

NÍZKOUHLÍKOVÁ STRATÉGIA OBCE NIŽNÝ HRUŠOV NA ROKY 2020-2030



Tento projekt je spolufinancovaný z Európskych štrukturálnych fondov

Október 2020

Obsah

ZOZNAM SKRATIEK.....	4
ZOZNAM GRAFOV	5
ZOZNAM OBRÁZKOV	6
ZOZNAM TABULIEK	6
ZOZNAM NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ V RÁMCI NUS	8
PREDSLOV.....	9
1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	10
1.1. Údaje o strategickom dokumente.....	10
1.2. Údaje o spracovateľovi.....	10
1.3. Údaje o zadávateľovi	10
2. VÝCHODISKÁ NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE.....	11
2.1. Súlad nízkouhlíkovej stratégie s medzinárodnými a národnými strategickými dokumentmi	11
2.2. Administratívna a organizačná kapacita spracovania NUS	17
2.3. Proces tvorby nízkouhlíkovej stratégie	18
2.3.1 Východiskový rok	19
2.3.2 Východisková bilancia emisií.....	19
3. ZHRNUTIE CIEĽOV A VÝSLEDKOV NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE.....	20
3.1. Regionálny význam nízkouhlíkovej stratégie	22
3.2. Posúdenie vplyvov nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie	22
3.3. SWOT Analýza	22
3.4. Opatrenia NUS a ich prínos	23
4. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	24
4.1. Analýza územia.....	24
4.2. Klimatické podmienky	35
4.3. Lokálne zdroje	36
4.4. Sektor budov	37
4.5. Budovy miestnej samosprávy	37
4.6. Budovy terciárnej sféry	39
4.7. Obytné budovy.....	41
4.8. Verejné osvetlenie	44
4.8.1 Základné podmienky pri zavádzaní stratégie znižovania emisií vo verejnom osvetlení	45
4.8.2 SWOT analýza verejného osvetlenia	48
4.9. SMART City - SMART moderné technológie.....	49
4.9.1 Základné podmienky pri zavádzaní stratégií Smart City	50



4.9.2	SWOT analýza SMART City	50
4.10.	Doprava	51
4.11.	Obnoviteľné zdroje energie	52
4.12.	Dôsledky zmeny klímy	54
5.	VÍZIA A CIELE	56
5.1.	Vízia	56
5.2.	Dlhodobé ciele	56
5.3.	Strednodobé a krátkodobé ciele	57
6.	VÝCHODISKOVÁ BILANCIA EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV	59
6.1.	Metóda určenia emisií skleníkových plynov	59
6.2.	Vyčíslenie emisií podľa sektorov	60
7.	NAVRHNUITÉ AKTIVITY A OPATRENIA	62
7.1.	Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy	64
7.2.	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry	65
7.3.	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie	67
7.4.	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia	69
7.5.	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy	76
7.6.	Podpora SMART riešení	78
7.7.	Opatrenia na zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie	83
7.8.	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy	89
8.	ZHRNUTIE VÝSLEDKOV NUS	92
9.	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	94
10.	PRÍLOHY	95



ZOZNAM SKRATIEK

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



ZOZNAM GRAFOV

Graf 1 Vývoj pohlavnej štruktúry obyvateľstva.....	26
Graf 2 Veková štruktúra podľa pohlavia	27
Graf 3 Podiel zariadení samosprávy na spotrebe energie	39
Graf 4 Podiel budov samosprávy na spotrebe energie 2019	39
Graf 5 Podiel zariadení terciárneho sektora na spotrebe energie.....	40
Graf 6 Podiel budov terciárneho sektora na spotrebe energie	41
Graf 7 Vývoj spotreby energie obytných budov	43
Graf 8 Energetický mix v obci.....	44
Graf 9 Vývoj produkcie CO ₂	45
Graf 10 Vývoj spotreby 2010-2019	61
Graf 11 Vývoj emisií CO ₂ 2010-2019 v t/rok	62
Graf 12 Podiel opatrení na celkovej úspore terciárneho sektora	67
Graf 13 Podiel opatrení na celkovej úspore sektora obytných budov	69
Graf 14 Vizualizácia výkonu FVE svietidla pri súčasnej technologickej úrovni.....	71
Graf 15 Vizualizácia výkonu FVE svietidla požadovaného pre aplikácie verejného osvetlenia	72
Graf 16 Predikované scenáre produkcie emisií CO ₂ v tonách	93



ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Proces tvorby NUS	20
Obrázok 2 Situácia.....	25
Obrázok 3 Triedy verejného osvetlenia v obci	47
Obrázok 4 Schéma SMART City	79

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 SWOT analýza	23
Tabuľka 2 Navrhované opatrenia NUS.....	23
Tabuľka 3 Základné údaje obce.....	25
Tabuľka 4 Vývoj počtu obyvateľov	26
Tabuľka 5 Veková štruktúra	26
Tabuľka 6 Národnostné zloženie.....	27
Tabuľka 7 Náboženské vyznanie obyvateľstva.....	28
Tabuľka 8 Podnikateľské subjekty v obci	29
Tabuľka 9 Dosahované limitné hodnoty znečisťujúcich látok monitorované v stanici Vranov nad Top., M.R.Štefánika	30
Tabuľka 10 Emisie zo stacionárnych zdrojov	31
Tabuľka 11 Spotreba energie budov samosprávy 2010.....	38
Tabuľka 12 Spotreba energie budov samosprávy 2019.....	38
Tabuľka 13 Spotreba energie terciárneho sektora v roku 2019	40
Tabuľka 14 Spotreba energie obytných budov 2010	42
Tabuľka 15 Spotreba energie obytných budov 2019	42
Tabuľka 16 Celková spotreba energie sektora budov.....	43
Tabuľka 17 Charakteristika prvkov osvetľovacej sústavy.....	44
Tabuľka 18 Vývoj spotreby EE na verejné osvetlenie a emisií CO ₂	45
Tabuľka 19 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT analýzy verejného osvetlenia v obci Nižný Hrušov	49
Tabuľka 20 Súčasný rozsah zariadení vhodných pre aplikácie SMART City	49
Tabuľka 21 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT analýzy SMART City.....	51
Tabuľka 22 Vozový park obce	52
Tabuľka 23 Emisné faktory.....	59
Tabuľka 24 Sektory zaradené do bilancie emisií	60
Tabuľka 25 Vývoj spotreby 2010-2019	60



Tabuľka 26 Vývoj emisií CO ₂ 2010-2019 v t/rok.....	61
Tabuľka 27 Navrhované opatrenia NUS.....	63
Tabuľka 28 Opatrenia v sektore budov samosprávy.....	65
Tabuľka 29 Charakteristika opatrení rekonštrukcie a modernizácie budov vo vlastníctve samosprávy.....	65
Tabuľka 30 Východiskové parametre v sektore budov terciárnej sféry	66
Tabuľka 31 Opatrenia v sektore budov terciárnej sféry	66
Tabuľka 32 Zhrnutie opatrení rekonštrukcie a modernizácie budov v terciárnej sfére	67
Tabuľka 33 Východiskové parametre v sektore obytných budov.....	68
Tabuľka 34 Opatrenia v sektore obytných budov.....	68
Tabuľka 35 Zhrnutie opatrení v sektore obytných budov.....	69
Tabuľka 36 Variant A.....	70
Tabuľka 37 Variant B.....	71
Tabuľka 38 Variant C.....	73
Tabuľka 39 Variant D.....	73
Tabuľka 40 Navrhované a plánované opatrenia v sektore verejného osvetlenia v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030.....	75
Tabuľka 41 Zhrnutie opatrení v sektore VO.....	76
Tabuľka 42 Navrhované opatrenia v sektore verejnej a ekologickej dopravy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030.....	78
Tabuľka 43 Opatrenia v sektore SMART City	83
Tabuľka 44 Navrhované opatrenia v sektore OZE v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030 ..	89
Tabuľka 45 Zhrnutie opatrení v sektore OZE	89
Tabuľka 46 Navrhované opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030.....	92
Tabuľka 47 Spotreba energie východiskového roku BEI a monitorovaného roku MEI 2.....	93
Tabuľka 48 Emisie CO ₂ v BEI a MEI 2 rokoch.....	93



ZOZNAM NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ V RÁMCI NUS

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



PREDSLOV

Dohovor primátorov a starostov je iniciatíva združujúca orgány miestnej a regionálnej samosprávy za účelom zlepšenia kvality života obyvateľov na jej území. Pripojením k Dohovoru sa jednotky miestnej územnej samosprávy zaviazali k zníženiu emisií CO₂ a zmierneniu dopadov zmeny klímy.



Jedným z cieľov iniciatívy Dohovoru starostov a primátorov, ku ktorému sa obec Nižný Hrušov prihlásila, je vytvorenie podmienok k aktívnemu riešeniu globálnych problémov klímy. Nízkouhlíkovou stratégiou na roky 2020-2030 chce obec Nižný Hrušov nadviazať na doterajšie aktivity obce a doplniť strategické dokumenty, prostredníctvom ktorých sa formuje udržateľný rozvoj obce. V Nižnom Hrušove veríme, že každá aktivita smerujúca k riešeniu globálnych problémov klímy je správna a podporí miestny rozvoj. Analýza súčasnej spotreby energie a emisií oxidu uhličitého je obsiahnutá v nízkouhlíkovej stratégii obce. Súčasťou nízkouhlíkovej stratégie sú aj prostriedky a spôsoby, vďaka ktorým môže obec dosiahnuť zvýšenie efektívnosti využívania energie v obci, čím sa zníži jej energetická spotreba.

Efektívne využívanie energie vedie k zlepšeniu kvality života v obci. Nízkouhlíkovou stratégiou pre obec Nižný Hrušov sa vytýči energetická politika obce do budúcnosti. V nízkouhlíkovej stratégii sú uvedené možnosti, vďaka ktorým sa v obci môže zvýšiť energetická efektívnosť budov v jej vlastníctve, jej správe, obytných budov, verejného osvetlenia, dopravy a pri zavádzaní SMART riešení a opatrení dôjde k zmierňovaniu nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy, či zvýšením podielu obnoviteľných zdrojov energie. Cieľ zníženia emisií do roku 2030 je síce ambiciózny, avšak veríme, že pomocou opatrení obsiahnutých v nízkouhlíkovej stratégii a aktívnym prístupom k riešeniu problémov zmeny klímy sa vieme k dosiahnutiu tohto cieľa priblížiť. Významnú úlohu bude zohrávať aj formovanie energetickej politiky, ktorá bude zameraná na budúcnosť obce a zabezpečenia jej kontinuity vývoja, prijateľných cien energie. Pomocou nízkouhlíkovej stratégie sa obec Nižný Hrušov stane ešte zelenšou s vyššou kvalitou života.

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

Nízkouhlíková stratégia kladie dôraz na možnosti zvyšovania energetickej efektívnosti budov vo vlastníctve a v správe obce, obytných budov, verejného osvetlenia, dopravy, na zavádzanie SMART riešení a opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy a v neposlednom rade na zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie. Energetická politika zameraná na budúcnosť v našej obci musí pokračovať vo vývoji a zaistiť bezpečnosť dodávok a stabilné a prijateľné ceny energie, pričom sa stane ešte zelenšou. Nízkouhlíková stratégia do roku 2030 nám ukáže akým spôsobom to môžeme dosiahnuť, pričom prispieva k zabezpečeniu toho, aby obec Nižný Hrušov zostala obcou s vysokou kvalitou života.

Ján Fenčák
Starosta obce



1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1. Údaje o strategickom dokumente

Názov	Nízkouhlíková stratégia obce Nižný Hrušov na roky 2020-2030
Územné vymedzenie	Obec Nižný Hrušov
Dátum platnosti	2020-2030
Dátum vypracovania	Október 2020
Schvaľovateľ	Obecné zastupiteľstvo obce Nižný Hrušov
Dátum schválenia	
Počet strán	94

1.2. Údaje o spracovateľovi

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

1.3. Údaje o zadávateľovi

Názov zadávateľa	Obec Nižný Hrušov
Sídlo	Nižný Hrušov 520, 094 22 Nižný Hrušov
Štatutárny orgán	Ján Fenčák, starosta obce
IČO	00 332 607
Kontaktná osoba	Ján Fenčák
Telefón	057 / 449 32 00
E-mail	starosta@niznyhrusov.sk



2. VÝCHODISKÁ NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE

2.1. Súlad nízkouhlíkovej stratégie s medzinárodnými a národnými strategickými dokumentmi

Nízkouhlíková stratégia obce Nižný Hrušov na roky 2020-2030 sa opiera o základné tézy **Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050**, ktorá si stanovila za cieľ identifikovať opatrenia vrátane tých dodatočných s cieľom dosiahnuť v SR v roku 2050 klimatickú neutralitu. Dokument obsahuje účinné a nákladovo efektívne opatrenia v sektore energetiky, energetickej efektívnosti, obnoviteľných zdrojov, dopravy, SMART a neposlednom rade v oblasti negatívnych dôsledkov zmeny klímy. V snahe priblížiť sa k spoločnému cieľu SR dosiahnuť klimatickú neutralitu v roku 2050 bude potrebné, aby sa horizontálne vo všetkých sektoroch dôsledne implementovali všetky identifikované opatrenia v scenároch WEM a WAM a začalo sa s prijímaním a implementovaním ďalších dodatočných opatrení. NUS SR definuje jednotlivé konkrétne opatrenia nasledovne:¹

V sektore energetiky:

- Vytvoriť podmienky a odstrániť bariéry pre optimálne využívanie zdrojov energie bez emisií skleníkových plynov (súlad s opatrením č. 1, 2, 3, 4, 7)
- Vypracovať kritériá udržateľného využívania všetkých obnoviteľných zdrojov energie, ktoré budú právne záväzné (súlad s opatrením č. 7)
- Zosúladiť budovanie tepelných zariadení s lokálnymi koncepciami rozvoja v oblasti tepelnej energetiky (súlad s opatrením č. 1, 3, 7)
- Zvyšovať energetickú efektívnosť v sektore budov (súlad s opatrením č. 1, 2, 3)
- Nastavenie podmienok pre CZT, vrátane pravidiel pre zákaz odpájania sa (súlad s opatrením č. 1, 3)
- Nastavenie dlhodobej podpory zvyšovania podielu dekarbonizovaných plynov (bioplyn, biometán, vodík, syntetický metán)
- Objektívne nastavenie finančných podporných mechanizmov z EÚ (všetky opatrenia)
- Podporovať dekarbonizáciu energetiky, a to náhradou uhlia za nízkoemisné zdroje (súlad s opatrením č. 1, 3)
- Prehodnotiť systém spotrebnej dane z energetických produktov
- Podporovať výskum a aplikáciu inovatívnych technológií.

V sektore energetickej efektívnosti:

- Aplikovať princípy zeleného obstarávania s dôrazom na spotrebu energie a produkciu emisií
- Zvýšiť dosahovanú úsporu energie pri obnove budov z 30 % na 60 % (súlad s opatrením č. 1, 2, 3)
- Zvýšiť tempo obnovy verejných budov a rodinných domov (súlad s opatrením č. 1, 3)
- Pri obnove verejných budov podporovať najmä hĺbkovú obnovu budovy (súlad s opatrením č. 1)
- Podporovať budovanie regionálnych centier udržateľnej energetiky
- Podporovať zvyšovanie odbornosti projektantov
- Podporovať iba účinné systémy CZT s dodávkou tepla z OZE, odpadového tepla (súlad s opatrením č. 7)

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



- Inštalácia a zavádzanie inteligentných meracích systémov (súladi s opatrením č. 4, 6)
- Dôsledne aplikovať princíp „znečisťovateľ platí“
- Podpora tzv. ESCO (energy service company) spoločností, ako poskytovateľov energetických služieb s garantovanou úsporou pre verejný sektor.

V sektore priemyslu napr.:

- Dodatočné zvyšovanie energetickej efektívnosti
- Zavádzanie obehového hospodárstva a inovácií do priemyselných procesov
- Inovovať energeticky a materiálovo náročné prevádzky
- Prechod na nové, čistejšie spôsoby výroby energie a produktov
- Znižovanie používania fosílnych palív.

V sektore dopravy:

- Zvýšiť atraktivitu a komfort verejnej hromadnej dopravy (súladi s opatrením č. 7)
- Umožniť príchod súkromných vlakových dopravcov
- Obnovenie vozového parku (súladi s opatrením č. 7)
- Podpora rozvoja dráhovej a autobusovej verejnej osobnej dopravy s pohonom využívajúcim alternatívne palivá (súladi s opatrením č. 7)
- Postupné obmedzenie obstarávania dopravných prostriedkov z verejných zdrojov, ktoré využívajú fosílnu palivá (súladi s opatrením č. 7)
- Rozšírenie integrovaného dopravného systému
- Budovanie záchytných parkovísk (súladi s opatrením č. 7)
- Podpora cyklistickej dopravy (súladi s opatrením č. 7)
- Zavádzanie zdieľania bicyklov (bikesharing), (súladi s opatrením č. 7)
- a mnohé ďalšie.

V sektore odpadov:

- Zvýšená podpora obehového hospodárstva
- Zefektívniť prevenciu vzniku čiernych skládok
- Zlepšenie triedeného zberu biologicky rozložiteľnej zložky komunálneho odpadu
- Podpora SMART riešení (súladi s opatrením č. 6)
- Optimalizácia logistiky nakladania s odpadmi na úrovni miest a obcí
- Potreba vzdelávania, zvyšovania informovanosti a povedomia.

Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030

Je vypracovaný v zmysle článku 9 nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 z 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy je aktualizáciou energetickej politiky schválenej uznesením vlády SR č. 548/2004 z 5. novembra 2014, pričom z tohto plánu vychádzajú aj navrhované opatrenia NUS. Energetická politika SR (EP SR) sa pôvodne opierala o štyri základné piliere - energetickú bezpečnosť;



energetickú efektívnosť; konkurencieschopnosť a udržateľnú energetiku. Týmto plánom sa aktualizuje platná energetická politika, pričom sa rozširuje aj o rozmer dekarbonizácie. Ciele, politiky a opatrenia Integrovaného národného energetického a klimatického plánu, ktoré akceptuje NUS sú v nasledujúcich oblastiach:²

1. Dekarbonizácie:
 - Emisie skleníkových plynov a odstraňovanie
 - Energia z obnoviteľných zdrojov
2. Energetická efektívnosť
3. Energetická bezpečnosť
4. Vnútorňý trh s energiou
5. Výskum, inovácia a konkurencieschopnosť.

Nízkouhlíková stratégia je v súlade s **Východiskovým návrhom priorít SR pre politiku súdržnosti na programové obdobie 2021 – 2027**.

NUS je v súlade s nasledovnými opatreniami a podopatreniami:³

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Podopatrenie 2.3.2 Investície do zlepšenia kvality ovzdušia (všetky opatrenia)

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

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

² Zdroj: Východiskový návrh priorít SR pre politiku súdržnosti na programové obdobie 2021 – 2027

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



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

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

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

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

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

Nízkouhlíková stratégia je tiež v súlade so základnou rozvojovou stratégiou **Európa 2020**, ktorou je dosiahnutie inteligentného, udržateľného a inkluzívneho rastu, ktorý zabezpečí:

- Inteligentný rast prostredníctvom efektívnejšieho investovania do vzdelávania, výskumu a inovácií
- **Udržateľný rast vďaka prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo**
- Inkluzívny rast s veľkým dôrazom na tvorbu pracovných miest a zmiernenie chudoby.

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

- zvýšiť mieru zamestnanosti obyvateľov vo veku 20 až 64 rokov na 75%,
- zvýšiť úroveň investícií do výskumu a vývoja na 3 % HDP,
- **znížiť emisie skleníkových plynov o 20 % (alebo za predpokladu širšej globálnej dohody až o 30 %) oproti úrovniam z roku 1990 (všetky opatrenia),**
- **získavať 20 % energie z obnoviteľných zdrojov (súlad s opatrením č. 8),**
- **dosiahnuť 20%-ný nárast efektívnosti vo využívaní energie (súlad s opatrením č. 1, 2, 3),**
- zníženie miery predčasného ukončenia školskej dochádzky pod 10 %,
- dosiahnuť minimálne 40 %-ný podiel obyvateľov vo veku 30 – 34 rokov, ktorí majú ukončené vysokoškolské vzdelanie,
- znížiť počet osôb aspoň o 20 miliónov, ktorým hrozí chudoba a sociálne vylúčenie.

