre obyvateľstvo mesta Nitry, podporí stabilitu elektrizačnej sústavy v meste a jeho okolí a zároveň inštaláciou najlepších dostupných technológií vo svojej kategórii prispeje k zníženiu emisií a v konečnom dôsledku k ochrane životného prostredia.

8.3 Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.

V rámci tepelného zdroja CTZ Párovce v Nitre (29,3 MW) došlo k rozšírenie tepelného zdroja o kogeneračnú jednotku 999 kWe / 1050 kWt, prepojenie s jestvujúcou technológiou kotolne a strojovne tepla, pripojenie k distribučnej sústave elektrickej energie (vyvedenie elektrického výkonu).

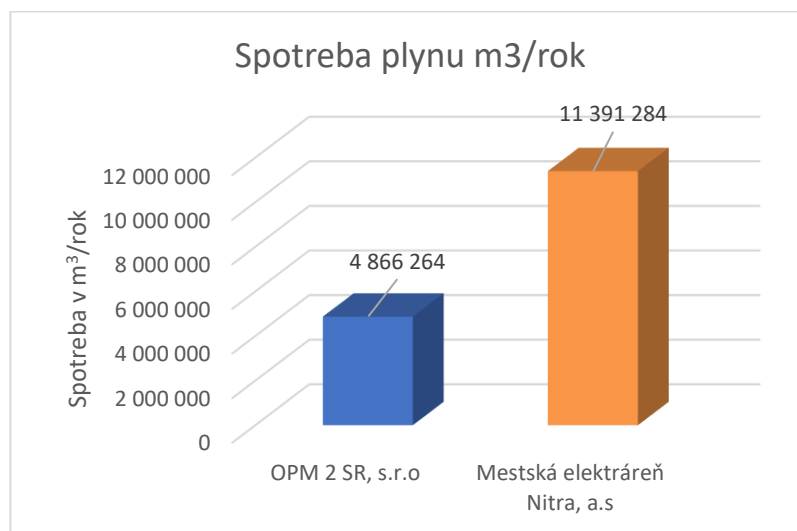
Na obrázkoch nižšie je zobrazená Kogeneračná jednotka v kontajnerovom prevedení pre osadenie do vonkajšieho prostredia, ktorá dodáva ročne cca 30% tepla pre sústavu CZT Nitra – Párovce, Prednáražie.

Tab. 46 Celkové množstvo elektrickej energie vyrobenej kogeneračnými jednotkami za roky 2018 – 2020

		2018	2019	2020	Priemer
Výroba el. energie	kWh/rok	6 027 038	5 894 917	6 725 248	5 960 978

Tab. 47 Energetická bilancia za roky 2018 – 2020

			2018	2019	2020	Priemer
a	Spotreba zemného plynu KGJ	m ³ /rok	1 506 404	1 478 651	1 686 682	1 557 246
b	Spotreba zemného plynu kotly	m ³ /rok	9 902 560	9 689 358	9 910 198	9 834 039
c = a + b	Spotreba zemného plynu spolu	m ³ /rok	11 408 964	11 168 009	11 596 880	11 391 284
d	Výhrevnosť zemného plynu	kWh/ m ³	9,692	9,699	9,720	9,704
e = c * d /1000	Teplo v ZP (na výrobu tepla a elektriny)	MWh/rok	110 576	108 319	112 722	110 539
f1	Dodané teplo z TZ	MWh/rok	97 115	94 685	97 306	96 369
f2	Nakúpené teplo		43 162	42 893	44 768	43 608
g	Straty a vlastná spotreba	MWh/rok	11 140	11 065	11 491	11 232
h = f1+f2 - g	Predané teplo z TZ	MWh/rok	129 137	126 513	130 583	128 744