Klimatický a energetický balík

V decembri 2008 sa Európsky parlament a Rada dohodli na Klimatickom a energetickom balíku EÚ, ktorý po prvýkrát zabezpečil integrovaný a ambiciózny balík politík a opatrení na boj proti zmene klímy spolu s

⁴ Zdroj: Agenda 2030

⁵ Zdroj: Európa 2020



obnoviteľnými zdrojmi energie a prvkami energetickej efektívnosti. Klimatický a energetický balík bol formálne prijatý v roku 2009. Zahŕňa nižšie uvedené ciele 20-20-20:⁶

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

Hlavným celosvetovým strategickým dokumentom, z ktorého vychádzajú ciele nízkouhlíkovej stratégie je **Parížska dohoda** (ďalej len „dohoda“).

Bola prijatá zmluvnými stranami Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy (ďalej len „Dohovor“) v decembri 2015. Dohoda vykonáva ustanovenia Dohovoru a po roku 2020 má nahradiť doteraz platný Kjótsky protokol.

Dohoda okrem iného formuluje dlhodobý cieľ ochrany klímy, ktorým je prispieť k udržaniu nárastu priemernej globálnej teploty výrazne pod hranicou 2 ° C v porovnaní s obdobím pred priemyselnou revolúciou a usilovať o to, aby nárast teploty neprekročil hranicu 1,5 ° C a prináša významnú zmenu, pokiaľ ide o povinnosti znižovania emisií skleníkových plynov. Dohoda totiž ukladá nielen rozvinutým, ale aj rozvojovým štátom povinnosť stanoviť si národné redukčné príspevky k dosiahnutiu cieľa dohody. V rámci Parížskej dohody sa SR ako člen EÚ prihlásila s ostatnými členskými štátmi EÚ spoločne znížiť do roku 2030 emisie skleníkových plynov o najmenej 40 % v porovnaní s rokom 1990. Pristúpením k dohode a k tomuto záväzku bude SR napĺňať spoločný cieľ EÚ a jej členských štátov, ktorý bol prijatý Európskou radou ako súčasť záverov Európskej rady k RSB politiky v oblasti klímy a energetiky do roku 2030, schválených dňa 24. októbra 2014. Dohoda nadobudla platnosť už dňa 4. novembra 2016, teda po necelom roku od jej prijatia v Paríži. Zmluvnými stranami sú štáty zo všetkých piatich kontinentov sveta a s výnimkou Ruskej federácie zahŕňajú všetkých významných producentov emisií skleníkových plynov ako je napríklad Čína a USA, ktoré však zahájili proces odstúpenia od zmluvy. Dohodu ratifikovali tiež EÚ a všetky jej členské štáty. Slovenská republika sa stala zmluvnou stranou Dohody 4. novembra 2016.

Súladi nízkouhlíkovej stratégie s legislatívnymi predpismi Európskej únie a Slovenskej republiky

Legislatíva EÚ:

- Smernica EP a Rady č. 2014/94/EÚ z 22. októbra 2014 o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá
- Smernica Rady č. 2013/18/EÚ z 13. mája 2013, ktorou sa z dôvodu pristúpenia Chorvátska upravuje smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie
- Smernica EP a Rady č. 2012/27/EÚ z 25. októbra o energetickej efektívnosti
- Plán postupu v energetike do roku 2050 [KOM(2011) 885 v konečnom znení z 15. decembra 2011]
- Plán prechodu na konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo v roku 2050 [KOM(2011) 112 v konečnom znení z 8. marca 2011]

⁶ Zdroj: Klimatický a energetický balík



- Smernica EP a Rady č. 2010/31/EÚ 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov
- Smernica EP a Rady č. 2009/28/ES z 23. apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie
- Smernica EP a Rady č. 2009/29/ES z 23. apríla 2009, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2003/87/ES s cieľom zlepšiť a rozšíriť schému Spoločenstva na obchodovanie s emisnými kvótami skleníkových plynov
- Rozhodnutie EP a Rady č. 406/2009/ES z 23. apríla 2009 o úsilí členských štátov znížiť emisie skleníkových plynov s cieľom splniť záväzky Spoločenstva týkajúce sa zníženia emisií skleníkových plynov do roku 2020
- Smernica EP a Rady č. 2006/32/ES z 5. apríla 2006 o energetickej účinnosti konečného využitia energie a energetických službách
- Nariadenie EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 z 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy.

Legislatíva Slovenskej republiky:

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 296/2017 Z. z. a vyhlášky č. 32/2020 Z. z.
- Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 411/2012 Z. z. o monitorovaní emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a kvality ovzdušia v ich okolí v znení vyhlášky č. 316/2017 Z. z.
- Zákon č. 321/2012 Z. z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 271/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú kritériá trvalej udržateľnosti a ciele na zníženie emisií skleníkových plynov z pohonných látok v znení vyhlášky č. 191/2017 Z. z.
- Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 314/2010 Z. z. ktorou sa ustanovuje obsah programu znižovania emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a obsah údajov a spôsob informovania verejnosti
- Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov

Súlad nízkouhlíkovej stratégie s regionálnymi strategickými dokumentami

- Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja Prešovského samosprávneho kraja
- Územný plán Prešovského samosprávneho kraja
- Územný plán obce Nižný Hrušov
- Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015 – 2020.



2.2. Administratívna a organizačná kapacita spracovania NUS

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

V dôsledku implementácie NUS nebude navýšená personálna kapacita organizačnej štruktúry obce. Ciele a opatrenia vyplývajúce z tejto stratégie budú plnené v rámci disponibilných kapacít a budú včlenené do existujúcich procesov a organizačných štruktúr obce.

NUS sa opiera o bilanciu základných emisií (BEI) a zároveň navrhuje opatrenia na zmiernenie nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy. Riešenie tejto problematiky si vyžadovalo zapojenie subjektov a externých odborných kapacít (spracovatelia NUS), ako i spoluprácu s poskytovateľmi dát z dôvodu získania údajov o spotrebe palív, energie i emisiách CO₂. Z pohľadu udržateľnosti a realizácie navrhnutých opatrení je s týmito partnermi potrebné udržiavať vzájomný kontakt a dojednať si frekvenciu poskytovania dát o spotrebe palív i energie na území obce Nižný Hrušov v požadovanom rozsahu.

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

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

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

1. nedosiahnutie potenciálu úspor v niektorých sektoroch je možné eliminovať zvýšením energetických úspor a úspor CO₂ v iných sektoroch,
2. neochota realizácie opatrení v sektoroch mimo dosahu mesta bude eliminovaná dostatočným informovaním o potrebe opatrení a výhodách ich realizácie,



3. nedostatok finančných zdrojov na realizáciu opatrení sa dá eliminovať správnym finančným plánovaním a využívaním všetkých dostupných finančných mechanizmov.

2.3. Proces tvorby nízkouhlíkovej stratégie

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

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

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

Metodika, podľa ktorej je vypracovaná NUS, dodržiava medzinárodné a európske normy. V rámci NUS boli použité emisné faktory podľa Medzivládneho panelu pre zmenu klímy (IPCC).

Metodika Dohovoru je pružná a prispôsobiteľná miestnym realitám. Základom pre spracovanie NUS sa stala Východisková inventúra emisií (BEI). Táto by sa vo všeobecnosti mala vzťahovať k roku 1990. Na základe dohody so samosprávou obce a dostupnosti údajov však bol pre spracovanie NUS použitý východiskový rok 2010. Na základe získaných údajov boli v zmysle stanovenej vízie obce určené prioritné sektory a definovaný cieľ, ktorý by sa mal navrhnutými opatreniami NUS dosiahnuť. Záverečnou časťou spracovania stratégie je samotný návrh jednotlivých opatrení v sledovaných sektoroch. Kým údaje o konečnej energetickej spotrebe a emisiách CO₂ za rok 2010 slúžia ako základ pre definovanie celkového cieľa NUS a v budúcnosti budú slúžiť ako porovnávacie hodnoty pre hodnotenie dosiahnutých výsledkov navrhovaných opatrení, jednotlivé opatrenia boli navrhované na základe existujúceho stavu v jednotlivých sektoroch v roku 2020.

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

1. Verejné budovy miestnej samosprávy
 - Administratívne budovy
 - Budovy pre kultúru
 - Školské budovy
 - Športové zariadenia
 - Sociálne zariadenia
 - Iné objekty
2. Budovy terciárneho sektora
3. Obytné budovy
 - rodinné domy
 - bytové domy



4. Verejné osvetlenie
5. Doprava
6. SMART Cities
7. Obnoviteľné zdroje energie
8. Zmena klímy.

2.3.1 Východiskový rok

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

Noví signatári môžu mať ťažkosti pri získavaní dostatočne spoľahlivých údajov na účely zostavenia súpisu za rok 1990. V takom prípade si miestny orgán môže zvoliť najbližší nasledujúci rok, pre ktorý sú k dispozícii dostatočne komplexné a spoľahlivé údaje. Takýto alternatívny východiskový rok by však nemal byť neskôr ako v roku 2005. Rok 2005, ktorý je referenčným rokom je tiež rokom, ktorý najčastejšie používajú signatári CoM, čo naznačuje, že poskytovatelia údajov majú záznamy za tento rok. Vo výnimočných prípadoch, keď signatár nie je schopný zhromaždiť spoľahlivé údaje za ktorýkoľvek z rokov medzi rokmi 1990 a 2005, môže použiť neskorší východiskový rok ako rok 2005. Takáto voľba by mala byť v NUS transparentne odôvodnená. Parížska dohoda, ktorá vstúpila do platnosti v roku 2016, nestanovuje spoločný cieľ ani východiskový rok, ale „vnútroštátne stanovené príspevky“.

V NUS obce Nižný Hrušov bol na základe dohody s miestnou samosprávou stanovený ako referenčný rok 2010 vzhľadom na to, že skoršie údaje o spotrebách energie sa nepodarilo získať.

2.3.2 Východisková bilancia emisií

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

- ✓ prístup IPCC
- ✓ prístup LCA.

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

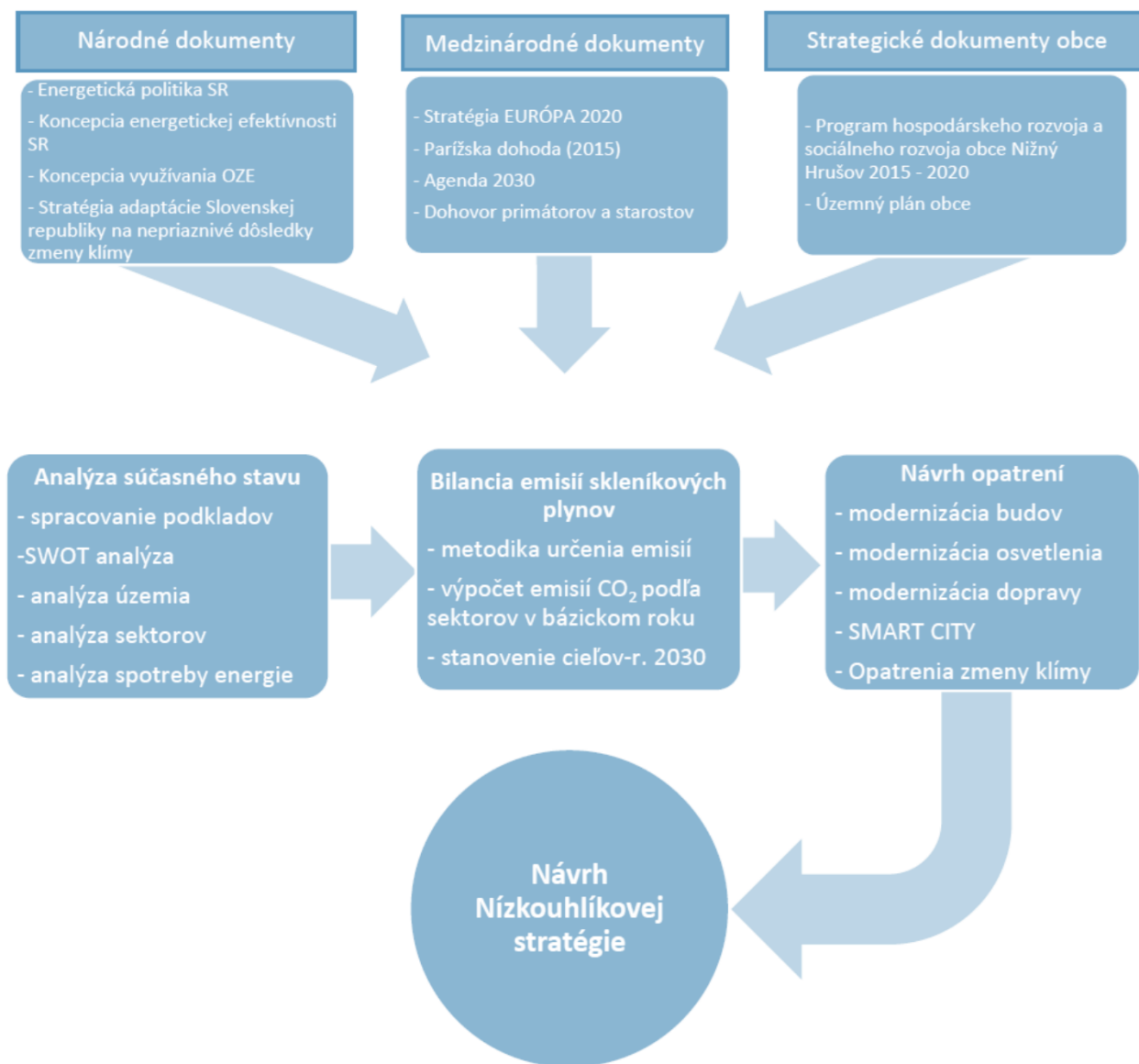
Pri spracovaní Nízkouhlíkovej stratégie boli použité metodické postupy, ktoré určujú nasledovné dokumenty:

- Metodika Dohovoru primátorov a starostov,
- Covenant reporting guidelines 2020,



- Inštrukcie na vyplnenie šablóny SEAP,
- Technická príloha k SEAP.

Celkový proces prípravy NUS obce Nižný Hrušov je znázornený v nasledovnej schéme:



Obrázok 1 Proces tvorby NUS

3. ZHRNUTIE CIEĽOV A VÝSLEDKOV NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE

Obec Nižný Hrušov predkladá túto Nízkouhlíkovú stratégiu s cieľom zníženia emisií skleníkových plynov vo svojom administratívnom území. Vzhľadom na špecifické podmienky obce je počiatkové úsilie plánovaných opatrení zamerané predovšetkým na sektory, na ktoré má obec vplyv, tj. na úroveň samosprávy. Nízkouhlíková stratégia umožní aktuálny pohľad na potenciál úspor energie a využitie obnoviteľných zdrojov na území obce. Prioritne bude snaha zamerať sa najmä na hospodárenie s energiou vo vnútri samosprávy s tým, že tento systematický prístup poslúži ako vzor v ďalších sektoroch. Verejné budovy miestnej samosprávy môžu mať na



základe BEI výsledkov len 5 % - ný podiel na znížení emisií CO₂. Okrem toho bude pozornosť zameraná na zvýšenie nemotorovej dopravy v obci a hlavne zavádzanie obnoviteľných zdrojov, kde je vysoký potenciál úspor CO₂ s podielom až 29 % na znížení skleníkových plynov.

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

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

Sektor obytných budov a terciárny sektor, u ktorých nemá obec vplyv na to, aby plnili záväzky vyplývajúce z tejto stratégie majú najväčší potenciál úspor energie a emisií CO₂, a to až 63 %.

Stanovený cieľ obce Nižný Hrušov, znížiť emisie skleníkových plynov do roku 2030 o 41 % oproti roku 2010 predpokladá zníženie emisií skleníkových plynov z referenčnej hodnoty (rok 2010) 1 218 ton CO₂/rok na hodnotu približne 714 CO₂/rok, teda o cca 504 ton CO₂/rok.

V rámci tohto cieľa boli definované tri prioritné oblasti:

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

Z výsledkov BEI vyplýva, že najväčší podiel na produkcii emisií CO₂ majú, resp. mali v referenčnom roku obytné budovy – rodinné a bytové domy. Nízkouhlíková stratégia sa preto zameriava na intervencie a hľadanie úspor predovšetkým v tejto oblasti, hoci to nie je v priamej kompetencii obce. Prioritou je zlepšenie energetickej efektívnosti budov prevažne prostredníctvom výmeny neefektívnych zdrojov tepla, ktoré v percentuálnej výške tepelných zdrojov výrazne prevažujú. S tým je spojená nutnosť komplexného riešenia stavebných opatrení s cieľom znížiť energetickú náročnosť budov na minimum, resp. optimalizovať ju vo vzťahu k regiónu, sociálnej štruktúre obyvateľstva a ďalším faktorom.

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

Grafpečia obyvateľom.

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

Aktivity, ktoré majú dopomôcť k dosiahnutiu stanovených cieľov, majú základ v už prijatých strategických dokumentoch obce a odráža doterajšiu prácu v rámci miestnej Agendy 21 alebo energetického manažmentu. Pri realizácii stratégie bude zároveň kladený dôraz na rešpektovanie princípov udržateľného rozvoja a podporu synergie medzi ekonomickým, sociálnym a environmentálnym prostredím. Pri formulácii stratégie v súlade s Programom hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015 –



2020 boli zohľadnené priority Slovenskej republiky formulované v dokumente Národná stratégia regionálneho rozvoja SR 2020/30.

3.1. Regionálny význam nízkouhlíkovej stratégie

Nízkouhlíková stratégia obce Nižný Hrušov sa vzťahuje na katastrálne územie obce. Úspešnou implementáciou stratégie počas nasledujúceho 10 – ročného obdobia bude naplnený plánovaný cieľ zníženia produkcie emisií oxidu uhličitého a takto sa obec Nižný Hrušov zviditeľní v regióne ako jedna z prvých obcí, ktorá sa hlási k cieľom iniciatívy Dohovoru primátorov a starostov. V tom spočíva regionálny význam stratégie, že obec Nižný Hrušov sa stane vzorom a motiváciou pre ostatné obce a mestá v Prešovskom kraji, aby pripravili NUS a prispeli taktiež k eliminácii negatívnych dôsledkov zmeny klímy.

3.2. Posúdenie vplyvov nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie

Vypracovaná NUS obce Nižný Hrušov nemá negatívne dopady na životné prostredie, práve naopak prispieva svojimi opatreniami k zníženiu produkcie CO₂.

V oblasti OZE bol zohľadnený aktuálny stav využívania drevnej biomasy na vykurovanie a iných obnoviteľných zdrojov, nakoľko sa jedná o CO₂ neutrálne obnoviteľné zdroje. Na strane druhej, biomasa zvyšuje koncentráciu PM₁₀ a PM_{2,5}, nie však natoľko ako fosílna palivá.

Po vypracovaní nízkouhlíkovej stratégie sme podali oznámenie o strategickom dokumente podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov na Okresný úrad Vranov na Topľou – odbor starostlivosti o životné prostredie. Vyjadrenie okresného úradu je prílohou NUS.

3.3. SWOT Analýza

SWOT analýza, ako nástroj strategického plánovania a riadenia, predstavuje univerzálnu analytickú techniku zameranú na zhodnotenie interných a externých faktorov determinujúcich celkovú úspešnosť zámeru implementácie a využívania NUS v obci Nižný Hrušov. Podstatou SWOT analýzy takto definovaného zámeru NUS v obci Nižný Hrušov bola jasná identifikácia kľúčových faktorov silných a slabých stránok, ako aj kľúčových faktorov príležitosti a ohrození tak, ako to uvádza Tabuľka 1.

Silné stránky	Slabé stránky
- Dostatočné skúsenosti v rámci realizácie projektov v oblasti kvality životného prostredia - Vysoký potenciál energetických zdrojov a objektov na zvýšenie energetickej efektívnosti - Vysoké environmentálne povedomie obyvateľov obce a jeho predstaviteľov - Zodpovedný prístup obce a jeho organizácií k zlepšovaniu kvality životného prostredia - Revitalizované životné prostredie obce a zazelenené verejné priestory - Zapájanie sa do vzdelávacích projektov v oblasti ŽP - Dostatok finančných zdrojov obce na realizáciu projektov	- Nedobudovaná environmentálna infraštruktúra - Nevyhovujúci stav niektorých verejných budov z hľadiska energetickej efektívnosti - Vysoké režijné náklady na prevádzku budov a ich energetická náročnosť - Územie obce ekologicky málo stabilné - Vysoké zaťaženie životného prostredia stresovými faktormi (doprava, znečistenie ovzdušia,...) - Nízka úroveň inteligentných technologických riešení v rámci prevádzky obecných objektov



Príležitosti	Ohrozenia
- Zvýšenie využívania OZE - Zlepšenie kvality ŽP v obci - Zvýšenie energetickej efektívnosti verejných budov - Zvýšenie environmentálnej povesti v rámci regiónu - Zvýšenie atraktivity obce v turistickej návštevnosti - Zvýšenie zamestnanosti - Možnosť uchádzania sa a získania nenávratných finančných príspevkov zo štrukturálnych fondov EÚ - Zníženie uhlíkovej stopy v obci - Zlepšenie zdravia obyvateľov obce - Zvýšenie inovatívnej úrovne obce v oblasti životného prostredia - Zníženie emisií v obci	- Vysoká investičná náročnosť realizácie opatrení - Pokles záujmu a nedostatočná motivácia obyvateľstva a podnikateľov prispieť k naplneniu stanovených cieľov - Podcenenie ľudského faktora a profesionálnej prípravy zamestnancov obce na implementáciu stratégie - Neefektívny systém čerpania eurofondov a nedostatok výziev na opatrenia NUS - Nedostatočné skúsenosti realizátorov navrhovaných opatrení - Dlhodobá návratnosť investícií

Tabuľka 1 SWOT analýza

3.4. Opatrenia NUS a ich prínos

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

Navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS

Obec Nižný Hrušov

Opatrenie		Sektor	Potenciál úspor (MWh)	Úspora CO ₂ (t)	Podiel na znížení CO ₂ (%)
1	Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy	Budovy miestnej samosprávy	130	28	5 %
2	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry	Budovy terciárnej sféry	217	46	9 %
3	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie	Obytné budovy	1 714	273	55 %
4	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia	Verejné osvetlenie	46	12	2%
5	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
6	Opatrenia v oblasti SMART Cities	Verejný sektor	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
7	Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie	Všetky sektory	723	146	29%
8	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy	Všetky sektory	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
Spolu			2 830	505	100%

Tabuľka 2 Navrhované opatrenia NUS



4. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

4.1. Analýza územia

Katastrálne územie obce Nižný Hrušov sa rozprestiera na Ondavskom výbežku Východoslovenskej nížiny na terasách vodného toku Ondavy, ktoré prechádzajú do Pozdišovskej vrchoviny. Stred obce je vo výške cca 130 m n. m. Na základe aktuálneho administratívneho členenia je obec Nižný Hrušov súčasťou Prešovského kraja a okresu Vranov nad Topľou. V rámci okresu má polohu v jeho juhovýchodnej časti. Výmera katastrálneho územia obce je 1 852 ha. Kataster zahŕňa zväčša poľnohospodársku pôdu, iba východný okraj katastrálneho územia tvorí úzky pás lesných porastov. Obec má 1 499 obyvateľov (stav k 31.12. 2019). Obec Nižný Hrušov podľa počtu obyvateľov reprezentuje kategóriu stredných vidieckych obcí. Z hľadiska priestorového usporiadania sa obec Nižný Hrušov skladá zo:

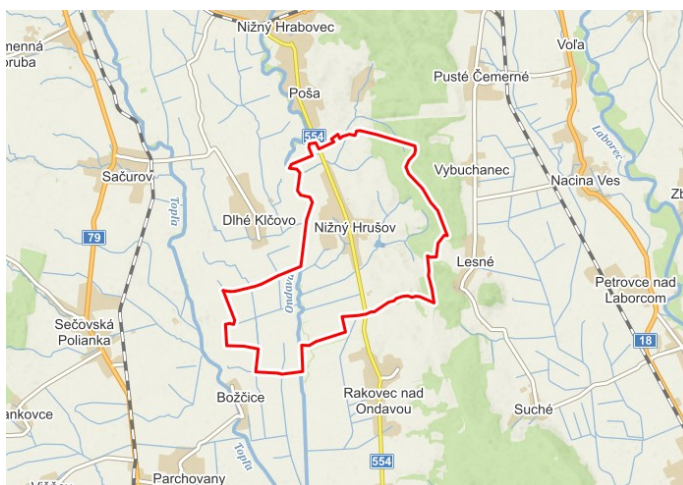
- zastavaného územia samotnej obce sústredenej pozdĺž cesty II/554 v dĺžke cca 3 km, ktorá prechádza cez obec v smere sever – juh,
- z miestnej časti „Ričijov“
- z miestnej časti „Kyjov“.

Hlavnou urbanizačnou a priestorovou osou obce je pôvodné šošovkovité „historické“ jadro založené v smere východ - západ pozdĺž ktorého sú rozmiestnené všetky významné objekty občianskej vybavenosti obce (Námestie Jana Pavla II., Ul. Valal). Druhou hlavnou urbanizačnou a dopravnou osou obce je prieťah cesty II/554 cez obec (Hlavná ul., Ulica Hôrky, Ulica Koniec). Pozdĺž prieťahu cesty II/554 je sústredená prevažná časť obytného územia obce so zástavbou rodinných domov.

Nižný Hrušov písal svoje dejiny už v dobe Arpádovcov v XIII. storočí, okolo roku 1254 v súvislosti so starobyľým hniezdom rodiny Bagath-Radvány. Zmienka z roku 1370 hovorí o Kurthueluse v súvislosti s majetkom Alžbety Kôrtvélyesy a Alžbety Gesztély. O tri roky neskôr je Kurthuelus spojený s menami zemepánov P. Komoróczyho Papa a rodín Alzári a Cselei. V roku 1458 je uvádzaný zemepán Ladislav Palóczy. Podľa vlastivedného slovníka Slovenskej akadémie vied má v roku 1447 Nižný Hrušov názov Kertweles a v už uvedenej monografii S. Borovzskeho, ktorá vyšla v Budapešti je zaznamenaný v roku 1510 majiteľ Peter Eödänffi. Z toho istého prameňa sa dozvedáme, že v roku 1426 vlastní časť majetku rodina Morvay z Moravan a v 1473 tu majú čiastky aj Rákoczyovci. V roku 1520 patrí časť majetku Jurajovi Hosszúmezeiovi a v roku 1561 Jánovi Rakóczymu. S obcou Kertweles sa spájajú aj ďalší majitelia. V roku 1580 Gašpar Golopy, v 1582 Ambrus Plagay a Juraj Szent-Iványi. Gašpar Golopy je ako majiteľ jednej časti vedený aj v roku 1590. O osem rokov neskôr majú podľa zápisu čiastky v majetku Nižného Hrušova Juraj Vitányi, Krištof Vinnay, František Rákoczy, Krištof Šóss, Andrej Fiizeséry, Andrej Farkaš a Eliaš Fejér. V roku 1635 sú to Anna Zékey a jednu kúriu vlastní Andrej Rákoczy. Rodina Rákoczyová a Okolicsányiová spolu s Szent-Iványiovou sú vedené ako vlastníci v roku 1656, kým v roku 1774 sú to: Terézia Szent-Iványi, barón Karol Barkóczy, Terézia Orosz, Andrej Szirmay, Ján Okolicsányi, Michal Kemenes a rodina Wiczmándy. Treba poznamenať, že v roku 1773 sa už uvádza Nižný Hrušow, v 1920 Hrušovik a v 1927 Nižný Hrušov. K Nižnému Hrušovu patrili aj osady Kioy (1390 Kyo, 1391 Kio, Kyow) Sinkovce (1298 Synk, 1342 Synk Superiov, Interior, 1350 Felsynk, 1390 Atsonsynk, 1454 Senk) Kék Szeg (1426 Kekzegh) Arač (1329 Araach, 1433 Araacz). Táto osada už v 13. storočí patrila rodine Rákoczyovej z Rakovca. Začiatkom XVII. storočia však tieto osady (niekde sa uvádzajú ako obce - pozn. autora) zanikli. Ostali však Kyjov, Ričiov a Maloveska. V chotári Ricsio, vraj kráľ Karol Róbert založil vinohrad. Sčasti bola osídlená aj Širiava. Z novších dejín sa zásluhou zápisov J. Kunszta, košického biskupa z roku 1851 a I. Fábryho z roku 1864 dozvedáme, že za účelom ponemčenia územia sa v Nižnom Hrušove na podnet A. Begontinu z Rakúska usadilo 194 rodín s 906 občanmi nemeckej národnosti. V roku 1851 Ehrenreich, viedenský podnikateľ, usadil Nemcov z Dolného Rakúska na Zemplíne. Väčšina osadníkov sa nedokázala vyrovnáť s ťažkosťami a v roku 1854 opustili krajinu. Tí, ktorí zostali, z veľkej časti neprežili. (Zdroj: Adalékok 1901. str. 87). Ich nasťahovanie sa nemalo žiaden efekt,



lebo v krátkom čase medzi nimi vypukla infekčná choroba, ktorej všetci podľahli. V roku 1828 bolo na území obce 105 domov, v ktorých bývalo 776 obyvateľov.



Obrázok 2 Situácia

(Zdroj: www.mapy.cz)

Kód obce	528919
Názov okresu	Vranov nad Topľou
Názov kraja	Prešovský
Názov regiónu	Zemplín
Štatút obce	Obec
PSČ	094 22
Telefónna predvoľba	057
Prvá písomná zmienka o obci	1254
Nadmorská výška obce	130 m n.m.
Celková výmera územia obce	1 852 ha

Tabuľka 3 Základné údaje obce

(Zdroj: *PHSR obce 2015-2020*)

Sociálno-demografická analýza

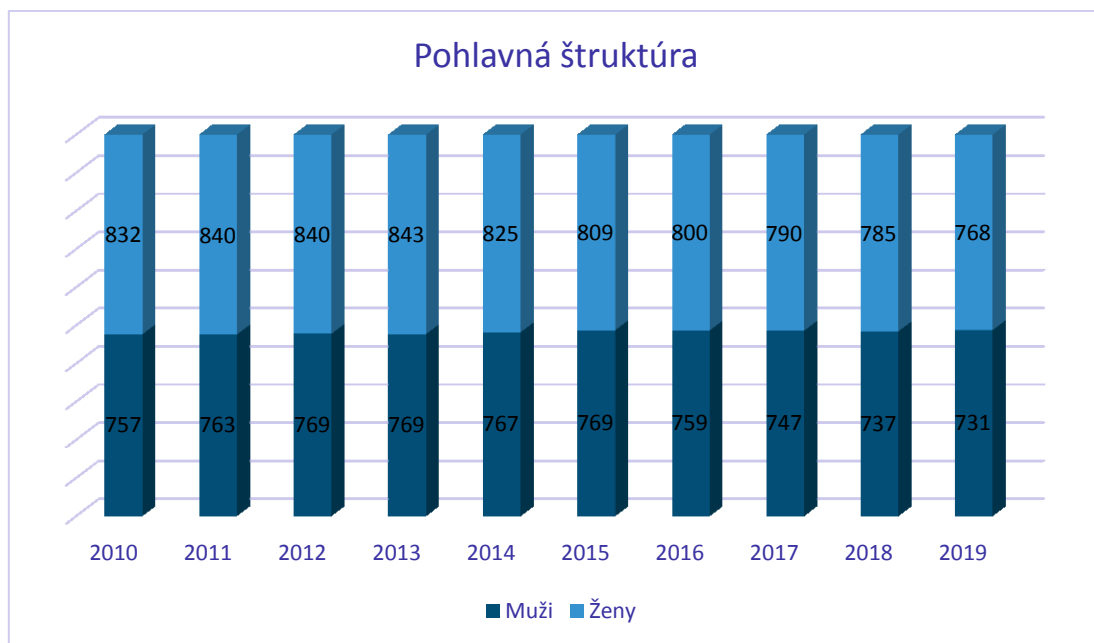
Z hľadiska tempa rastu počtu obyvateľov v dlhodobom období patrí Nižný Hrušov k pomaly rastúcim sídlam s medziobdobiami poklesu. Vekovú štruktúru v obci teda možno hodnotiť ako stagnujúcu. Zvýšenie počtu obyvateľov v posudzovanom období je možné dosiahnuť sčasti prirodzeným prírastkom, najmä však migráciou, t.z. prisťahovaním pôvodných obyvateľov a ich potomkov späť do obce. Pre pohlavnú štruktúru obce dlhodobo platí väčší percentuálny podiel žien na celkovom počte obyvateľov, čím sa obec odlišuje od väčšiny miest SR. Podľa údajov z r. 2019 populáciu obce tvorí 51,23 % žien a 48,77 % mužov.



Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Počet obyvateľov	1 589	1 603	1 609	1 612	1 592	1 578	1 559	1 537	1 522	1 499
z toho ženy	832	840	840	843	825	809	800	790	785	768
z toho muži	757	763	769	769	767	769	759	747	737	731

Tabuľka 4 Vývoj počtu obyvateľov

(Zdroj: ŠÚ SR)



Graf 1 Vývoj pohlavnej štruktúry obyvateľstva

Z hľadiska vekovej štruktúry dochádza k procesu zvanému „starnutie obyvateľstva“ (ubúda podiel obyvateľstva v predproduktívnom veku a pribúda v poproduktívnom veku). Napriek tomu, že obyvateľstvo v predproduktívnom veku tu má stále väčší podiel ako je celoslovenský priemer, pokles tejto vekovej skupiny v obci je oveľa prudší. Starnutie populácie prináša so sebou aj zvýšenie priemerného veku obyvateľov. Kým pri sčítaní v r. 2010 to bolo 40,53 roka, v r. 2015 41,46 a v r. 2018 už 42,55 roka.

Veková štruktúra obyvateľstva

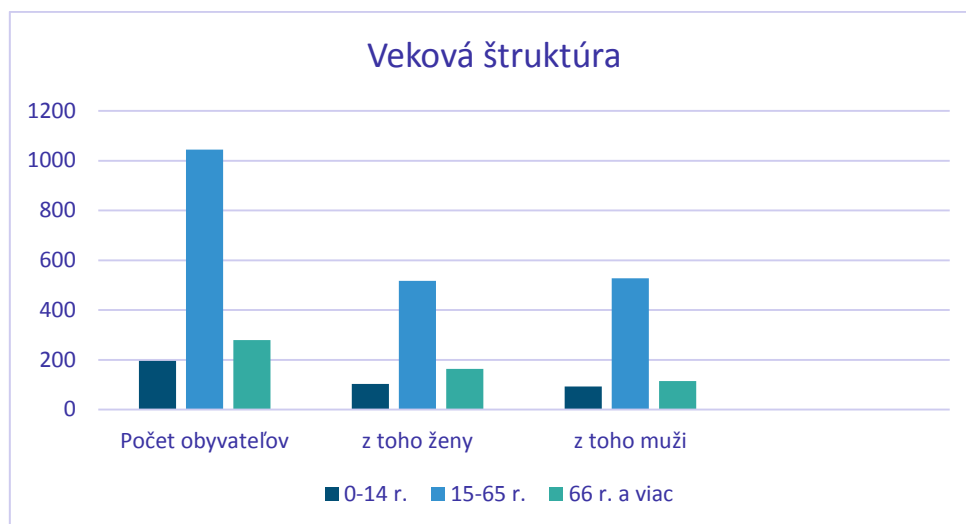
Obec Nižný Hrušov

Vek	0 -14	15 - 65	66 a viac
Počet obyvateľov	196	1045	279
z toho ženy	103	517	164
z toho muži	93	528	115

Tabuľka 5 Veková štruktúra

(Zdroj: Štatistický úrad)





Graf 2 Veková štruktúra podľa pohlavia

Národnostná skladba je nasledovná: 96,45 % obyvateľov (1 468 osôb) je slovenskej národnosti, 1 osoba (0,07 %) sa hlási k maďarskej, českej, rusínskej, poľskej, ruskej a bulharskej národnosti, 13 (0,85 %) osôb k rómskej národnosti a 35 osôb (2,30 %) patrí k nezistenej národnosti.

Štruktúra obyvateľstva podľa národnosti

Obec Nižný Hrušov

Národnosť	Počet	Podiel
Slovenská	1468	96,45 %
Maďarská	1	0,07 %
Česká	1	0,07 %
Rusínska	1	0,07 %
Rómska	13	0,85 %
Poľská	1	0,07 %
Ruská	1	0,07 %
Bulharská	1	0,07 %
Nezistená	35	2,30 %

Tabuľka 6 Národnostné zloženie

(Zdroj: Evidencia obce z roku 2018)

Čo sa týka vierovyznania, najviac – 1 221 obyv. (80,22 %) vyznáva rím.-kat. náboženstvo, 225 obyv. (14,78 %) sa hlási ku gr.-kat. cirkvi, 25 osôb (1,64 %) sa hlási k evanjelickej cirkvi, po 1 obyv. sa hlási k pravoslávnej cirkvi, apoštolskej cirkvi a Svedkom Jehovovým, bez vyznania je 15 obyvateľov (0,99 %) a 33 (2,17 %) osôb nie sú nezistení akého vierovyznania sú.



Štruktúra obyvateľstva podľa vierovyznania

Obec Nižný Hrušov

Vierovyznanie	Počet	Podiel
Rímskokatolícka	1221	80,22 %
Gréckokatolícka	225	14,78 %
Evanjelická cirkev augsburského vyznania	25	1,64 %
Pravoslávna	1	0,07 %
Svedkovia Jehovovi	1	0,07 %
Apoštolská cirkv	1	0,07 %
Bez vyznania	15	0,99 %
Nezistené	33	2,17 %

Tabuľka 7 Náboženské vyznanie obyvateľstva

(Zdroj: Evidencia obce z roku 2018)

Analýza hospodárskeho prostredia

Okres Vranov nad Topľou patrí z hľadiska objemu priemyselnej produkcie i zamestnanosti v rámci územia Prešovského kraja medzi málo významné a najmenej rozvinuté okresy. Z hľadiska plošného rozmiestnenia priemyselnej výroby táto je prevažne sústredená v okresnom meste. V Nižnom Hrušove sa nenachádzajú žiadne priemyselné subjekty.

V obci Nižný Hrušov pôsobi viacero fyzických a právnických osôb, ktoré svojou činnosťou prispievajú k tvorbe HDP a k rozvoju obce prostredníctvom miestnych daní a ponuky pracovných príležitostí.

Obchodné meno/názov subjektu	Podnikateľská činnosť - zameranie
DARTE, s.r.o.	aukčná spoločnosť
Betpres, s.r.o.	stavebná spoločnosť
Eva, s.r.o.	čokoládovňa
Barkóci Miloš	potraviny, rozličný tovar



Králik Ján	elektromontáže
Ujček Peter	pneuservis
Tomašík Jozef	drevozvýroba
Ing. Boguská Slávka	kalibrácia prac. meradiel
Jurek Juraj	voda, plyn, kúrenie, kotly
Bakajsa Vladislav	pestovanie a predaj kvetov
Sopko Slavomír	unisklo
Marjov Michal	vstavané skrine
Mihalisko Milan	stavebné práce
Jurek Miroslav	stavebná činnosť
Ondo Slavko	stolárstvo, stavebná činnosť
PRO COMMERCE GROUP s.r.o.	obchodná činnosť
Zlatica Kovaľová	kaderníctvo

Tabuľka 8 Podnikateľské subjekty v obci

(Zdroj: webová stránka obce)

Poľnohospodárska výroba je v k. ú. Nižný Hrušov zastúpená Poľnohospodárskym družstvom Nižný Hrušov. Živočíšna výroba je zameraná na chov hovädzieho dobytku o kapacite cca 300 kusov. Na pozemkoch rodinných domov je čiastočne prevádzkovaný drobnochov hospodárskych zvierat, záhradkárčenie a ovocné záhrady. Samostatné malé a stredné farmy sa v zastavanom území a k.ú. obce nenachádzajú.