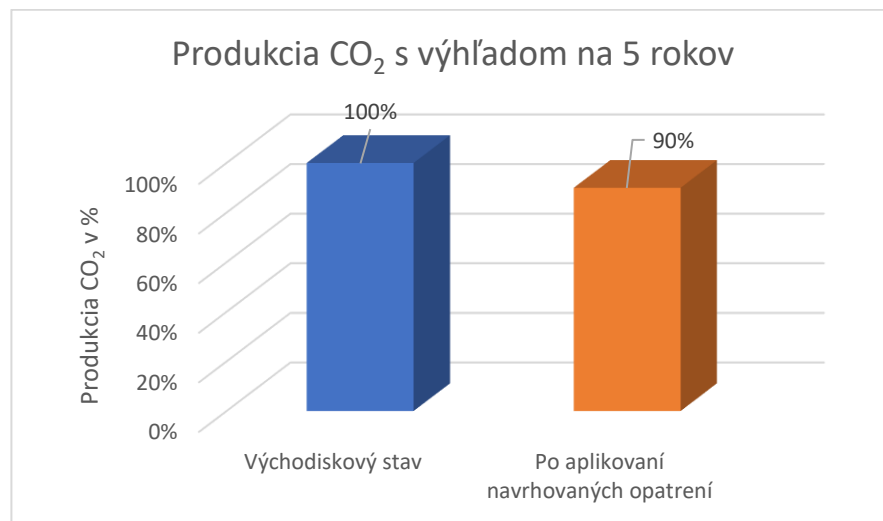
Obr. 45 Spotreba zemného plynu v m³/rok

8.4 Návrh opatrení na zníženie CO₂ do roku 2025

V rámci tepelnej energetiky s výhľadom na 5 rokov je plánovaná realizácia opatrení uvedených v Tab. 47.

Tab. 48 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom).

Názov objektu	Realizované opatrenie	Zníženie produkcie ⁹ CO ₂
		Predpokladané zníženie v %
Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.	v jednotlivých okruhoch budú v roku 2022 v objektoch bývalých kotolní VS 1 (1 MW el.), VS 4 (1 MW el.), VS 8 (1 MW el.) a K 1 (0,8 MW el.) vybudované dodatočné zdroje tepla TZ 1 až TZ 4, v ktorých budú inštalované kogeneračné jednotky	10
	vytvorenie účinnej sústavy centrálného zásobovania teplom, ktorá bude vyrábať min 50% tepla v rámci KVET a využívaním OZE (vzduch, voda) v tepelných čerpadlách	



Obr. 46 Graficky znázornené zníženie CO₂ po realizácii opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

⁹ Zníženie produkcie CO₂ je z dôvodu vysokého počtu premenných len hrubý odhad a nemusí reflektovať na reálny stav produkcie emisií po aplikovaní navrhovaných opatrení

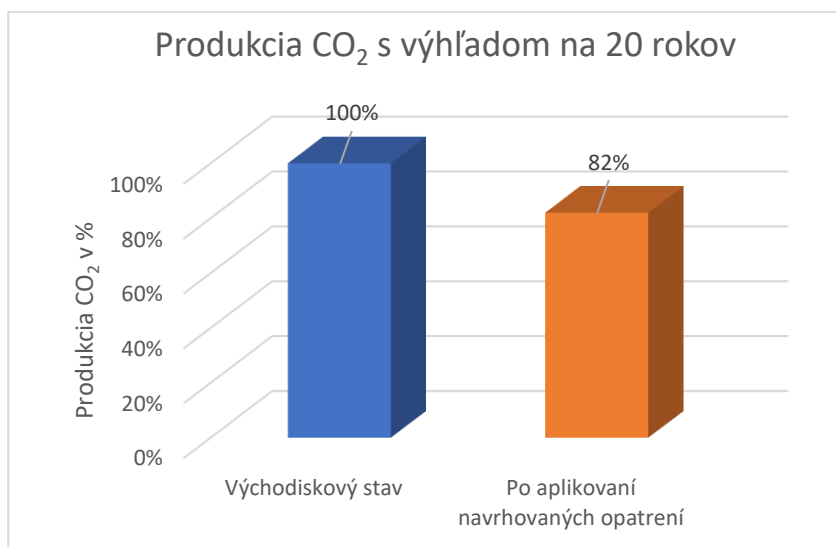
8.5 Návrh opatrení na zníženie CO₂ do roku 2040

V rámci tepelnej energetiky s výhľadom na 10 rokov je plánovaná realizácia opatrení uvedených v tabuľke č.49.

Tab. 49 Prehľad zníženia spotreby energií a produkcie CO₂ po realizácii konkrétnych opatrení (porovnanie s východiskovým stavom).