Analýza environmentálneho prostredia

Územie Vranovského okresu, ktorého súčasťou je aj obec Nižný Hrušov, je veľmi členité, s výraznými výškovými rozdielmi medzi jednotlivými geomorfologickými celkami (110 – 1 092 m). Sú tu pohoria, vrchoviny, pahorkatiny aj roviny. V západnej a severovýchodnej časti okresu silne prevláda lesná krajina s prevahou lesného pôdneho fondu. V údolí Tople a Ondavy ako aj v oblasti Východoslovenskej roviny má krajina poľnohospodársky charakter. Lesy pokrývajú 36 % územia okresu, z hľadiska zastúpenia drevín 85 % tvoria dreviny listnaté. V povodí riek sa rozkladajú lužné lesy, z listnatých stromov tu prevláda dub. Východoslovenská nížina je pretkaná množstvom riek. K najvýznamnejším patrí Ondava, Topľa, Laborec a Latorica.



Ovzdušie - Emisie základných znečisťujúcich látok

Samotná obec Nižný Hrušov nepatrí medzi oblasti, kde je merané lokálne znečistenie ovzdušia. Z uvedeného dôvodu nie je možné uviesť hodnoty imisného znečistenia ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami. Na území obce a v jej blízkom okolí sa nenachádzajú veľké bodové zdroje znečisťovania ovzdušia. Čiastočné zdroje znečistenia ovzdušia z automobilovej dopravy pochádzajú z komunikácie II/554, ktorá formou prieťahu prechádza cez obytné územie obce. Väčšie zdroje znečisťovania ovzdušia sa nachádzajú severne (na k. ú. Hencovce) a severovýchodne od obce (k. ú. Strážske – Košický kraj). Hlavný podiel na znečisťovaní ovzdušia majú tepelné zdroje na tuhé palivo, automobilová doprava ako i sekundárna prašnosť. Stacionárne zdroje na území obce sú prevažne plynofikované, ale v zimnom období nastáva z ekonomických dôvodov prechod na tuhé palivá.

Dopravná zaťaženosť je pomerne malá, čomu nasvedčuje aj malá miera znečistenia ovzdušia. Obec leží mimo globálnych zdrojov priemyselných emisií. Veľké zdroje znečistenia ovzdušia (kotelne s výkonom nad 5 MW) v obci nie sú. U všetkých znečisťujúcich látok bol zaznamenaný pokles v množstve emisií. Tento klesajúci trend je spôsobený legislatívnymi a technologickými opatreniami na ochranu ovzdušia a tiež aj stagnáciou priemyselnej činnosti v regióne. Najvyššie hodnoty lokálneho znečistenia sa spravidla vyskytujú v lokalitách so značnou koncentráciou osídlenia, priemyslu a dopravy.

Hodnotenú územie patrí do Zóny Prešovského kraja. Znečistenie ovzdušia v tejto zóne sa monitoruje v staniciach umiestnených v meste Humenné – Námestie slobody, Vranov nad Topľou – M. R. Štefánika a Prešov – Arm. gen. L. Svobodu.

Znečisťujúce látky významne neprekračujú počas roka limitné ani cieľové hodnoty.

Kvalita ovzdušia	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	SO ₂	CO	NO ₂
	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
veľmi dobrá	0 - 20	0 - 14	0 - 33	0 - 25	0 - 1000	0 - 20
dobrá	>20 - 40	>14 - 25	>33 - 65	>25 - 50	>1000 - 2000	>20 - 40

Tabuľka 9 Dosahované limitné hodnoty znečisťujúcich látok monitorované v stanici Vranov nad Topľou, M.R.Štefánika

(Zdroj: SHMÚ)



Emisie zo stacionárnych zdrojov v t/rok za roky 2010-2018

Okres Vranov/Topľou

NEIS kód ZL	Slovenský popis ZL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1.3.00	Tuhé znečisťujúce látky (TZL) vyjadrené ako suma všetkých častíc podľa § 5 ods. 3 vyhlášky č.410/2012 Z.z.	5,596	4,954	5,060	5,366	5,318	4,369	3,694	4,036	12,761

Tabuľka 10 Emisie zo stacionárnych zdrojov

(Zdroj: AIR-NEIS)

Emisie skleníkových plynov

Dominantné postavenie z hľadiska celkového množstva emitovaných škodlivín majú emisie oxidu uhličitého (CO₂). Najvýznamnejším zdrojom CO₂ je spaľovanie a transformácia fosílnych palív predovšetkým pri výrobe tepla, ktoré vo všeobecnosti predstavujú viac ako 95% celkových antropogénnych emisií CO₂.

Hydrologické pomery

Vodné toky

Územie patrí do úmoria Čierneho mora. Obcou Nižný Hrušov preteká vodný tok Ondava a jej prítok vodný tok Kyjov, Hrušovský potok a ďalšie malé vodné toky. Z hydrologického hľadiska patrí územie obce Nižný Hrušov do povodia Bodrogu. Obec je súčasťou vodohospodársky významnej oblasti „Riečne náplavy Ondavy“. Na základe dlhodobého sledovania možno konštatovať značné znečistenie vodného toku Ondavy a Kyjov.

Podzemné vody

Do posudzovaného územia zasahujú dva hydrogeologické rajóny PQ 105 - Paleogén povodia Tople. Rajón je skoro výlučne budovaný paleogénnymi a vrchnokriedovými flyšovými horninami. Okrem pieskovcov magurského typu čergovskej jednotky, tvoria ostatné hydrogeologicky priaznivé horniny len úzke pruhy v málo zvodnených ílovcových alebo ílovocovo – pieskovcových drobnorytmických vývoch. Hlavným faktorom podmieňujúcim priepustnosť uvedených typov flyšových hornín je ich porušenosť. Porušenie v zóne zvetrávania siaha do hĺbky 40 m. Vytvára sa tu plytký obzor podzemnej vody, ktorý je odvodňovaný buď priamo do údolných náplavov, alebo prameňmi v záveroch dolín, resp. na styku s podložnými ílovcami. Na rajón sa viaže 185 l/s využiteľných zásob podzemnej vody.

Termálne a minerálne pramene

V dotknutom území obce sa nenachádzajú termálne pramene ani významné minerálne pramene.

Pôdne pomery

Na riečny nívách Tople a Ondavy sú nívne pôdy. V doline Oľky, ale aj inde na intenzívne podmáčanom hlinitom substráte sú glejové pôdy. Najrozšírenejšie sú hnedé pôdy. Na flyšovom substráte Nízkyh Beskýd a Beskydského predhoria prevládajú pôdy piesočnatohlinité, miestami hlinité s prímiesou skeletu. V oblasti Slanských vrchov sú zastúpené pôdy hlinitopiesočnaté, stredne skeletnaté. Hlinité a ílovité pôdy sú rozšírené na území Východoslovenskej nížiny v neogénno-kvartérnom substráte.

Posudzované územie je charakteristické tromi skupinami pôdných typov:



- ✓ kambizeme tvorené substrátom polygenetických hĺn
- ✓ fluvizeme vytvorené na nevápenatých aluviálnych sedimentoch
- ✓ pseudogleje, pôdy stredne ťažké s typickým vysokým obsahom prachových častíc.

V riešenom území a jeho okolí sa nenachádzajú kontaminované pôdy. Kvalita pôdy môže byť zhoršovaná fyzikálnou alebo chemickou degradáciou. Chemická degradácia pôd môže byť spôsobená vplyvom rizikových látok anorganickej a organickej povahy z prírodných aj antropických zdrojov, ktoré v určitej koncentrácii pôsobia škodlivo na pôdu, vyvolávajú zmeny jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností, negatívne ovplyvňujú produkčný potenciál pôd, znižujú nutričnú, technologickú a senzorickú hodnotu dopestovaných plodín, alebo negatívne vplývajú na vodu, atmosféru, alebo zdravie ľudí a zvierat.

Rastlinstvo a živočíšstvo

Pôvodný prírodný ráz v pahorkatinnej časti obce Nižný Hrušov človek zmenil. Pahorkatina bola takmer úplne odlesnená a nadobudla charakter kultúrnej stepi s výraznou prevahou oráčin. Vznikli tu rozsiahle trávnaté plochy a krovinaté pasienky.

Živočíšstvo Vranovského okresu je súčasťou zoocenóz východného Slovenska. Sú tu zastúpené zoocenózy charakteristické pre Východoslovenskú nížinu. Z obojživelníkov sú okrem bežných druhov známe rosníčka zelená, mloky a salamandra škvrnitá, z plazov užovka, vretenica, a pod. Najbohatšou skupinou sú vtáky. Z vodných sú to kačice, divá hus, atď. V pobrežných pásmach sa vyskytujú kulik riečny, kulik piesočný, kalužiačik močiarny, kalužiačik malý atď. V trávnatých porastoch hniezdi močiarnica mekotavá. Z cicavcov su tu prítomné duloonica obyčajná, duloonica menšia, ondatra pizmová, vydra riečna a iné, v južnej časti okresu včeláryk zlatý, kudelníčka lúžna. Na poliach, lúkach a pasienkach sú vzácne krakla belasá, sokol, dudok, vlha. V Slanských vrchoch a Nízkych Beskydách sú orol kraľovský, orol skalný, bocian čierny, krkavec a iné.

V nížinách na lužných lesoch sa najčastejšie vyskytujú vrby, topole a jelše. Do 550 m na Ondavskej vrchovine a území Slanských vrchov v dubovo-hrabovom pásme je to najčastejšie dub, hrab, a v oblasti nad 550 m je to buk.

Chránené územia

Dotknuté územie sa nachádza na území, na ktorom podľa zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov platí prvý stupeň územnej ochrany (všeobecná ochrana). Nenachádzajú sa tu osobitne chránené územia ochrany prírody.

Z hľadiska biodiverzity v riešenom území, nie sú žiadne významnejšie genofondové plochy, okrem vzdialených brehových, trávnych a trávnatých porastov pri rieke Ondava. Na priamo dotknutom území neboli zaznamenané osobitne chránené alebo vzácne druhy rastlín ani živočíchov, ani chránené stromy.

NATURA 2000

Priamo do katastrálneho územia z chránených území nezasahuje žiadne, ale v širšom okolí sa nachádza na severovýchod od posudzovanej lokality chránené vtáčie územie Laborecká vrchovina a na východ od posudzovanej lokality chránené vtáčie územie Vihorlatské vrchy, ktoré patria do sústavy NATURA 2000. Do dotknutého územia nezasahuje územie európskeho významu. Väčšina riešeného územia ale leží v 1.stupni ochrany. Do katastrálneho územia Nižný Hrušov nezasahuje žiadne chránené vtáčie územie.



Odpadové hospodárstvo

Nakladanie s odpadmi v obci ustanovuje Všeobecne záväzné nariadenie o nakladaní s komunálnymi odpadmi a s drobnými stavebnými odpadmi na území obce Nižný Hrušov. VZN vymedzuje práva a povinnosti orgánov obce, pôvodcov a držiteľov odpadu v oblasti nakladania s komunálnym odpadom vrátane jeho zberu a prepravy. VZN stanovuje pôvodcovi odpadov povinnosť ukladať zmesový komunálny odpad, oddelene zbierané zložky komunálneho odpadu a drobné stavebné odpady na účely ich zberu na miesta určené obcou a do zberných nádob zodpovedajúcich systému zberu komunálnych odpadov v obci. Na zber zmesového komunálneho odpadu sú určené zberné nádoby vo veľkostiach 110 litrov alebo 120 litrov alebo 240 litrov. Počet zberných nádob je určený podľa počtu osôb. Náklady na zbernú nádobu znáša občan priamo kúpou zbernej nádoby. Zberné nádoby na zmesový komunálny odpad zabezpečuje obec. Zber zmesového komunálneho odpadu uskutočňuje podľa harmonogramu zvozu zberová spoločnosť, ktorá má uzatvorenú zmluvu na vykonávanie tejto činnosti s obcou. Harmonogram zvozu je zverejnený aj na webovom sídle obce a je pravidelne 1x ročne aktualizovaný. V obci sa vykonáva triedený zber:

1. papiera, skla, plastov, kovov (odpady z neobalových výrobkov sa zbierajú spolu s odpadmi z obalov),
2. použitých prenosných batérií a akumulátorov a automobilových batérií a akumulátorov,
3. elektro odpadov z domácností,
4. veterinárnych liekov a humánnych liekov nespotrebovaných fyzickými osobami a zdravotníckych pomôcok,
5. jedlých olejov a tukov z domácností,
6. biologicky rozložiteľných odpadov zo záhrad a parkov vrátane odpadu z cintorínov,
7. biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu okrem toho, ktorého pôvodcom je fyzická osoba – podnikateľ a právnická osoba, ktorá prevádzkuje zariadenie spoločného stravovania.

V roku 2018 sa v obci vytriedilo: 8,27 t papiera, 28,86 t skla, 23,66 t plastov, 7,95 t textilu, 1,04 t kovov. Zmesový komunálny odpad vyprodukovaný v záujmovom území bol v roku 2018 vo výške 206,645 t. Bio odpad bol v záujmovom území v roku 2018 vo výške 26,24 t, objemný odpad vo výške 9,68 t. Spolu bolo na území obce v roku 2018 vyprodukovaných 319,887 t odpadov, z toho bolo vytriedených cca 35 %.

Analýza sociálneho a kultúrneho prostredia

Školstvo a vzdelávanie

Škola v Nižnom Hrušove sa spomína už v roku 1758. Veľkým prínosom pre rozvoj vzdelanosti bol farár Joseph Marciznek, ktorý v roku 1875 vybudoval novú štvortriednu katolícku školu. Táto škola, po viacerých úpravách, už nevyhovovala podmienkam a potrebám žiakov. Napriek tomu slúžila svojim žiakom až do roku 1972, kedy sa v obci postavila nová škola.

Základná škola v Nižnom Hrušove je škola s 1. až 4. ročníkom. Popoludňajšie aktivity školy sú zamerané na správne využívanie voľného času detí. Žiaci majú možnosť venovať sa svojim záujmovým aktivitám v ŠKD a v záujmových krúžkoch.

Škola sa snaží svojim vyučovacím procesom a mimoškolskou činnosťou prispôsobiť podmienkam a potrebám súčasnej doby. Zapája sa do rôznych súťaží, olympiád, prehliadok a vystúpení. Žiaci základnej školy pokračujú v ďalšom štúdiu na plnoorganizovaných školách v Rakovci nad Ondavou, v Nižnom Hrabovci alebo vo Vranove nad Topľou.

Materská škola v Nižnom Hrušove sídli v spoločnom objekte s Kultúrnym domom, v rámci ktorého sa nachádza aj školská jedáleň. V súčasnosti má materská škola 2 triedy a navštevuje ju 36 detí. MŠ má celkovo 5 zamestnancov, výučbu zabezpečujú 4 pedagogickí a 1 nepedagogický pracovník.



Zdravotná a sociálna starostlivosť

Zdravotnícke služby v obci Nižný Hrušov nie sú poskytované. Obyvatelia hľadajú zdravotnícku starostlivosť v Nižnom Hrabovci, v okresnom meste Vranov nad Topľou, Humennom a v Michalovciach, kde sú:

- ✓ ambulancie všeobecného lekára pre dospelých,
- ✓ ambulancie detského lekára,
- ✓ zubné ambulancie a lekárne.

Sociálnu starostlivosť vo forme opatrovateľskej služby pre odkázaných občanov, starých a osamelo žijúcich občanov obec poskytuje aktuálne 3 občanom, o ktorých sa stará 1 opatrovateľka. V obci sa nenachádzajú domovy dôchodcov ani ústavy.

Kultúrno-historické pamiatky

Medzi významné kultúrne pamiatky v obci patrí kaštieľ, ktorý bol postavený v rokoch 1760 -1770 na spôsob tereziánskych rokokovo – klasicistických stavieb. Po 2. svetovej vojne bol nevhodne zastrešený a v interiéroch zmenený. Ide o jednopodlažnú stavbu s obdĺžnikovým pôdorysom, na uličnej a záhradnej fasáde má mierne vystupujúci stredný rizalit. Obe fasády sú členené medziokennými pilastrami s iónskou hlavicom. Stav kaštieľa nie je vyhovujúci, keďže je potrebná jeho rekonštrukcia.

Medzi ďalšie kultúrne pamiatky patrí Gréckokatolícky chrám Zosnutia Presvätej Bohorodičky zo 14. storočia. Ide o jedno loďovú stavbu, ktorá prešla rekonštrukciou interiéru aj exteriéru.

V 20. storočí bol v obci postavený Rímskokatolícky chrám Božieho tela. Tvorí hlavnú dominantu obce spolu s nižšie postavenou Cerkvou Nanebovzatia Panny Márie. V roku 1975 bol za Národnú kultúrnu pamiatku vyhlásený Mohylník - 25 mohýl a v roku 1986 Sídliisko Pod Hruny. Obe pamiatky sú datované z čias praveku.

Voľnočasové a športové aktivity

Obec Nižný Hrušov každoročne realizuje množstvo kultúrnych, športových a spoločenských podujatí. Sú to akcie, ktoré sa konajú za účelom zachovania tradícií a kultúry v obci. Medzi najvýznamnejšie podujatia organizované v obci patria: Krížová cesta cez obec, Stavanie mája, Deň matiek, Deň detí s hasičmi, Ostrá kosa, Jánske ohne nad rybníkom, Hrušovské folklórne slávnosti, Po Hrušovských mohylách, Mesiac úcty k starším, Mikuláš, Štefanská ľudová zábava, Silvestrovská kapustnica. V obci pôsobí viacero spolkov a združení: Poľovnícke združenie Vĺčia hora, Rybársky zväz, Dobrovoľný hasičský zbor, Ochotnícke divadlo Nižný Hrušov, Jednota dôchodcov na Slovensku, Klub zdravotne postihnutých civilizačnými chorobami, OZ Za rozvoj Hrušova, spoločnými silami, kulturistický oddiel Sandow a v neposlednom rade aj mužská spevácka skupina Hrušovčan, ktorá má aktuálne 13 členov. Jej hlavné zameranie je vyhľadávanie, uchovávanie, udržiavanie a propagovanie ľudových piesní, zvykov a tradícií. Námety čerpá z oblasti Zemplína, hlavne z obce Nižný Hrušov, ale aj okolia. V budove obecného úradu funguje aj obecná knižnica. V obecnej knižnici je aktuálne 3 335 kníh. Všetky knihy sú spracované v elektronickej podobe a pre verejnosť uložené v PDF formáte. V spoločnej budove s Materskou školou sa nachádza kultúrny dom, ktorý sa prenajíma za účelom organizovania kultúrno-spoločenských a iných aktivít. V súčasnosti si kultúrny dom vyžaduje rekonštrukciu. Veľký potenciál na rozvoj voľnočasových aktivít má miestny rybník, ktorého okolie by mohlo poskytovať oddychovú zónu. Napriek aktuálnemu neudržiavanému stavu má veľký potenciál prilákať nových návštevníkov, preto sa obec v rámci aktuálneho programového obdobia bude snažiť tieto priestranstvá zveľadiť. V zámeroch obce je tiež výstavba amfiteátra, kde by sa mohli usporadúvať rôzne kultúrno-spoločensko-športové podujatia. Ďalším zámerom je zapojenie sa do projektov budovania cyklotrás medzi Nižným Hrušvom, Zemplínskou Širavou a Maďarskom. Športové aktivity v obci sú



obmedzené počtom športovísk a ich dostupnosťou. V obci sa nachádza futbalové ihrisko, tenisové kurty a posilňovňa, ktoré slúžia pre potreby miestneho obyvateľstva. Obec reprezentuje futbalový klub FK Nižný Hrušov.