Názov objektu	Realizované opatrenie	Zníženie produkcie ¹⁰ CO ₂
		Predpokladané zníženie v %
Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.	zvýši sa efektívnosť výroby a distribúcie tepla	18
	zvýši sa účinnosť spaľovania zemného plynu v CTZ Párovce 2-3%, využije sa energia zo spalín (rekuperátory) 4-5%, uvažuje sa využívať odpadové teplo z kogenerácie 2-3% a využívanie OZE (vzduch, voda) 7-9% - spolu to predstavuje zníženie spotreby primárnej energie 15-20%,	
	zníženie strát v rozvodoch tepla sa uvažuje na úrovni 30-50%,	
	pripájanie nových odberných miest bez navýšenia spotreby plynu	
	participácia na národnej vodíkovej stratégii	

¹⁰ Zníženie produkcie CO₂ je z dôvodu vysokého počtu premenných len hrubý odhad a nemusí reflektovať na reálny stav produkcie emisií po aplikovaní navrhovaných opatrení



Obr. 47 Graficky znázornené zníženie CO₂ po realizácii opatrení (porovnanie s východiskovým stavom)

8.6 Príčiny menšieho znečisťovania životného prostredia spaľovaním plynu pri výrobe tepla v CZT

- centrálny zdroj má vyšší komín ako domová kotolňa, z čoho vyplýva, že rozptýl škodlivých látok je na väčšej ploche ako z komína z domovej kotolne, ktorý je vytiahnutý meter nad strechu objektu;
- centrálny zdroj v meste je vysoko účinná kombinovaná výroba tepla a elektriny s lepším faktorom primárnej energie ($f_p = 0,7$) ako pri samostatnom spaľovaní zemného plynu len pre výrobu tepla ($f_p = 1,1$). Primárna energia (t.j. vo forme ako sa nachádza v prírode, bez konverzie) sa tak premení na žiadané formy energie (elektrinu, teplo) s vyššou účinnosťou;
- v centrálnych zdrojoch tepla je možnosť inštalovania moderných technologických zariadení na zachytávanie emisií, ako aj povinnosť trvalého monitorovania emisií, avšak v domových kotolniach hlavne pre vysoké investičné náklady nie je možnosť inštalácie technológie zachytávania emisií ani povinnosť monitorovania emisií;
- nezanedbateľnou skutočnosťou je aj fakt, že každá plynová kotolňa je potenciálnym nebezpečenstvom pre svoje okolie – hrozba výbuchu plynu.

8.7 Zhodnotenie sektora

Po analýze energetických bilancií, zhodnotení stavu existujúcich tepelných zariadení na území mesta Nitra, slúžiacich pre zásobovanie mesta teplom, je možné konštatovať nasledovné závery:

-
- Na území mesta Nitra, v častiach v dosahu siete CZT, je potrebné podporovať centrálnu výrobu tepla, najmä v tepelnom zdroji s prijateľnou cenou tepla a vysoko- účinnou kombinovanou výrobou elektriny a tepla. Zvyšovaním odberov tepla z uvedeného zdroja, ako aj v dôsledku nepriaznivého vývoja cien zemného plynu, je možné udržať alebo dokonca ak nie znížiť cenu tepla pre konečného odberateľa, a to aj napriek investíciám, ktoré sa premietnu do ceny tepla.
 - V súlade s § 12 ods. 8 zákona č. 657/2004 Z. z. (zákon o tepelnej energetike) malé kotolne, okrem rodinných domov (decentralizované zdroje tepla) s výkonom 100 kW a viac, povoľovať len v územných častiach mesta, kde je to nevyhnutné, v súlade s § 21 ods. 3 zákona o tepelnej energetike. Decentralizované zdroje tepla povoľovať len pre novonavrhované objekty spotreby tepla s projektovanou ročnou potrebou tepla 30 MWh a menšou, pričom decentralizované zdroje tepla povoľovať pre objekty využívajúce na výrobu tepla obnoviteľné zdroje energie (Ak sa na vymedzenom území plánuje vybudovať nový objekt spotreby tepla s projektovanou ročnou potrebou tepla vyššou ako 30 MWh a dodávateľ na tomto vymedzenom území dodáva teplo z účinného centralizovaného zásobovania teplom, musí sa projektovaná ročná potreba tepla prednostne pokryť od tohto dodávateľa, ak to umožňujú technické podmienky a inštalovaný výkon zariadení na výrobu tepla).
 - Vždy pri schvaľovacích procesoch nových objektov vopred informovať projektantov a investorov o možnosti pripojenia sa na CZT v lokalitách, kde je to technicky možné a finančne nenáročné (dodávateľ tepla je podľa platnej legislatívy v postavení dotknutého orgánu pre stavebné konanie s právom podávania záväzného stanoviska).
 - Modernizáciou zdrojov tepla, rozvodov a odovzdávacích staníc tepla pristupovať k zvyšovaniu efektívnosti výroby a distribúcie tepla a tým k znižovaniu alebo udržaniu ceny tepla pre konečného spotrebiteľa. Investície do rozvoja sústavy centrálneho zásobovania teplom sú na strane výrobcu a dodávateľa tepla pre odberateľov.
 - Na strane spotreby tepla podporovať realizáciu opatrení na zníženie spotreby tepla zatepl'ovaním objektov, výmenou okien, hydraulickým vyregulovaním, a termostatickou vykurovacích sústav ako aj meraním spotreby tepla v jednotlivých bytoch. Vykonávať v tejto oblasti osvetu.
 - Trendy vo vývoji ceny zemného plynu, ak sa zachová doterajší trend, sú klesajúce. V neposlednom rade bude stále narastať diferenciácia medzi cenou plynu pre maloodberateľov a veľkoodberateľov v neprospech maloodberu, čo bude mať v budúcnosti negatívny dopad na výrobu tepla v malých zdrojoch. Z uvedeného dôvodu nie je výstavba malých zdrojov na zemný plyn tepla z ekonomického a environmentálneho hľadiska opodstatnená. Emisné zaťaženie a v prípade spaľovania alternatívnych palív, hlavne predpokladané emisné zaťaženie bezprostredného okolia polutantmi CO, SO₂, NO_x a tuhými časticami TZL, je nižšie pri dodávke tepla súčasnými tepelnými zdrojmi, ako z malých lokálnych kotolní.
 - Príčiny menšieho znečisťovania životného prostredia spaľovaním plynu pri výrobe tepla v CZT:

- centrálny zdroj má vyšší komín ako domová kotolňa z čoho vyplýva, že rozptyl škodlivých látok je na väčšej ploche ako z komína z domovej kotolne, ktorý je vytiahnutý meter nad strechu objektu;
- centrálny zdroj v meste je vysoko účinná kombinovaná výroba tepla a elektriny s lepším faktorom primárnej energie ($fp = 0,7$) ako pri samostatnom spaľovaní zemného plynu len pre výrobu tepla ($fp = 1,1$). Primárna energia (t.j. vo forme ako sa nachádza v prírode, bez konverzie) sa tak premení na žiadané formy energie (elektrinu, teplo) s vyššou účinnosťou;
- v centrálnych zdrojoch tepla je možnosť inštalovania moderných technologických zariadení na zachytávanie emisií, ako aj povinnosť trvalého monitorovania emisií, avšak v domových kotolniach hlavne pre vysoké investičné náklady nie je možnosť inštalácie technológie zachytávania emisií ani povinnosť monitorovania emisií;
- nezanedbateľnou skutočnosťou je aj fakt, že každá plynová kotolňa je potenciálnym nebezpečenstvom pre svoje okolie – hrozba výbuchu plynu.

Z hľadiska ochrany životného prostredia v meste je potrebné si uvedomiť, že ak sa teplo vyrobené v PPC cykle v kombinovanej výrobe elektriny a tepla nezužítuje v centrálnom zásobovaní teplom (CZT) v meste, na technologické účely, stúpa podiel kondenzačnej výroby el. energie a tým sa znižuje celková účinnosť zdroja. Každý nový objekt v dosahu CZT by odberom tepla zo systému CZT mohol zvýšiť jeho účinnosť. Rovnako by tak vznikol nový zdroj znečistenia ovzdušia popri už existujúcom, s adekvátnymi emisiami skleníkových plynov a znečisťujúcich látok. Celková bilancia emisií v meste by sa tak zhoršila pri rovnakom množstve dodaného a spotrebovaného tepla.

- V individuálnej bytovej výstavbe (IBV) – rodinných domoch, ako aj v objektoch mimo vymedzeného územia dodávateľa tepla, efektívne využívať dostupný miestny palivový potenciál vo forme biomasy a pri vhodných podmienkach aj slnečnej energie, ktorých hlavné výhody sú nasledovné :
 - nižšia cena biopaliva v porovnaní so zemným plynom,
 - dostupnosť paliva a jeho obnoviteľnosť v regióne,
 - nižšia závislosť od dovozu zemného plynu zo zahraničia,
 - zvýšenie zamestnanosti v regióne pri príprave a spracovaní paliva,
 - pri povoľovaní výstavby TZ na spaľovanie biomasy zohľadniť imisné zaťaženie životného prostredia,
 - solárny systém dokáže investorovi zabezpečiť takmer „bezplatnú“ dodávku tepla počas nasledujúcich 20 až 30 rokov, čo predstavuje praxou potvrdená životnosť kvalitných solárnych zariadení.

-
- V okrajových mestských častiach prevažuje výroba tepla v malých lokálnych zdrojoch (domových kotolniach) najmä v rodinných domoch. Uvedený spôsob výroby tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody, spôsobuje najmä pri kotloch na tuhé palivo, kde občania spaľujú počas vykurovacieho obdobia aj rôzny domový odpad, silné znečistenie miestneho ovzdušia a prostredia. Z uvedeného dôvodu pri zlepšení ekonomických podmienok a pri dostatočnom počte odberateľov, odporúčame aj v týchto častiach uvažovať s výstavbou miestnych centrálnych zdrojov tepla s palivom na zemný plyn prípadne biomasu s prípravou teplej vody v solárnych kolektoroch a s dodávkou tepla do objektov cez bezkanálové rozvody až po odberné fakturačné miesto. Uvedené systémy existujú už bežne v zahraničí (Rakúsko, Dánsko...).
 - Nepovoľovať nesystémové a nekonceptné odpájanie sa od systému CZT, pričom prevádzku decentralizovaných, tzv. malých zdrojov tepla na tuhé palivá umožniť iba v prípadoch preukázania nízkej produkcie emisií alebo v prípadoch využívania moderných spaľovacích zariadení s nízkou produkciou emisií, s uprednostnením využívať pri nových zdrojoch tepla obnoviteľné zdroje energie.

Z výsledkov technicko-ekonomického posúdenia vyplýva výhodnosť výroby a dodávky tepla pre konečných odberateľov zo systému CZT, z tohto dôvodu je potrebné v dlhodobej perspektíve rozvíjať systém CZT v meste Nitra

9 ADMINISTRATÍVNO-SPRÁVNE DELENIE

Jasne zadefinovaná organizačná štruktúra a stanovenie zodpovedností sú hlavným predpokladom pre úspešné a udržateľné napĺňanie stratégie. Zlá koordinácia strategických materiálov, politik, resp. činností jednotlivých odborov a externých organizácií je častým problémom pri zavádzaní napr. energetického riadenia alebo plánovania v energetike a doprave. Z týchto dôvodov je prispôsobenie organizačnej štruktúry mesta a s tým spojená alokácia dostatočného počtu zamestnancov na príprave Nízkouhlíkovej stratégie mesta Nitra a jej realizácie vrátane sledovania, vyhodnocovania jej cieľov dôležitá.

9.1 Prispôsobenie organizačnej štruktúry mesta

Vzhľadom na skutočnosť, že aktuálne „Odbor projektového a strategického riadenia“ zabezpečuje vypracovanie „Nízkouhlíkovej stratégie mesta Nitra“, je vhodné vytvoriť jedno pracovné miesto pre odborníka v oblasti energetiky, nakoľko pre signatárov vyplynú zo stratégie určité záväzky v horizonte cca 5, resp. 10 a viac rokov. Z toho dôvodu by malo dôjsť k prispôsobeniu a optimalizácii vnútornej organizačnej štruktúry mesta.

Na základe analýzy existujúcej organizačnej štruktúry navrhujeme vytvorenie pre začiatok už spomínaného jedného pracovného miesta v horizonte 1 až 2 rokov na „Odbor projektového a strategického riadenia“. Tento útvar by následne disponoval dostatočnými kompetenciami a pre začiatok ľudskými zdrojmi k realizácii záväzkov vyplývajúcich zo stratégie.

Hlavnou náplňou vykonávaných činností zamestnanca bude najmä:

- zber dát a bilancií CO₂;
- vytváranie prehľadu o spotrebách energie a ich vývoji;
- v spolupráci s „Odborom investičnej výstavby a rozvoja“ a s „Odborom ekonomiky a rozpočtu“ sledovanie aktuálnych finančných nástrojov (možností) pre realizáciu navrhnutých opatrení v stratégii;
- podieľať sa na zabezpečovaní hospodárenia s energiami a na ďalších aktivitách a iniciatívach na príslušných útvaroch mesta s cieľom zaistiť udržateľné hospodárenie s energiami v celkovom plánovaní mesta;
- tvorba diagramov znázorňujúcich rôzne interakcie medzi jednotlivými útvarmi, ktoré by boli následne využité napr. pri aktualizácii organizačnej štruktúry, resp. lepšej interakcii medzi jednotlivými oddeleniami a referátmi v rámci organizačnej štruktúry;
- podieľať sa na príprave napr. komunikačnej kampane, pomocou ktorej by sa jednotlivým zamestnancom mesta v rôznych odvetviach a útvaroch prehľovalo povedomie v súvislosti so zabezpečovaním hospodárenia s energiami atď.