4.2. Klimatické podmienky

Posudzované katastrálne územie podľa čs. klimatickej klasifikácie spadá do klimatickej oblasti teplej, podoblasti mierne vlhkej, s chladnou zimou. V okrajových častiach spadá do chladnej oblasti s mierne chladným okrskom a a do teplej oblasti, podoblasti mierne vlhkej, s chladnou zimou. Ide o kotlinovú klímu s veľkou intenzitou teplôt. Intenzívnosť územia je málo priaznivá, slnečnosť v letnom období dobrá, v zimnom období nepriaznivá, snehovosť málo priaznivá, pre cestovný ruch nepriaznivá, hmlistosť v lete priaznivá, v zime málo priaznivá, daždivosť dobrá až priaznivá.

Priemerná ročná teplota je 7,8 °C, teplota v januári je -2,5 až -5°C, teplota v júli 17 až 18,6 °C. Priemerný úhrn zrážok je 700 až 720 mm. Najbohatšie mesiace na zrážky sú júl a august, najchudobnejšie sú február a marec. Počet dní so snehovou pokrývkou dosahuje dĺžku 80 dní.

Teplotné pomery

Územie možno na základe klimatických charakteristík zaradiť do teplej oblasti s teplým, mierne vlhkým okrskom s chladnou zimou T7 (klimatické znaky – priemerná januárová teplota < -3 °C, Iz = 0 až 60). Beskydské predhorie možno na základe klimatických charakteristík zaradiť do mierne teplej oblasti reprezentovanej mierne teplým, mierne vlhkým, pahorkatinovým až vrchovinovým okrskom M3 (klimatické znaky - priemerná júlová teplota > 16 °C, počet letných dní < 50, Iz = 0 až 60, okolo 500 m.n.m.) a mierne teplým, veľmi vlhkým, vrchovinovým okrskom M7, (priemerná júlová teplota > 16 °C, počet letných dní < 50, Iz > 120, prevažne nad 500 m.n.m.). Z hľadiska klimaticko – geografických typov možno vymedzené riešené územie zaradiť k typu podhorskej klímy, subtypu mierne chladnej klímy plošne zaberajúcej horské územie pohoria Vihorlat i subtypu teplej klímy plošne zaberajúcej oblasť Beskydského predhoria a k typu kotlinovej klímy, subtypu mierne teplej klímy plošne zaberajúcej údolie rieky Ondava a najnižšie položené polohy Beskydského predhoria.

Zrážky

Z hľadiska ročného úhrnu zrážok vo vymedzenom záujmovom území maximum zrážok pripadá na mesiace jún a júl, minimum zrážok spravidla na mesiace február a marec. Z hľadiska priemerných ročných hodnôt klimatického ukazovateľa zavláženia v časovom období rokov 1961 – 1990 (Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002) v najnižších okrajových polohách Beskydského predhoria boli zaznamenané hodnoty vyššie uvedeného ukazovateľa od -100 do - 200 mm. Z hľadiska priemerných ročných hodnôt radiačného indexu sucha (B0 / L . R, B0 – celková bilancia žiarenia, L - skupenské teplo vyparovania, R – atmosférické zrážky) v časovom období rokov 1961 – 1990 (Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002) prevládajú v závislosti od nadmorskej výšky hodnoty od 1,00 do 0,75 v Beskydskom predhorí, pričom v klimatickej stanici Humenné mimo vymedzeného záujmového územia bola zaznamenaná hodnota indexu 1,07. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou v časovom období rokov 1961 – 1990 (Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002) sa vo vymedzenom riešenom území v závislosti od nadmorskej výšky pohyboval v jeho severnej okrajovej časti tvorenej Beskydským predhorím v intervale od 60 do 80 dní. Priemerná výška snehovej pokrývky na klimatickej stanici Kamenica nad Cirochou nachádzajúcej sa v nadmorskej výške 176 m.n.m. dosiahla v časovom období rokov 1961 – 1990 10,5



cm. Absolútne mesačné maximum zrážok (Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002) sa vo vymedzenom riešenom území v časovom období rokov 1951 – 2000 pohybovalo v závislosti od nadmorskej výšky v intervale od 300 mm do 350 mm v Beskydskom predhorí.

Veternosť, slnečné pomery

Výskyt vetrov v priestore posudzovaného územia je s prevládajúcou zložkou severojužnou a juhosevernou. Percentuálne vyjadrenie vetrov je nasledovné: bezvetrie 54 %, východný vietor 1 %, juhovýchodný vietor 4 %, južný vietor 15 %, juhozápadný vietor 3 %, západný vietor 4 %, severozápadný vietor 4 %, severný vietor 11 % a severovýchodný vietor 4 %. Najmenej oblačné obdobie je koniec leta a začiatok jesene. Najmä v jesennom období je častým javom výskyt hmiel. Vzhľadom aj na prevládajúce bezvetrie je počet dní s výskytom hmy 20 – 90 dní ročne. Úhrn slnečného svitu dosahuje cca. 1500 hodín.

4.3. Lokálne zdroje

Zásobovanie vodou

Obec Nižný Hrušov má vybudovaný obecný verejný vodovod, ktorý je súčasťou „Skupinového vodovodu Kladzany – Kučín – Nižný Hrabovec – Poša – Dlhé Klčovo – Nižný Hrušov“. SKV je napojený na vodárenský systém Starina – Košice.

Kanalizácia

V obci Nižný Hrušov je vybudovaná jednotná kanalizácia s mechanicko-biologickou ČOV. V roku 2019 bolo na kanalizáciu napojených 504 obyvateľov (171 ks kanalizačných prípojok) z celkového počtu 1499 obyvateľov. Kanalizácia nie je vybudovaná na ulici Bikač a v miestnych častiach Kyjov a Ričiov. I napriek vysokým nákladom patrí dobudovanie kanalizácie medzi významné rozvojové ciele obce v aktuálnom programovom období.

Elektrická energia

V rámci elektrickej prenosovej a distribučnej sústavy sa v obci nachádza 8 trafostaníc, elektrárň sa v Nižnom Hrušove nenachádza.

Zásobovanie teplom

Zásobovanie dodávok zemného plynu do domácnosti ako zdroja tepla predstavuje hlavný energetický zdroj. Pri stanovení tepelnej potreby je potrebné vychádzať z STN 383350 o zásobovaní teplom, že objekty v obci sa nachádzajú v krajine s najnižšou oblastnou teplotou -18°C . Zároveň je zabezpečovanie tepla v domácnostiach riešené palivovým drevom, prípadne spaľovaním biomasy na energetické účely. Zdroje a zariadenia na využívanie obnoviteľných zdrojov energie väčšieho rozsahu sa v obci nenachádzajú. V prípade nedostatočného využitia orných pôd pre poľnohospodárske účely, je možné tieto plochy preorientovať na pestovanie plodín pre energetické účely a ich využitie pri zásobovaní teplom.



Plynifikácia

Obec Nižný Hrušov je zásobovaná zemným plynom z regulačnej stanice RS VTL/STL Nižný Hrušov s výkonom 1 200 m³/h. V obci je vybudovaná STL distribučná sieť SPN 100 kPa a NTL distribučná sieť s PN 2,1 kPa. Jednotliví odberatelia v obci sú napojení na plynovod STL prípojkami. Meranie spotreby sa realizuje plynomerom pre každé odberné miesto samostatne. Domácnosti využívajú plyn na vykurovanie, prípravu teplej úžitkovej vody a varenie. V súčasnosti je plynifikovaná celá obec okrem miestnej časti Ričiov a Kyjov.

Telekomunikácie a internet

Nižný Hrušov je súčasťou uzlového telefónneho obvodu Vranov nad Topľou a Nižný Hrabovec. Obec má vyhovujúce pokrytie všetkých mobilných operátorov, okrem operátora O₂, ktorého pokrytie na území obce je slabé. Internetové pripojenie je zabezpečené v celej obci vysokorýchlostným internetom od 05/2020, okrem miestnej časti Kyjov. Internetová kaviareň sa v obci nenachádza, rovnako ani telefónny automat.

4.4. Sektor budov

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

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

4.5. Budovy miestnej samosprávy

Budovy, ktoré sú predmetom energetického hodnotenia NUS v rámci budov miestnej samosprávy sú tvorené budovami vo vlastníctve obce alebo jej správe. Celkovo je vo vlastníctve a správe obce 6 budov. Referenčný rok 2010 bol stanovený po dohode so samosprávou obce Nižný Hrušov kvôli chýbajúcim údajom o spotrebe energií a nebolo možné zistiť staršie údaje ako odporúča metodika Dohovoru (rok 1990). Na strane spotreby energie sa vo vlastníctve (alebo poverenej správe) obce nachádzajú objekty, ktorých prehľad uvádza nasledujúca Tabuľka 11 a 12. Sú tu uvedené všetky objekty vo vlastníctve obce mimo bytový sektor, ktorý bude v rámci tohto energetického hodnotenia hodnotený osobitne.

Budovy miestnej samosprávy boli rozdelené do nasledujúcich kategórií:

- Administratívna budova
- Budovy pre kultúru
- Školské budovy
- Sociálne zariadenia
- Iné objekty.

Pri ďalšej aktualizácii NUS obce Nižný Hrušov je možné do plánu zahrnúť aj iné, v súčasnosti neposudzované objekty. Rovnako tak aj v prípade akejkolvek zmeny v týchto objektoch, ktorá sa môže dotýkať hospodárenia s energiou, je nutné postupovať v súlade s princípmi tejto metodiky. To platí aj v prípade, kedy budú nadobudnuté nové budovy, či energetické zariadenia. Celková referenčná spotreba energie v jednotlivých



budovách bude slúžiť pre vyhodnotenie cieľov NUS obce Nižný Hrušov, ako aj pre vyhodnotenie predpokladaných prínosov jednotlivých energeticky úsporných opatrení v budovách.

Sumarizáciu spotreby energie v rozdelení na jednotlivé primárne palivo (zemný plyn a elektrickú energiu) uvádzajú nasledujúce tabuľky.

Typ objektu	Budova	Spotreba el. energie (kWh)	Spotreba zem. plynu (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie (t CO ₂)
Administratívna budova	Obecný úrad	10 676	328 071	0	338 747	68,96
Budovy pre kultúru	Dom kultúry + MŠ+ ŠJ	8 690	24 234	0	32 924	7,09
Školské budovy	Základná škola	8 326	51 223	0	59 549	12,45
Sociálne zariadenia	Dom smútku	675	0	0	675	0,17
Iné objekty	Budova služieb	16 576	0	0	16 576	4,18
Iné objekty	TJ- tribúna	8 019	0	0	8 019	2,02
Spolu	0	52 962	403 528	0	456 490	94,86

Tabuľka 11 Spotreba energie budov samosprávy 2010

(Zdroj: OcÚ Nižný Hrušov)

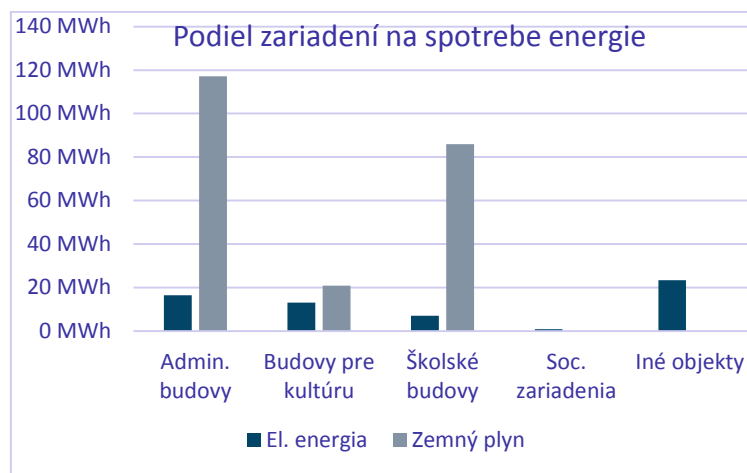
Typ objektu	Budova	Spotreba el. energie (kWh)	Spotreba zem. plynu (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie (t CO ₂)
Administratívna budova	Obecný úrad	16 489	117 150	0	133 639	27,82
Budovy pre kultúru	Dom kultúry + MŠ+ ŠJ	13 071	20 941	0	34 012	7,52
Školské budovy	Základná škola	7 108	85 918	0	93 026	19,15
Sociálne zariadenia	Dom smútku	843	0	0	843	0,21
Iné objekty	Budova služieb	15 550	0	0	15 550	3,92
Iné objekty	TJ- tribúna	7 834	0	0	7 834	1,97
Spolu	0	60 895	224 009	0	284 904	60,60

Tabuľka 12 Spotreba energie budov samosprávy 2019

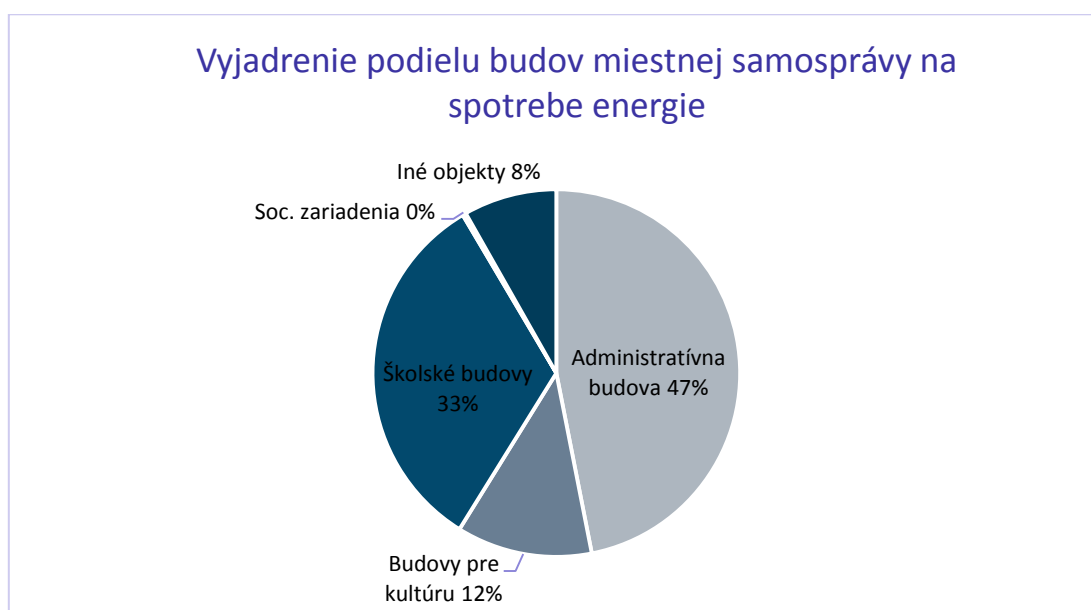
(Zdroj: OcÚ Nižný Hrušov)

V obci Nižný Hrušov dominovali v spotrebe elektrickej energie aj plynu administratívne budovy, ktoré tvorili až 46,91 % - ný podiel, druhú najvyššiu spotrebu spomínaných energií vykazovali školské budovy, ktoré tvorili 32,65 % - ný podiel, tretiu budovy pre kultúru, ktoré tvorili 11,94 % - ný podiel, potom iné objekty s 8,21 % - ným podielom a najnižšiu sociálne zariadenia, ktoré tvorili iba 0,30 % - ný podiel na celkovej energetickej spotrebe.





Graf 3 Podiel zariadení samosprávy na spotrebe energie



Graf 4 Podiel budov samosprávy na spotrebe energie 2019

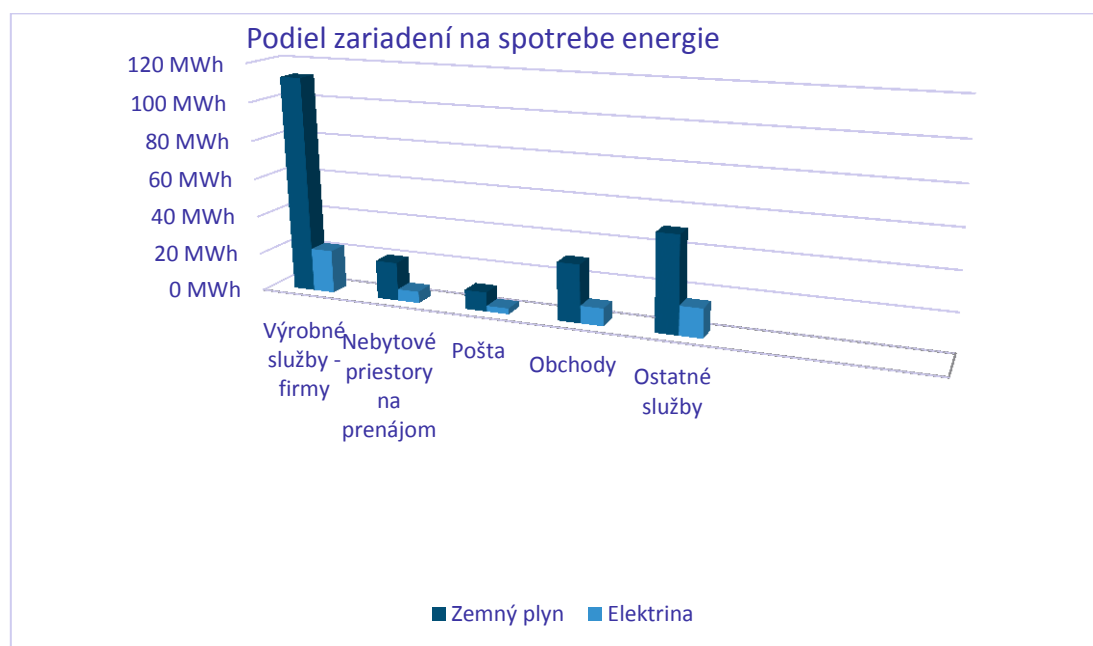
4.6. Budovy terciárnej sféry

Budovy terciárnej sféry v obci Nižný Hrušov sú rozdelené podľa predmetu činností a formy využitia. V nízkouhlíkovej stratégii sú v tomto sektore zahrnuté budovy výrobných služieb – firmy, nebytové priestory na prenájom, Slovenská pošta, obchody, ostatné služby. Všetky budovy v rámci terciárneho sektora nie sú vo vlastníctve obce a zodpovednosť za ich správu a prevádzku majú súkromné subjekty alebo inštitúcie. Spotrebu budov terciárnej sféry obce Nižný Hrušov v roku 2019 uvádza Tabuľka 13.

Druh budovy	Spotreba energie Vykurovanie (kWh)	Spotreba energie Osvetlenie (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie (t CO ₂)
Výrobné služby - firmy	112 500	22 500	0	135 000	28,395
Nebytové priestory na prenájom	20 000	6 000	0	26 000	5,552
Pošta	10 000	3 000	0	13 000	2,776
Obchody	30 000	9 000	0	39 000	8,328
Ostatné služby	50 000	15 000	0	65 000	13,88
Spolu	222 500	55 500	0	278 000	58,931

Tabuľka 13 Spotreba energie terciárneho sektora v roku 2019

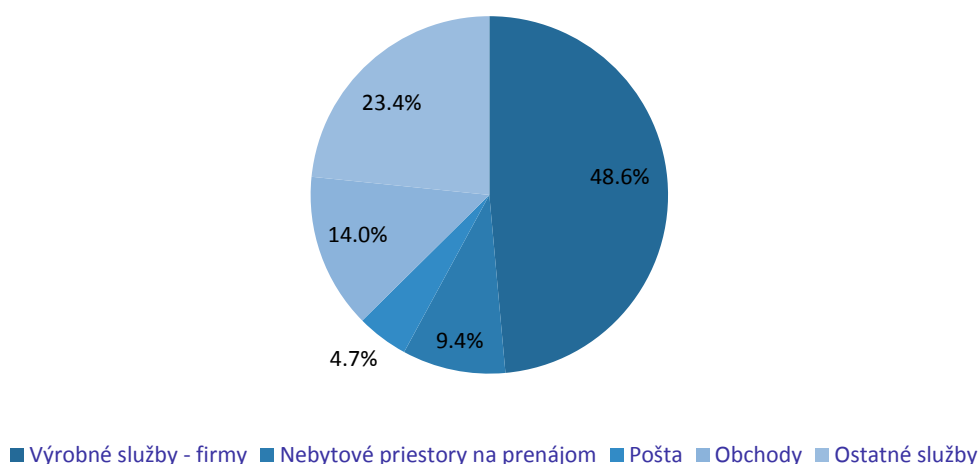
V obci Nižný Hrušov dominovali v roku 2019 v spotrebe elektrickej energie a plynu v analyzovanej terciárnej sfére výrobné služby - firmy, ktoré tvorili až 48,56 % - ný podiel, druhú najvyššiu spotrebu spomínaných energií vykazovali ostatné služby, ktoré spotrebovali 23,38 % energie, potom obchody 14,03 %, nasledovali nebytové priestory na prenájom s 9,35 % - ným podielom na spotrebe energie a Slovenská pošta, ktorá spotrebovala 4,68 % - ný podiel celkovej spotreby energie v tomto sektore (Graf 6).