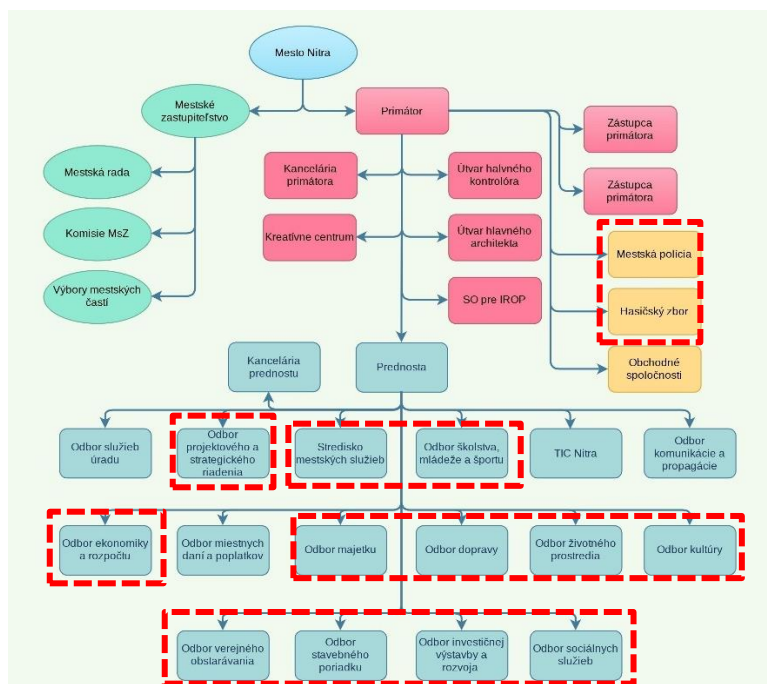
- vzdelávať sa v oblasti technickej odbornosti (energetická efektívnosť, obnoviteľne zdroje, efektívna doprava) a ďalších oblastiach – riadenie projektov, správa dát, finančné riadenie a rozvoji investičných projektov a komunikácie (napr. v súvislosti so zmenou v správaní sa užívateľov vo verejných budovách atď...).

Primátor mesta	Prednosta MsÚ
Zástupca primátora mesta	Kancelária prednostu
Zástupca primátora mesta	Stredisko mestských služieb
Mestský hasičský zbor	Turistické informačné centrum Nitra (TIC Nitra)
Dobrovoľný hasičský zbor Nitra Pribina	Odbor projektového a strategického riadenia
Kancelária primátora	Odbor komunikácie a propagácie
Sprostredkovateľský orgán pre IROP	Odbor služieb úradu
Kreatívne centrum Nitra	Odbor ekonomiky a rozpočtu
Útvar hlavného kontrolóra	Odbor miestnych daní a poplatkov
Útvar hlavného architekta	Odbor majetku
	Odbor dopravy
	Odbor životného prostredia
	Odbor kultúry
	Odbor školstva, mládeže a športu
	Odbor sociálnych služieb
	Odbor investičnej výstavby a rozvoja
	Odbor stavebného poriadku
	Odbor verejného obstarávania

Obr. 48 Diagram znázorňujúci organizačnú štruktúru Mestského úradu Nitra (platná v čase spracovania dokumentu)

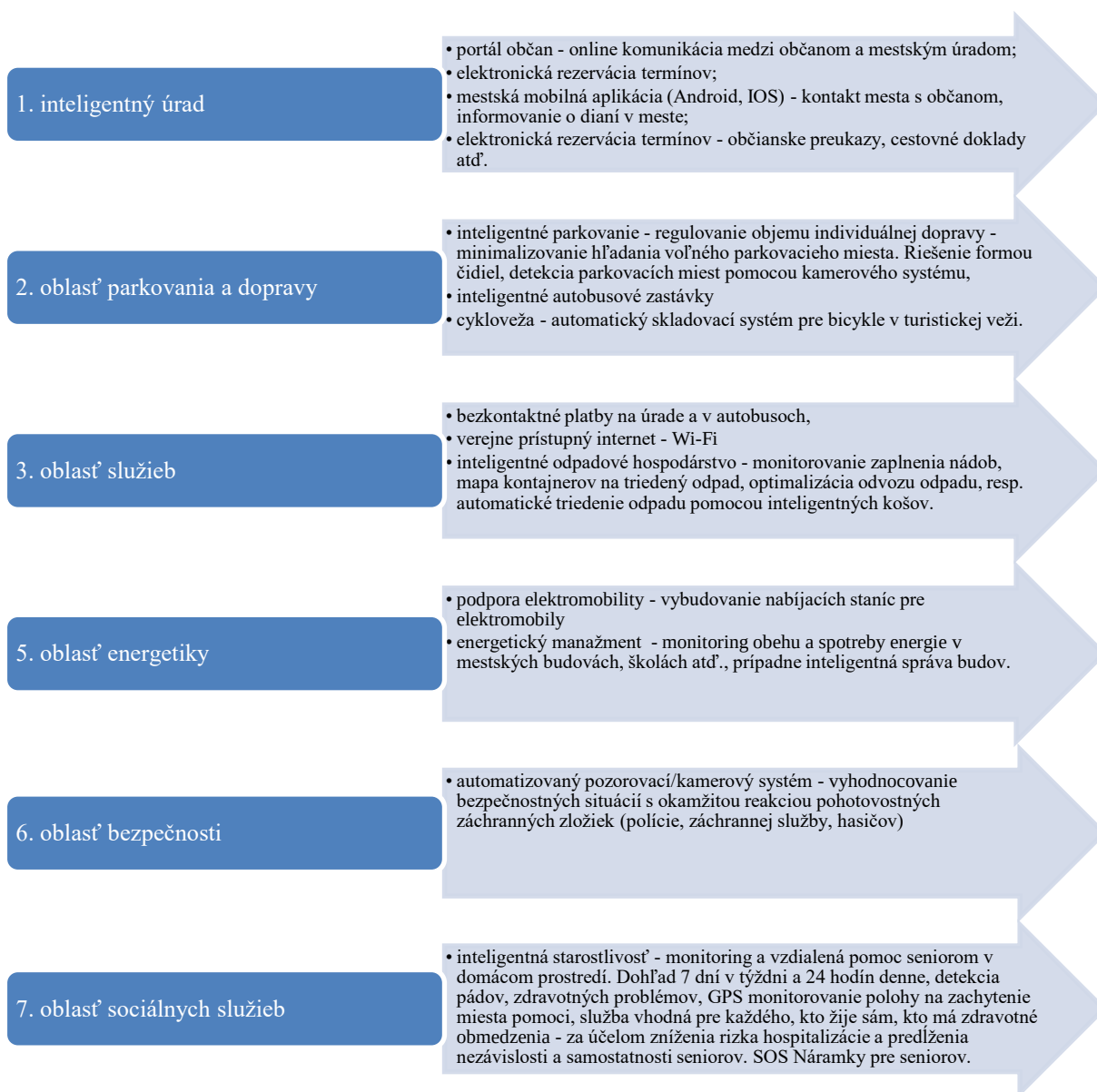
Nasledujúca tabuľka/diagram bližšie zobrazuje súvislosti v rámci rozdelenia organizačnej štruktúry mesta.

Tab. 50 diagram jednotlivých oddelení mesta Nitra vo vzťahu k stratégii



10 SMART CITY

SMART City vo svojej postate vďaka nasadeniu telekomunikačných technológií predstavuje mesto, ktoré využíva efektívnejšie služby a tradičné siete, čo má pozitívny dopad nielen na životnú úroveň obyvateľstva. Riadenie miesta je efektívnejšie prostredníctvom riešení tzv. SMART systémov, ktorými sa riadia mestské kamery, meria kvalita ovzdušia, aktuálna spotreba energií, inteligentné riadenie osvetlenia (svietiace podľa aktuálnej potreby, t.j. pri prázdnych uliciach napr. zníži intenzitu svietenia) atď.