Graf 5 Podiel zariadení terciárneho sektora na spotrebe energie



Vyjadrenie podielu budov terciárneho sektora na celkovej spotrebe



Graf 6 Podiel budov terciárneho sektora na spotrebe energie

4.7. Obytné budovy

V obci sa v súčasnosti nachádza spolu 420 obývaných domov. Medzi obývanými domami majú prevahu rodinné domy, čo je prirodzené vzhľadom na skutočnosť, že Nižný Hrušov je vidiecka obec, pre ktorú je zástavba rodinných domov typická. Podľa formy vlastníctva v obci jednoznačne dominujú domy vo vlastníctve fyzických osôb, čo je rovnako typické pre vidiecku obec. Z hľadiska obdobia výstavby sú v Nižnom Hrušove najpočetnejšie domy z rokov 1946 – 1990, kedy tu nastal najvýraznejší rozmach vo výstavbe. Následne (v rokoch 1991 – 2000) nastal útlm výstavby a od roku 2001 dochádza k miernemu oživeniu výstavby rodinných domov.

V obci neexistuje systém centrálného zásobovania teplom. Zásobovanie domácnosti teplom je riešené v samostatných kotolniach na zemný plyn, pevné palivo alebo elektrinu. Najvyužívanejšou surovinou pre výrobu tepla v obytných budovách je zemný plyn (60 %), potom tuhé palivo – palivové drevo (35 %) a elektrina (5 %). V obci taktiež nastal nárast plynifikácie, i keď spotreba zemného plynu sa z roku na rok znižuje. Základné údaje o domových a bytových objektoch z hľadiska posudzovania energetickej náročnosti na spotrebu tepla na vykurovanie obytných objektov ovplyvňujú okrem klimatických podmienok hlavne vlastnosti stavebných konštrukcií, z ktorých sú jednotlivé bytové objekty postavené a od technického stavu a prevádzky systémov tepelných zariadení v objekte.

Charakteristika stavebných sústav rodinných domov

Skutočné tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií (tepelný odpor, súčinitele prechodu tepla) sú dané typom jednotlivých stavebných konštrukcií z ktorých sú postavené rodinné domy. Analyzované obytné budovy v obci boli postavené prevažne v rozmedzí rokov 1946 -1980 (55 %), 1980 -2010 (30 %) a po roku 2010 (15 %).

Hlavné časti sústavy tepelných zariadení v rodinných objektoch sú vnútorné rozvody tepla v objekte a vykurovacie telesá. Základnými racionalizačnými prvkami, ktorých inštalácia vo veľkej miere ovplyvňuje spotrebu tepla v objekte a ktoré sú nevyhnutné na hospodárnu prevádzku vykurovania sú:

- regulačné prvky, ktoré súvisia s hydraulickým vyregulovaním sústavy
- ekvitermická regulácia objektu, ktorá na základe okamžitej vonkajšej teploty reguluje teplotu vo vykurovanom objekte



- termoregulačné ventily, umožňujúce individuálny prístup konečných spotrebiteľov (vlastníkov, nájomcov bytov) k ovplyvňovaniu vlastnej spotreby tepla na vykurovanie

Termoregulačné ventily na vykurovacích telesách sú veľmi dôležitým prvkom racionalizácie spotreby tepla na vykurovanie. Správne vykonané hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, kvalitná regulácia spotreby tepla (termoregulačné ventily), racionálne správanie sa konečných spotrebiteľov a možnosť rozúčtovania nákladov podľa skutočnej spotreby v byte, v rozhodujúcej miere ovplyvňujú celkovú spotrebu tepla na vykurovanie.

Spotreby energií obytných budov v členení na bytové a rodinné domy uvádzajú za rok 2010 a 2019 tabuľky nižšie.

Obytné budovy a ich spotreba energie za rok 2010

Druh budovy	Počet bytov/domov	Spotreba plynu Vykurovanie (kWh)	Spotreba elektriny (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie (t CO ₂)
Bytové domy	53	424 000	159 000	0	583 000	125,72
Rodinné domy	346	2 912 000	1 211 000	1 681 900	5 804 900	893,40
Spolu	399	3 336 000	1 370 000	1 681 900	6 387 900	1019,11

Tabuľka 14 Spotreba energie obytných budov 2010

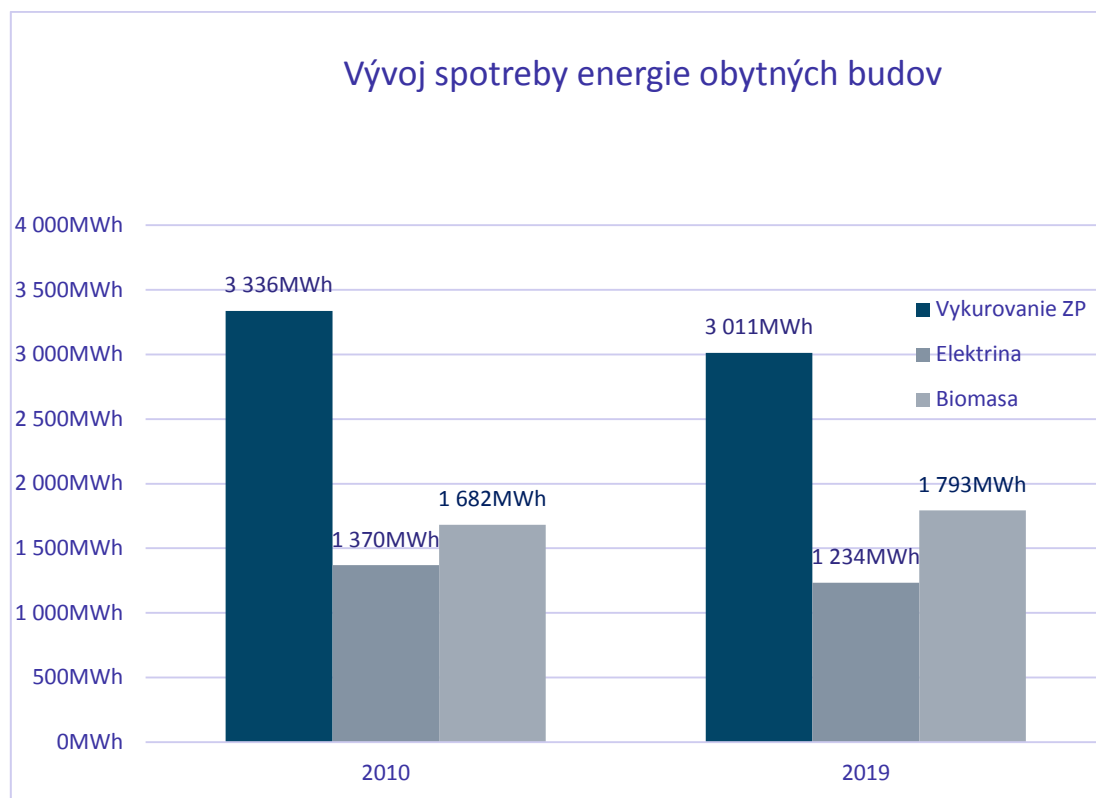
Obytné budovy a ich spotreba energie za rok 2019

Druh budovy	Počet bytov/domov	Spotreba plynu Vykurovanie (kWh)	Spotreba elektriny (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie (t CO ₂)
Bytové domy	53	371 000	132 500	0	503 500	108,33
Rodinné domy	367	2 640 000	1 101 000	1 793 100	5 534 100	810,73
Spolu	420	3 011 000	1 233 500	1 793 100	6 037 600	919,06

Tabuľka 15 Spotreba energie obytných budov 2019

V sledovaných rokoch vykazovali obytné budovy výrazne vyššiu spotrebu ZP v porovnaní so spotrebou elektrickej energie a biomasy (Graf 7), pričom až 91,66 % - ný podiel na celkovej spotrebe energie vykazovali rodinné domy a iba 8,34 % - ný podiel bytové domy (rok 2019).





Graf 7 Vývoj spotreby energie obytných budov

Vo vzťahu k spotrebe elektrickej energie sú rodinné a bytové domy zásobované konvenčným vzdušným vedením. Obec Nižný Hrušov je v súčasnosti zásobovaná elektrickou energiou z distribučných trafostaníc 22/0,42kV. V oblasti zásobovania elektrickou energiou v obci Nižný Hrušov je potrebné:

- rekonštruovať jestvujúce vzdušné elektrické vedenia,
- realizovať nové transformačné stanice podľa postupu výstavby na nových lokalitách,
- realizovať prípojky k transformačným staniciam mimo zastavaného územia.

V súčasnosti je v sektore budov celková konečná spotreba energie vo výške 6 601 MWh/rok. Najvyšší podiel na konečnej spotrebe má zemný plyn, ktorého sektor budov spotreboval 3 458 MWh/rok (52 %). Ako druhé najviac spotrebované palivo predstavuje biomasa, ktorej sa v sektore budov spotrebovalo 1 793 MWh/rok (27 %) a nakoniec elektrická energia, ktorej sa spotrebovalo v roku 2019 1 350 MWh (20 %). Z hľadiska emisii CO₂ sektor budov vyprodukuje ročne cca 1 039 t CO₂. (Tabuľka 16).

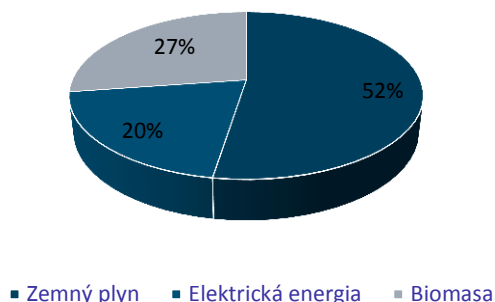
Celková spotreba energie pre všetky sektory budov v obci Nižný Hrušov za rok 2019

Typ energie	MWh	%	ton CO ₂	%
Zemný plyn	3 458	52 %	698	67 %
Elektrická energia	1 350	20 %	340	33 %
Biomasa	1 793	27 %	0	0 %
Celkom	6 601	100 %	1 039	100%

Tabuľka 16 Celková spotreba energie sektora budov



Zastúpenie jednotlivých druhov energie na celkovej spotrebe v sektore budov



Graf 8 Energetický mix v obci

4.8. Verejné osvetlenie

Verejné osvetlenie v časti nízkouhlíkovej stratégie obce Nižný Hrušov je spracované na základe čiastkových podkladov poskytnutých obecným úradom. Táto časť NUS posudzuje súčasný stav verejného osvetlenia vzhľadom na predchádzajúce obdobie k roku 2010 a navrhuje stratégie znižovania produkcie emisií zavádzaním strategických opatrení na obdobie do roku 2030.

Osvetľovacia sústava je jednostranná. Geometria osvetľovacej sústavy je realizovaná na samostatných podporných bodoch, prípadne na nízkonapäťovej sieti a v tom prípade je závislá od existujúceho rozmiestenia siete. Samospráva prešla komplexnou modernizáciou verejného osvetlenia v rokoch 2014 - 2015. V rámci modernizácie boli vymenené všetky cestné svietidlá za nové LED svietidlá, vrátane doplnenia svietidiel tak, aby boli splnené slovenské technické normy (STN) pre osvetlenie komunikácie prevzaté z Európskych noriem. Inštalované boli aj nové rozvádzače verejného osvetlenia s diaľkovým riadením, ktoré umožňujú diaľkovú správu verejného osvetlenia z centrálného dispečingu. Celkovo súčasný stav verejného osvetlenia považujeme za vyhovujúci, energeticky bola dosiahnutá úspora viac ako 46 %.

Osvetľovacia sústava je zapínaná podľa nastaveného harmonogramu centrálného dispečingu, ktorý vyhodnocuje stav aktuálnej osvetlenosti a čas západu a východu slnka v zmysle astronomického kalendára. Svietidlá sú regulované počas noci v prednastavenom regulačnom režime, ktorý znižuje intenzitu osvetlenia vzhľadom na nočnú hodinu.

Súčasný stav verejného osvetlenia	
Počet svietidiel (ks)	277
Inštalovaný príkon sústavy (kW)	6,93
Doba svietenia za rok (hod)	4 000
Spotreba sústavy verejného osvetlenia (kWh/rok)	34 125
Priemerný príkon na svietidlo (W)	26,51
Priemerná spotreba na svietidlo (kWh/rok)	106,04
Produkcia CO ₂ (t)	8,6

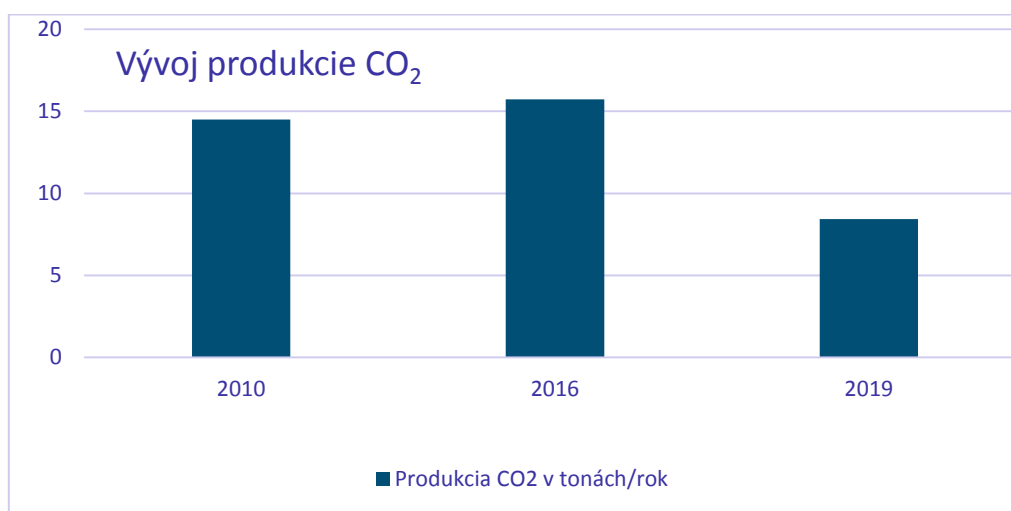
Tabuľka 17 Charakteristika prvkov osvetľovacej sústavy



Celková úspora energie, ako aj zníženie produkcie emisií CO₂ v obci od roku 2010 do roku 2019, predstavuje 24 099 kWh elektrickej energie a 6,07 ton CO₂, čo bolo spôsobené zvýšením energetickej efektívnosti sústavy verejného osvetlenia (Tabuľka 18).

Rok	2010	2016	2019	Rozdiel 2019-2010
Spotreba (kWh)	57555	62400	33456	-24 099
Emisie CO ₂ (t)	14,50	15,72	8,43	-6,07

Tabuľka 18 Vývoj spotreby EE na verejné osvetlenie a emisií CO₂



Graf 9 Vývoj produkcie CO₂

4.8.1 Základné podmienky pri zavádzaní stratégie znižovania emisií vo verejnom osvetlení

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

4.8.1.1 Elektrické zariadenia

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

4.8.1.2 Požiadavky na osvetlenie podľa platnej legislatívy

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

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

TR 13201-1 Vyber tried osvetlenia;

STN EN 13201-2 Svetelno-technické požiadavky;

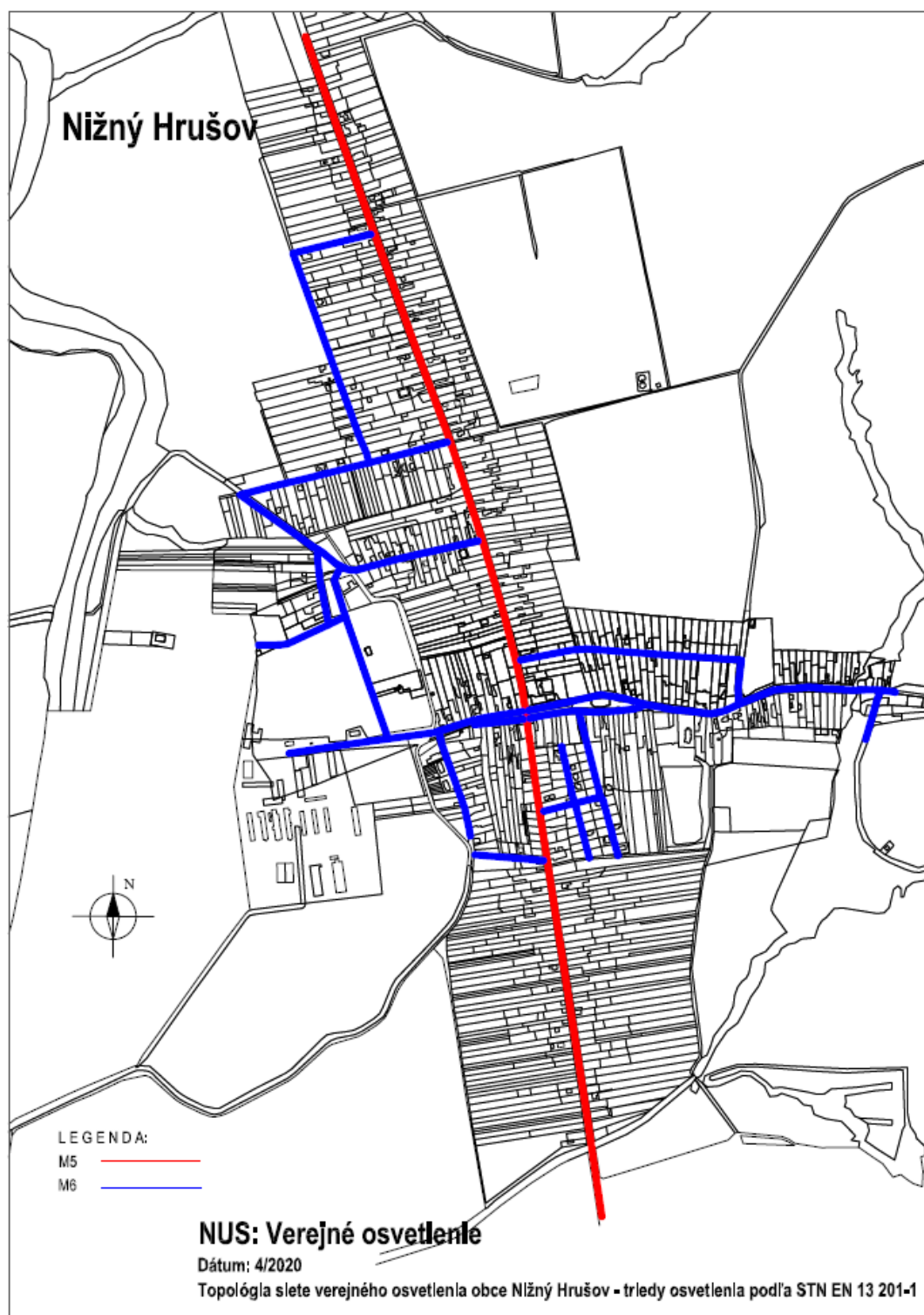
STN EN 13201-3 Svetelno-technický výpočet;

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

4.8.1.3 Zatriedenie komunikácií podľa požiadaviek na minimálnu osvetlenosť

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





Obrázok 3 Triedy verejného osvetlenia v obci

4.8.1.4 Správa, prevádzka a údržba verejného osvetlenia

Pre zachovanie kvality verejného osvetlenia je dôležitá riadna údržba, ktorá zaisťuje prevádzkyschopnosť sústavy. Po zavedení opatrení vo verejnom osvetlení navrhovanou technológiu je potrebné z hľadiska údržby inštalovaných zariadení postupovať podľa príslušných platných technických noriem a návodov výrobcov daných zariadení tak, aby bola zachovaná záruka za výrobky a správne používanie daných zariadení. V

prípade odbornej údržby a riadenia verejného osvetlenia vzniknú okrem značných finančných úspor aj úspory elektrickej energie z pohľadu prevádzkových nákladov.