Obr. 49 Grafické znázornenie SMART riešení / navrhovaných opatrení v meste Nitra

11 PLÁNOVANIE, REGULÁCIA A VEREJNOSŤ

11.1 Poradenstvo a vzdelávanie obyvateľov

Odporúčame samospráve vypracovať komunikačnú stratégiu za účelom zvyšovania povedomia občanov mesta Nitra v oblasti energetickej efektívnosti a znižovania emisií skleníkových plynov, a to z dôvodu, že správanie sa obyvateľov, resp. podnikateľských subjektov alebo zamestnancov v štátnej a verejnej správe priamo súvisí so spotrebou energie a produkciou množstva CO₂. Zvyšujúca sa životná úroveň obyvateľov mesta napríklad súvisí s nárokmi na spotrebu energie, pričom zvýšená spotreba energie má priamy dopad na kvalitu životného prostredia.

Komunikačnú stratégiu odporúčame zamerať na:

- Poradenstvo;
- Komunikáciu pomocou dostupných komunikačných kanálov;
- Prípravu propagačných materiálov, resp. informovanie o energeticky efektívnych riešeniach;
- Vzdelávanie - napríklad rôzne vzdelávacie kampane pre žiakov v miestnych školách, príprava školení pre zamestnancov, ako efektívne prevádzkovať, resp. užívať verejné budovy v oblasti energetickej efektívnosti, energetickej hospodárnosti, ako aj v oblasti obnoviteľných zdrojov energie.

11.2 Stromy a ich potenciál

Odporúčame samospráve spustiť iniciatívu zameranú na výsadbu stromov v rámci mesta Nitra. Z pohľadu úspor emisií odborná literatúra uvádza, že jeden strom dokáže počas svojho života spracovať približne 1 tonu CO₂. Už len pri ľahkej matematike predstava výsadby 500 stromov by mohlo predstavovať spracovanie až 500 ton CO₂.

12 ZÁVER

Zmiernenie dopadov klimatických zmien, ako aj zníženie produkcie emisií CO₂ by malo byť dôležitou úlohou pre každého racionálne uvažujúceho človeka nielen na Slovensku.

Mesto Nitra sa rozhodla aktívne zapojiť do tohto medzinárodného úsilia a ísť príkladom svojim obyvateľom.

Nízkouhlíková stratégia mesta pozostáva z množstva v súčasnej dobe ľahko realizovateľných návrhov, ako aj niektorých ideových, ktoré si vyžadujú diskusiu a podrobnú prípravu realizácie, ako napr. výsadba stromov a ich potenciál absorpcie CO₂.

Klimatické zmeny sú reálnou hrozbou a dôsledkom ľudskej činnosti. Nemali by sme ich preto podceňovať, ani prehliadať. Situácia je v súčasnej dobe veľmi vážna ale stále riešiteľná.

Veríme, že snaha Mesta Nitra pôjde príkladom ostatným samosprávam, ktoré stále váhajú, a bude viesť k úspešnému naplneniu očakávaných cieľov.

13 PRÍLOHY NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE MESTA

Aktualizácia Koncepcie rozvoja tepelného hospodárstva mesta Nitra

Príloha Nízkouhlíkovej stratégie mesta Nitra „Aktualizácia Koncepcie rozvoja tepelného hospodárstva mesta Nitra“, tvorí samostatný dokument. Dokument bol odovzdaný objednávateľovi stratégie v požadovanej forme, spracovaný v súlade so zákonom č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike.

Dokumenty :

1. *Nízkouhlíková stratégia mesta Nitra*
2. *Aktualizácia Koncepcie rozvoja tepelného hospodárstva mesta Nitra*

Sú schvaľované Mestským zastupiteľstvom mesta Nitra.

Navrhovaná Nízkouhlíková stratégia je spracovaná v súlade s § 4 zákona č. 24 zo 14. decembra 2005 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ďalej v súlade s podmienkami 39. výzvy zameranej na Podporu nízkouhlíkových stratégií pre všetky typy území (kód výzvy: OPKZP-PO4-SC441-2018-39). Spracovaný dokument vychádza z existujúcich koncepčných a strategických dokumentov, reflektujúc na miestnu, regionálnu ako aj celonárodnú úroveň. Nízkouhlíkovú stratégiu

odporúčame predložiť

na schválenie mestskému zastupiteľstvu ako ucelený dokument o možnostiach úspory emisií CO₂ v meste Nitra.

Vypracoval: PROENERGY, s. r. o.

V zastúpení : Ing. Ľubomír Španko
konateľ spoločnosti