4.8.1.5 Ostatné technické normy a predpisy

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

4.8.2 SWOT analýza verejného osvetlenia

Ako už bolo spomínané, SWOT analýza, ako najrozšírenejší nástroj strategického plánovania a riadenia, predstavuje univerzálnu analytickú techniku zameranú na zhodnotenie interných a externých faktorov slabých, silných stránok, ako aj príležitostí a ohrození determinujúcich celkovú úspešnosť zámeru implementácie a využívania vyššie uvedených navrhovaných opatrení v oblasti verejného osvetlenia v rámci NUS v obci Nižný Hrušov. Podstatou SWOT analýzy takto definovaného zámeru oblasti verejného osvetlenia v rámci NUS v obci Nižný Hrušov bola jasná identifikácia kľúčových faktorov silných a slabých stránok, ako aj kľúčových faktorov príležitostí a ohrození tak, ako to uvádza Tabuľka 19.

Silné stránky	Slabé stránky
➤ Dlhodobá príprava zámeru zo strany obce ➤ Potenciál zníženia emisií oproti súčasnemu stavu ➤ Ekonomické úspory po zavedení jednotlivých opatrení ➤ Zmodernizovaná sústava verejného osvetlenia, nie je nutné zaoberať sa základnými otázkami o funkčnosti zariadenia ➤ Vybudovaný riadiaci systém s potenciálom ďalších rozšírení a nadstavby ➤ Obnovená a funkčná značná časť infraštruktúry ➤ Nové svietidlá majú možnosť ďalšieho rozšírenia funkcií a sú použiteľné pre ďalšie aplikácie. ➤ Dlhodobá skúsenosť obce ako investora v investičných projektoch ➤ Finančná stabilita obce ako investora	➤ Technologická náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobo udržateľnej sústavy VO v duchu koncepcie „Smart City“ ➤ Opatrenia sú investične náročné s dlhodobou návratnosťou ➤ Niektoré technologické riešenia zatiaľ nie sú k dispozícii a je potrebný čas na uvedenie do praxe a reálneho života ➤ Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich komplexné služby v energetickom manažmente a správe verejného osvetlenia ➤ Nedostatok referenčných stavieb a skúseností so zavádzaním nových technologických riešení



Príležitosti	Ohrozenia
➤ Zavedenie nových technológií v oblasti verejného osvetlenia a možnosti zvýšenia energetickej efektívnosti sústavy VO ➤ V prípade modernizácie iluminácie možnosť aplikácie farebných scén s dynamickou zmenou ➤ Inštalovaním modulov a snímačov do svietidiel možnosť získať ďalšie informácie, ktoré prinesú benefity pre samosprávu alebo občanov ➤ Využitie OZE pri aplikácii vo verejnom osvetlení ➤ Bezpečnosť a zvýšená kvalita života obyvateľov, ktorú projekt prinesie ➤ Príležitosť zlepšiť estetický vzhľad a architektúru v častiach obce (cintorín, kúpalisko, športový areál, centrum mesta) ➤ Zavádzaním opatrení byť príkladom pre ďalšie samosprávy pri znižovaní emisií	➤ Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci môžu negatívne ovplyvniť zavádzanie opatrení alebo udržateľnosť zavedených opatrení ➤ Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia ➤ Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve ➤ Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR ➤ Ohrozenie funkčnosti zariadení poruchami na existujúcej infraštruktúre

Tabuľka 19 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT analýzy verejného osvetlenia v obci Nižný Hrušov

4.9. SMART City - SMART moderné technológie

Koncept Smart City predstavuje komplexný prístup k fungovaniu regiónu, ktorý zasahuje do rôznych spoločenských oblastí ako kultúra, infraštruktúra, životné prostredie, energetika, sociálne služby a ďalšie. V každej z týchto oblastí sleduje viaceré ciele, ktoré sú vzájomne prepojené a spoločne vytvárajú systém, ktorý vychádza z princípov udržateľného rozvoja. Do celého systému vstupujú subjekty verejnej správy, súkromného sektora a občianskej spoločnosti, bez ktorých by nedošlo k naplneniu stanovených cieľov.

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

Kamerový systém	Existuje
Diaľkovo riadené verejné osvetlenie	Existuje
Obecný rozhlas s diaľkovo riadenou ústredňou	Existuje
Meteorologická stanica	Existuje
Varovné systémy, poplachové systémy	Existuje
Elektro nabíjačky	Neexistuje
Riadené odpadové hospodárstvo	Neexistuje
Dopravné systémy	Neexistuje
Parkovacie systémy	Neexistuje

Tabuľka 20 Súčasný rozsah zariadení vhodných pre aplikácie SMART City



4.9.1 Základné podmienky pri zavádzaní stratégií Smart City

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

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

Digitalizácia a zdieľanie dát bude zohrávať kľúčovú úlohu v riešení narastajúcich problémov, ktoré sú spojené s urbanizáciou, vytváraním Smart aplikácií. Digitalizácia však prináša aj nové výzvy ako napríklad kybernetickú bezpečnosť, ktorej musia mestá čeliť predovšetkým v oblasti ochrany súkromia a citlivej infraštruktúry. Predpokladá sa, že viac ako dve tretiny všetkých profesionálnych aplikácií bude fungovať na cloudových technológiách. Aj tento trend vedie k nevyhnutnosti zmeny fungovania našich miest, najmä pokiaľ ide o zodpovedné rozhodovanie založené na dostupných dátach v reálnom čase. Zákon č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti, ktorý komplexne upravuje oblasť kybernetickej a informačnej bezpečnosti, zavádza základné bezpečnostné požiadavky a opatrenia dôležité pre koordinovanú ochranu informačných, komunikačných a riadiacich systémov. Zároveň do slovenského právneho poriadku transponuje európsku Smernicu o sieťovej a informačnej bezpečnosti (NIS).

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

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

4.9.2 SWOT analýza SMART City

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



Práve z týchto dôvodov je nevyhnutné jasne definovať stratégiu plánovania a následného riadenia rozvoja plánovaných SMART opatrení, resp. SMART riešení pomocou SWOT analýzy. Pre jej potreby, sme zdefinovali faktory silných a slabých stránok, ako aj príležitostí a ohrození rozvoja SMART City tak, ako to udáva Tabuľka 21.

Silné stránky	Slabé stránky
➤ Ekonomické úspory po zavedení jednotlivých opatrení ➤ Vybudovaný riadiaci systém verejného osvetlenia s potenciálom ďalších rozšírení a nadstavby ➤ Inštalované zariadenia je možné prepojiť a vytvoriť sieť zariadení fungujúcej ako SMART technológia ➤ Dlhodobá skúsenosť samosprávy v investičných projektoch ➤ Finančná stabilita obce ako investora	➤ Technologická náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobo udržateľnej sústavy VO v duchu koncepcie „Smart City“ ➤ Opatrenia sú investične náročné a neodskúšané ➤ Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich SMART riešenia ➤ Nedostatok referenčných stavieb a skúseností zo zavádzaním SMART riešení
Príležitosti	Ohrozenia
➤ Zavedenie nových technológií v oblasti verejného osvetlenia, elektromobility, odpadového hospodárstva ➤ Možnosť zvýšenia efektívnosti pri využívaní nových technológií ➤ Vybudovanie senzorov a akčných členov pre lepšiu správu a manažment samosprávy ➤ Bezpečnosť a zvýšená kvalita života obyvateľov, ktorú projekt prinesie ➤ Príležitosť zlepšiť estetický vzhľad a architektúru v obci ➤ Zavádzaním opatrení byť príkladom pre ďalšie samosprávy pri zavádzaní SMART riešení	➤ Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci môžu negatívne ovplyvniť zavádzanie opatrení alebo udržateľnosť zavedených opatrení ➤ Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia ➤ Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve ➤ Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR

Tabuľka 21 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT analýzy SMART City

4.10. Doprava

Pre analýzu vozového parku boli použité informácie dodané obecným úradom Nižný Hrušov spravujúcim svoj vozový park. Obec disponuje vozovým parkom, ktorý pozostáva z 3 vozidiel. Verejná hromadná doprava v obci prevádzkovaná nie je a osobná a nákladná automobilová doprava nie je predmetom hodnotenia, keďže obec nemá nástroje na jej obmedzenie v katastri obce. Spotrebu paliva vozového parku za rok 2019 uvádza Tabuľka 22.



Spotreba PHM vozového parku

Obec Nižný Hrušov

PHM	Počet vozidiel	2019				
		Spotreba L/km	Prejazdené km	Spotreba L/rok	Spotreba kWh/rok	Emisie CO ₂ t/rok
Benzín	2	0,06	62 500	3 750	32 250	8,03
Nafta	1	0,08	2 400	192	1651	0,44
LPG	0	0,04	0	0	0	0,00
Hybrid	0	0,00	0	0	0	0,00
Elektromobil	0	0,00	0	0	0	0,00
	3	0	64 900	3 942	33 901	8,47

Tabuľka 22 Vozový park obce

4.11. Obnoviteľné zdroje energie

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

a) Biomasa

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

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

Biomasa, vzhľadom na svoju dostupnosť a možnosť využitia nových technológií sa z hospodárskeho a energeticko-politického hľadiska ukazuje ako najdôležitejší a v našich podmienkach najperspektívnejší obnoviteľný zdroj energie. V porovnaní s fosílnymi palivami má energetické zhodnocovanie biomasy nasledovné výhody:

- ✓ je to trvalý, neustále sa obnovujúci zdroj energie,
- ✓ za podmienky pestovania a vyžívania na udržateľnej báze nedochádza k nárastu CO₂ v atmosfére, nakoľko pri jej spaľovaní sa uvoľní len toľko CO₂, koľko ho rastlina počas svojho rastu prostredníctvom fotosyntézy z atmosféry odčerpá,
- ✓ redukuje emisie oxidu siričitého a iných škodlivín,
- ✓ je dostupnejšia v oveľa širšej miere ako fosílna palivá,
- ✓ je to stabilný domáci zdroj energie, ktorý znižuje spotrebu a tým i náklady na dovoz fosílnych palív,
- ✓ jej ceny a objem produkcie je možné dostatočne presne predpovedať do budúcnosti,



- ✓ náklady na energiu a príslušnú prevádzku zostanú v regióne,
- ✓ decentralizácia výroby energie znamená zníženie strát v prenosových trasách,
- ✓ získavanie energie z biomasy poskytuje nové pracovné príležitosti hlavne pre obyvateľstvo na vidieku, čím sa riešia problémy s nezamestnanosťou v poľnohospodársky orientovaných regiónoch, resp. sa znižuje migrácia obyvateľstva do miest. V rozvinutých krajinách pestovanie biomasy pre energetické účely poskytuje východisko zo súčasnej krízy vyplývajúcej z nadprodukcie poľnohospodárskej výroby.

Lesná biomasa – dendromasa

Hlavným zdrojom dendromasy v území je lesné hospodárstvo, kde je možné využiť časť vyťaženého dreva, ktoré je nevhodné pre použitie v drevospracujúcom priemysle a drevospracujúci priemysel, ktorý vo výrobnom procese produkuje odpady dreva vhodné na energetické využitie. Stanovenie potenciálu lesnej dendromasy využiteľnej na energetické účely výrazne ovplyvňuje odbytová cena tzv. zameniteľných sortimentov a náklady na ich výrobu. Ide najmä o vlákninové drevo používané v celulózovo – papiernickom priemysle. Zaujímavé sú najmä oblasti s malým podielom guľatinového dreva, kde klasické výrobné postupy a dopravné náklady neumožňujú dosiahnutie primeranej ekonomickej efektívnosti. Riešením je výroba palivových štiepok pre odberateľov v spádovej oblasti produkcie paliva. Štiepkovaním korunových častí stromov možno dosiahnuť zužitkovanie aj doteraz málo nevyužívanej tenčiny a hrubiny korún stromov.

Dendromasa z drevospracujúceho priemyslu

Najväčším producentom dendromasy je drevospracujúci priemysel, ktorý vytvára 1 265 000 ton dreveného odpadu ročne. Z tohto množstva je 805 000 ton odpadu, ktorý vzniká pri mechanickom spracovaní dreva a 460 000 ton predstavuje čierny výluh. Celková energetická hodnota využiteľného odpadu z drevospracujúceho priemyslu je 15 862 TJ, z toho je 9 421 TJ z mechanického spracovania dreva a 6 440 TJ z čierneho výluhu. Vo veľkých drevospracujúcich podnikoch sú odpady zužitkované na výrobu veľkoplošných aglomerovaných materiálov a na výrobu energiu. V menších prevádzkach sa odpady nespracovávajú a sú potenciálne k dispozícii na energetické účely. V blízkosti obce Nižný Hrušov je rozvinutý drevospracujúci priemysel, ktorý je potenciálny dodávateľ paliva na vykurovanie obecných budov.

b) Slniečna energia

Obec Nižný Hrušov sa geograficky nachádza v pásme s dobrou intenzitou slnečného žiarenia. Intenzita dopadajúceho slnečného žiarenia je na úrovni $1150 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$, čo predstavuje dobré predpoklady k jeho využitiu. Fotovoltické, alebo termické panely je možné využiť ako vhodný doplnkový lokálny zdroj pre prípravu ohriatej pitnej vody aj v prípade centrálneho zásobovania teplom, s umiestnením na strechách budov. V prípade centrálneho zásobovania teplom je ideálne pripojenie k objektovej odovzdávacej stanici tepla. Kľúčovým faktorom pre maximalizáciu využitia slnečnej energie bude jej čerpanie v čase, kedy je dostupná, respektíve s využitím jej akumulácie. Pred inštaláciou je potrebné zhodnotiť lokalitu z pohľadu orientácie na svetovú stranu a z pohľadu možného tienenia inými objektmi.

c) Veterná energia

Potenciál na výrobu elektrickej energie z vetra obec Nižný Hrušov má, avšak jej využitie neprináša žiadaný ekonomický prínos. Naopak výroba energie z vetra by negatívne vplývala na ŽP.



d) Geotermálna a aerotermálna energia

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

4.12. Dôsledky zmeny klímy

Rámcový dohovor OSN o zmene klímy (UNFCCC) definuje zmenu klímy ako zmenu v klimatickom systéme, spôsobenú priamo alebo nepriamo ľudskou činnosťou, ktorá mení zloženie svetovej atmosféry a ktorá je navyše pozorovaná, okrem prirodzených zmien klímy, za porovnateľné časové obdobie. Termín „klimatické zmeny“ sa prevažne používa pre zmeny klímy prirodzeného charakteru. Pod termínom „zmena klímy“ rozumieme tie relatívne rýchle a iba čiastočne predvídateľné zmeny v klimatických pomeroch, ktoré súvisia s antropogénne podmieneným rastom skleníkového efektu atmosféry od začiatku priemyselnej revolúcie.

Za posledných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane, v období rokov 1989 – 2015 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok počas vegetačného obdobia. Tieto prejavy môžu v budúcnosti výraznejšie negatívne ovplyvniť vodnú bilanciu a s tým súvisiacu poľnohospodársku výrobu, rybárstvo a lesné hospodárstvo, zvýšiť ohrozenie biodiverzity, čo môže mať priamy dopad na človeka a jeho aktivity. Pokles atmosférických zrážok a zvyšovanie teploty môžu narušiť prirodzený kolobeh vody, čo by malo opäť negatívny vplyv na biodiverzitu ekosystémov.

V súčasnosti pozorujeme aj na území obce Nižný Hrušov viacero negatívnych javov, ktoré úzko súvisia so zmenou klímy. Najčastejšie dôsledky a riziká zmeny klímy sú:

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

Odpoveďou na prejavy zmeny klímy, resp. na dopyt po zmierňovaní jej nepriaznivých dôsledkov sú adaptačné opatrenia, ktoré znižujú zraniteľnosť a zvyšujú adaptívnu schopnosť prírodných a človekom



vytvorených systémov voči aktuálnym alebo očakávaným negatívnym dôsledkom zmeny klímy. Posilňujú odolnosť celej spoločnosti zvyšovaním verejného povedomia v oblasti zmeny klímy a budovaním znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu. Vybrané adaptačné opatrenia je možné realizovať ako sústavu opatrení zameraných na zlepšenie hydroklimatických pomerov krajiny, predovšetkým ovplyvňovaním jej vodozádržnej funkcie. Ich snahou je optimalizovanie množstva vody v krajine – na poľnohospodárskej pôde, v lesných spoločenstvách, zastavanom území, v okolí vodných tokov, vodných plôch a pod. S témou adaptácie na zmenu klímy súvisí aj pojem mitigácia (zoslabenie, zmiernenie). Cieľom procesu mitigácie vo vzťahu k dôsledkom zmeny klímy je zníženie zdrojov alebo zväčšenie záchyty skleníkových plynov.

Eliminácia problémov zmeny klímy sa realizuje pomocou súboru vhodných adaptačných opatrení a úprav v krajine, ktorými môžu byť:

Opatrenia a úpravy proti deštrukčnému pôsobeniu vody:

- protipovodňové opatrenia;
- protierózne opatrenia;
- sanácia zosuvov.

Opatrenia a úpravy proti deštrukčnému pôsobeniu sucha:

- zabránenie vysušaniu krajiny;
- zabránenie obnaženiu pôdneho krytu a geologického substrátu, odstráneniu vegetácie;
- manažment vodných plôch v krajine, mokradí, podmáčaných a zamokrených plôch.

Opatrenia a úpravy zamerané na zlepšenie distribúcie vody v krajine:

- revitalizácia a rekultivácia krajiny, tvorba krajiny;
- vegetačné úpravy v krajine.

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

1. Zmierňujúce (mitigačné) opatrenia, čo sú priame alebo nepriame opatrenia na zníženie emisií skleníkových plynov a jedná sa o štandardne realizované opatrenia, s predpokladom väčšej dôslednosti a miery prevedenia:

- zateplenie budov, resp. ich komplexná renovácia
- efektívnejšie využitie zdrojov energie, výmena zdroja tepla, regulácia
- rekuperácia tepla
- výmena osvetľovacích sústav
- využitie obnoviteľných zdrojov energie
- zavádzanie elektromobility v obci
- Ecodriving, podpora cyklickej dopravy a pešej dopravy, zvyšovanie plynulosti a obmedzenie osobnej dopravy

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

- Opatrenia proti suchu - nakladanie s dažďovou vodou, hospodárenie s vodou
- Protipovodňové opatrenia
- Výsadba a udržiavanie mestskej zelene, vodné prvky
- Protisľnečná ochrana budov, tienenie budov



- Zelené strechy a fasády
- Uplatnenie plošných opatrení v rámci územného plánu obce.

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

- mimo zastavaného územia obce
- na vodnom toku
- v zastavanom území obce.

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

5. VÍZIA A CIELE

5.1. Vízia

Obec Nižný Hrušov sa rozhodla prihlásiť k cieľom iniciatívy Európskej komisie - Dohovoru primátorov a starostov (Covenant of Mayors), ktorého hlavnou prioritou je zníženie následkov klimatických zmien vo svete. Tým sa súčasne zaviazala naplniť niektoré základné požiadavky vyplývajúce z členstva v tejto asociácii, najmä prípravu Nízkouhlíkovej stratégie obce.

Dlhodobou víziou obce je zabezpečiť svojim obyvateľom spoľahlivé, bezpečné, hospodárne a dlhodobo udržateľné zásobovanie energiou založené na rastúcom využívaní obnoviteľných zdrojov energie a znižujúcim sa príspevkom obce k emisiám CO₂ a zabezpečiť súčasne cieľavedomé prispôsobovanie obce potrebám adaptácie na zmeny klímy. Táto vízia je formulovaná v strategických dokumentoch obce Nižný Hrušov.

Vízia NUS obce je základnou strategickou orientáciou aktivít v oblasti komunálnej energetiky a súvisiacich oblastí. Táto strategická vízia ukazuje:

- ✓ Aká je energetická náročnosť obce v súčasnosti (k referenčnému roku 2010),
- ✓ Ako chce obec dosiahnuť stanovené ciele v nasledujúcich 10 rokoch,
- ✓ Aké sú dlhodobé ciele obce v oblasti lokálnej energetiky.

Vízia NUS obce vychádza z dlhodobých cieľov a rozvojových zámerov obce vyplývajúcich z Programu hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015-2020 a územného plánu.

5.2. Dlhodobé ciele

"Dlhodobým cieľom obce Nižný Hrušov je dosiahnuť dlhodobú efektívnosť hospodárenia s energiou a prispieť tak k zníženiu emisií skleníkových plynov. Naplnením tohto cieľa zníži obec uhlíkovú stopu a dosiahne energetickú, environmentálnu, sociálnu a ekonomickú udržateľnosť života v obci. Týmto cieľom obec chce zabezpečiť dôstojné podmienky pre život obyvateľov, vrátane budúcich generácií obce Nižný Hrušov. Obec Nižný Hrušov bude pre svojich obyvateľov i naďalej miestom pokojného bývania. Bude poskytovať zdravé, čisté a priateľské prostredie. Súčasne bude pokračovať vo využívaní prírodného potenciálu a zabezpečí rozvoj cestovného ruchu. Do budúcnosti sa obec stane výborným miestom pre život s usporiadanou a fungujúcou



bytovou a občianskou vybavenosťou s potrebnou technickou a sociálnou infraštruktúrou, ktorá zabezpečí vysokú kvalitu života v obci. “

V súlade s týmto cieľom je hlavnou prioritou obce zníženie uhlíkovej stopy a s tým spojené znižovanie emisií skleníkových plynov a využívanie obnoviteľných zdrojov energie, a to v niekoľkých sektoroch tak, aby boli naplnené požiadavky vypracovanej nízkouhlíkovej stratégie. V stratégii je definovaný konkrétny cieľ zníženia emisií CO₂ o **41 %**, ktorý si obec vytýčila oproti referenčnému roku a možný potenciál úspory emisií CO₂.

Zabezpečením efektívneho využívania energie sa dosiahne dlhodobý udržateľný rozvoj obce a regiónu a zlepšenie stavu životného prostredia pre udržanie a zlepšovanie vysokej kvality života našich obyvateľov. S ohľadom na uvedený cieľ je súčasťou NUS tiež predpoklad vývoja úspor energie a návrhy opatrení na obdobie 2020 - 2030 tak, aby bol v zhode so strategickým Programom hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015-2020.

5.3. Strednodobé a krátkodobé ciele

Na základe uskutočnených aktivít a analýzy navrhovaných opatrení sa obec zaväzuje k tomuto cieľu:

Znížiť emisie skleníkových plynov o 41 % oproti roku 2010.

Tento cieľ predpokladá zníženie emisií skleníkových plynov z referenčnej hodnoty 1 218 ton CO₂/rok na hodnotu približne 714 ton CO₂ / rok, teda o cca 504 ton CO₂ / rok.

V rámci tohto cieľa boli definované tieto tri prioritné oblasti a čiastkové ciele:

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

Z výsledkov BEI vyplýva, že najväčší podiel na produkcii emisií CO₂ majú, resp. mali v referenčnom roku obytné budovy. Nízkouhlíková stratégia sa preto zameriava na intervencie a hľadanie úspor predovšetkým v tejto oblasti, hoci obec nemá vplyv na realizáciu opatrení v tomto sektore. Prioritou je zlepšenie energetickej efektívnosti budov prevažne prostredníctvom výmeny neefektívnych zdrojov tepla, ktoré v percentuálnej výške tepelných zdrojov výrazne prevažujú. S tým je spojená nutnosť komplexného riešenia stavebných opatrení s cieľom znížiť energetickú náročnosť budov na minimum, resp. optimalizovať ju vo vzťahu k regiónu, sociálnej štruktúre obyvateľstva a ďalším faktorom.

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

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



Dôležitou oblasťou je organizovanie osvetových a vzdelávacích akcií, ktoré by mali informovať občanov a motivovať ich k snahám o dosiahnutie čo najvyššej úspory emisií.

Aktivity, ktoré majú dopomôcť k dosiahnutiu stanovených cieľov, majú základ v už prijatých strategických dokumentoch obce a odrážajú doterajšiu prácu v rámci miestnej Agendy 21 alebo energetického manažmentu.

Pri realizácii stratégie bude zároveň kladený dôraz na rešpektovanie princípov udržateľného rozvoja a podporu synergie medzi ekonomickým, sociálnym a environmentálnym prostredím. Pri formulácii stratégie PHSR obce Nižný Hrušov na roky 2015 – 2020 boli zohľadnené priority Slovenskej republiky formulované v dokumente Národná stratégia regionálneho rozvoja SR 2020/30.

Dokument Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015-2020 bol spracovaný v roku 2015 pre nadchádzajúce obdobie.

Plán je rozdelený na 3 rozvojové oblasti (environmentálna, hospodárska a sociálna) a v rámci nich na strategické globálne ciele:

- Zabezpečenie kvalitnej dopravnej, technickej a občianskej vybavenosti v obci,
- Zabezpečenie kvalitnej občianskej vybavenosti, zdravotnej starostlivosti, predškolskej výchovy, kvalitného vzdelania a športového vyžitia v obci,
- Zabezpečiť kvalitné životné prostredie v obci.

Pre každú oblasť sú navrhnuté konkrétne opatrenia, vyplývajúce z analytickej časti PHSR. V týchto prioritných oblastiach bude obec vytvárať podmienky pre zvýšenie kvality života obyvateľov obce, pre zvýšenie jej konkurencieschopnosti a udržanie ekonomickej výkonnosti s vyváženým rozvojom oblastí trvale udržateľného rozvoja.

Pre environmentálnu oblasť boli špecifikované tieto ciele a opatrenia, ktoré sú v súlade s cieľmi NUS:

- Opatrenie 3.1 Zabezpečenie dobudovania kanalizačnej siete
- Opatrenie 3.2 Vybudovanie zberného dvora a zabezpečenie jeho technologického vybavenia
- Opatrenie 3.3 Vybudovanie protipovodňových opatrení.

Územný plán obce Nižný Hrušov je v zmysle zákona č.50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov základným nástrojom pre koordináciu a reguláciu územného rozvoja v obci a jej administratívnom území. Umožňuje uplatňovať pri tom základné princípy udržateľného rozvoja v danom území a využívať jeho prírodný potenciál a civilizačné danosti pre optimálny a harmonický rozvoj všetkých územných funkcií. ÚPN obce je základným územno plánovacím dokumentom a je záväzným východiskovým podkladom pre nádväzné územno plánovacie a územno-technické dokumenty dielčích územných častí obce a záväzným podkladom pre územné rozhodovanie. Schválený územný plán definuje zásady urbanistického usporiadania a funkčnej štruktúry zastavaného územia obce, jej príslušného záujmového územia a ostatného územia v hraniciach katastra, ktoré tvoria obec Nižný Hrušov. Obsahuje charakteristiku potenciálu územia a limity jeho využitia, koncepciu optimálneho rozvoja funkcií a štruktúr územia, regulatívy rozvoja a jeho územného priemetu, zásady rozvoja technickej vybavenosti, princípy miestneho územného systému ekologickej stability. Územný plán bol menený viacerými zmenami a doplnkami. Vo vzťahu k NUS sa dokument týka predovšetkým budúceho riešenia vzťahov v katastri obce a so susednými obcami.

Dôraz je tiež kladený na dlhodobú stratégiu trvalo udržateľného rozvoja. Ďalšou významnou zásadou koncepcie rozvoja obce je prehodnotenie súčasnej urbanistickej štruktúry obce, návrh vhodného usporiadania



funkčných plôch z pohľadu perspektívneho rozvoja obce. ÚPN zároveň parciálne ovplyvní budúcu reguláciu produkcie emisií CO₂ v doprave, druhotne aj v ostatných sektoroch.

6. VÝCHODISKOVÁ BILANCIA EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV

6.1. Metóda určenia emisií skleníkových plynov

Východisková bilancia emisií (Baseline emission inventory) bola vypracovaná k referenčnému roku 2010, pretože z tohto roku boli dostupné relevantné údaje o spotrebe energie v obci. Dáta použité v BEI vychádzajú najmä z informácií uvedených v evidencii samosprávy a subjektov spadajúcich do pôsobnosti obce a ďalej z dodatočných šetrení vykonaných pracovníkmi agentúry pre potreby spracovania BEI. Aby bolo možné objektívne a správne použiť získané dáta, bolo potrebné nastaviť určité prevodné mechanizmy do stanovených kategórií BEI.

Zostavenie základnej emisnej inventúry je kľúčovým krokom pre vytvorenie SEAP. Tvorba emisnej bilancie v tak dlhodobom časovom horizonte je však zároveň extrémne náročná na dátové vstupy. Pre vytváranie počiatočnej inventúry sa ako počiatočný rok všeobecne odporúča rok 1990. V SR ale v priebehu deväťdesiatych rokov minulého storočia prebiehala rozsiahla reštrukturalizácia energetických sektorov, na ktorú v prvej dekáde 21. storočia nadväzovalo oddelenie distribúcie rozvodných energetických spoločností od obchodných aktivít (tzv. " unbundling "). V niektorých prípadoch je takmer nemožné získať historické dáta o dodávkach energie, pretože pôvodné spoločnosti, zásobujúce dané územie energiou, už neexistujú.

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

1. konečná spotreba energie
2. emisie CO₂ alebo ekvivalentu CO₂ zodpovedajúce konečnej spotrebe a miestnej výrobe energie.

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

	Elektrina	Zemný plyn	Motorová nafta	Benzín	Biomasa
Emisný faktor CO₂ (t/MWh)	0,252	0,202	0,267	0,249	0

Tabuľka 23 Emisné faktory

Inventúra emisií bola spracovaná pre roky:

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

2019 - priebežná emisná bilancia (ME1 - monitoring emission inventory)

2030 - priebežná emisná bilancia (ME2 - monitoring emission inventory)

Inventúra emisií CO₂ zahŕňa opatrenia na zníženie emisií CO₂. Ide o tieto sektory:



Sektor	Zaradené do bilancie	Poznámka
Konečná spotreba energie v budovách		
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	ÁNO	Tieto sektory zahŕňajú celkovú spotrebu energie v budovách a zariadeniach, ktorá bola zistená hlavne v budovách samosprávy zo zdrojov obce a vyčíslená obytných budovách na základe počtu domov zo zdrojov ŠÚ SR. Nezahŕňa priemyselný sektor.
Budovy terciárneho sektora (mimo majetku obce)	ÁNO	
Obytné budovy	ÁNO	
Konečná spotreba energie na verejné osvetlenie	ÁNO	Celková spotreba je stanovená z údajov obce.
Konečná spotreba paliv a energie v doprave		
Vozový park obce	ÁNO	Tento sektor zahŕňa dopravu ako služobné vozidlá, vozidlá obecných podnikov, zdravotných a sociálnych služieb, taxi služby, MHD a pod.
Mestská hromadná doprava	NIE	
Osobná a podniková doprava	NIE	
Výroba energie – lokálne zdroje		
Spotreba palív na výrobu elektrickej a tepelnej energie z OZE	ÁNO	Sú zahrnuté energetické zdroje o výkone <20 MW, ktoré nie sú zahrnuté do emisného obchodovania.
Spotreba palív na výrobu elektrickej a tepelnej energie z konvenčných zdrojov	ÁNO	Tieto zdroje sú zahrnuté len vtedy, ak je nimi dodávané teplo a elektrina spotrebovaná na území obce.

Tabuľka 24 Sektory zaradené do bilancie emisií

6.2. Vyčíslenie emisií podľa sektorov

Konečná spotreba energie podľa sektorov

Z dostupných údajov a informácií sme mohli konštatovať, že v roku 2019 v porovnaní s rokom 2010 klesla konečná spotreba energie v obci o **649,26 MWh**, pričom najvyšší pokles vykazoval sektor obytných domov, ktorý zároveň vykazoval aj najvyššiu celkovú spotrebu energie, a naopak najnižší sektor dopravy. Vo všetkých sektoroch budov sa zaznamenal pokles v spotrebe energie (Tabuľka 25).

Sektor	2010	2019
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	456 490	284 904
Budovy terciárneho sektora	375 000	278 000
Obytné budovy	6 387 900	6 037 600
Verejné osvetlenie	57 555	33 456
Doprava	40 175	33 901
Celkom	7 317 120	6 667 861
Úspora energie		649,26 MWh/rok

Tabuľka 25 Vývoj spotreby 2010-2019





Graf 10 Vývoj spotreby 2010-2019

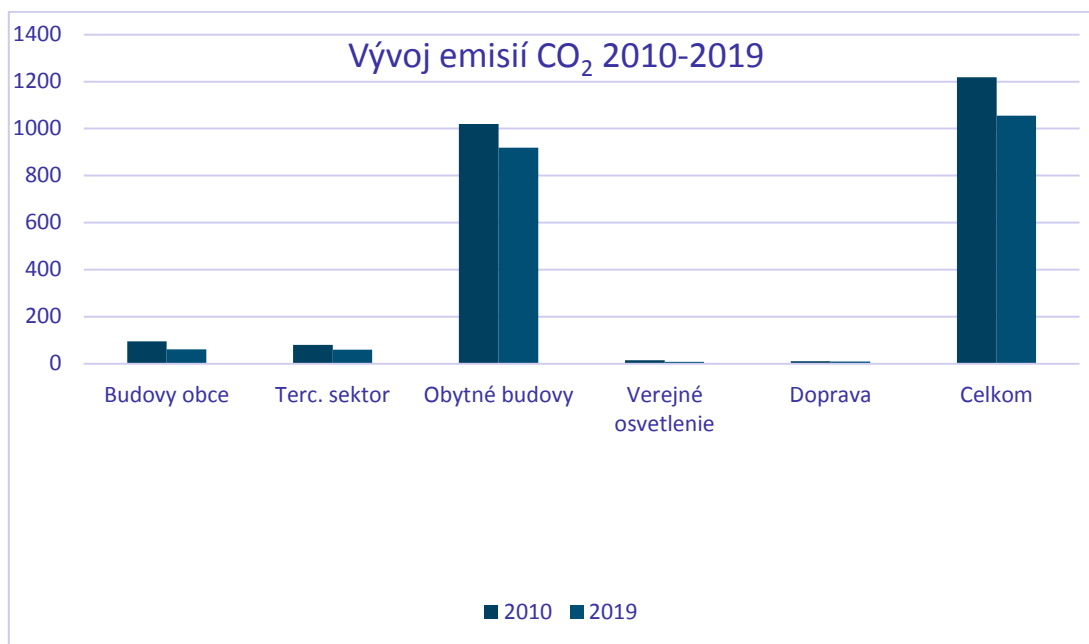
Emisie CO₂ zodpovedajúce konečnej spotrebe a miestnej výrobe energie

Konečnej spotrebe energie zodpovedá aj produkcia CO₂. V logickej nadväznosti na konečnú spotrebu energie produkoval najviac emisií CO₂ sektor obytných budov, ktorý tvoril v roku 2019 až 87,07% z celkovej produkcie emisií CO₂, a naopak najmenej sektor dopravy, ktorý v tom istom roku tvoril iba 0,80 % z celkovej produkcie emisií CO₂. V roku 2019 oproti roku 2010 klesla celková produkcia CO₂ o 163 t. Najvyšší pokles v produkcii emisií CO₂ vykazoval obytný sektor, až 100 t CO₂, a najnižší pokles zaznamenal sektor dopravy 1,57 t (Tabuľka 26).

Sektor	2010	2019
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	95	61
Budovy terciárneho sektora	79	59
Obytné budovy	1 019	919
Verejné osvetlenie	15	8
Doprava	10	8
Celkom	1 218	1 055
Úspora emisií CO₂		163 ton

Tabuľka 26 Vývoj emisií CO₂ 2010-2019 v t/rok





Graf 11 Vývoj emisií CO₂ 2010-2019 v t/rok

7. NAVRHNUTÉ AKTIVITY A OPATRENIA

V reakcii na zmenu klímy sú v nízkouhlíkovej stratégii obce Nižný Hrušov plánované dva základné typy opatrení:

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

- zateplenie budov, resp. ich komplexná renovácia
- efektívnejšie využitie zdrojov energie, výmena zdroja tepla, regulácia
- rekuperácia tepla
- výmena osvetľovacích sústav
- využitie obnoviteľných zdrojov energie
- zavádzanie elektromobility v obci
- Ecodriving, podpora cyklistickej dopravy a pešej dopravy
- zavádzanie SMART riešení.

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

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

Kým mitigačné opatrenia možno pomerne presne definovať v každom sledovanom sektore, a to vrátane veľkosti dosiahnutých úspor, ich štruktúry a odhadu nákladov na ich vykonanie, opatrenia pre adaptáciu



na zmenu klímy sa takto definovať nedajú. Mitigačné opatrenia prebiehajú v určitom rozsahu od začiatku vyhodnocovaného obdobia (2010), ale adaptačné opatrenia sú relatívne nové a s ohľadom na ich rozptyl nie je tak možné stanoviť presné náklady, preto sú v NUS uvedené orientačné jednotkové náklady na čiastkové opatrenia.

Táto kapitola sumarizuje všetky realizované a navrhované opatrenia pre realizáciu v období rokov 2010 až 2030, ktorých prínosy boli započítané do BEI. Opatrenia sú uvedené po jednotlivých sektoroch a zahŕňajú:

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

Táto kapitola obsahuje súpis úsporných opatrení, predpokladaných a navrhnutých (na modernizáciu budov samosprávy, terciárneho sektoru, obytných budov, verejného osvetlenia, verejnej dopravy, podporu SMART riešení, podporu OZE a realizáciu adaptačných opatrení), tak aby obec dosiahla do roku 2030 svoje ciele a zároveň, aby zachovala trend úspor aj do budúcich rokov.

Opatrenia na budovách a zariadeniach obce vrátane verejného osvetlenia vychádzajú z Programu hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015-2020 a v tomto ohľade je možné považovať tieto opatrenia za záväzné s tým, že opatrenia sú priebežne aktualizované a vyhodnocované. Opatrenia v doprave vychádzajú z aktivít plánovaných obcou a dopĺňujúcich návrhov zhotoviteľa.

Opatrenia v treťom sektore a v obytnom sektore vychádzajú z informácií obce, poskytovateľov dát, analýzy súčasného stavu budov, zariadení a technológií a uvádzajú dosiahnuteľný technický potenciál úspor, ktorého uplatnenie obec predpokladá do roku 2030.

Uvedená Tabuľka 27 popisuje potenciál energetických úspor, úspor CO₂ a ich podiel na znížení produkcie CO₂ podľa jednotlivých sektorov a navrhovaných opatrení.

Opatrenie		Sektor	Potenciál úspor (MWh)	Úspora CO ₂ (t)	Podiel na znížení CO ₂ (%)
1	Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy	Budovy miestnej samosprávy	130	28	6 %
2	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry	Budovy terciárnej sféry	217	46	9 %
3	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie	Obytné budovy	1 714	273	54 %
4	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia	Verejné osvetlenie	46	12	2 %
5	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
6	Opatrenia v oblasti SMART Cities	Verejný sektor	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
7	Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie	Všetky sektory	723	146	29 %
8	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy	Všetky sektory	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
Spolu			2 830	505	100 %

Tabuľka 27 Navrhované opatrenia NUS



7.1. Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy

Sektor obecných budov, spolu so sektorom verejného osvetlenia je v oblasti úspor, obnoviteľných zdrojov energie a novo aj adaptačných opatrení plánovite riešený v rámci Programu hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015-2020. Nižšie v tejto kapitole sú uvedené opatrenia k jednotlivým budovám a sú uvedené tak, ako sú vedené v Programe hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015-2020.

Realizované opatrenia a úspory energie pred rokom 2019

Do roku 2010 neboli na budovách obce vykonávané zásadné energetické opatrenia, s výnimkou nevyhnutnej obnovy stavebných konštrukcií (výmena okien a pod.). Od roku 2013 prebieha v rámci obecných budov postupná komplexná renovácia budov, doplnená inštaláciami obnoviteľných zdrojov energie, čo prináša podstatne vyššie prevádzkové úspory, než by tomu bolo v prípade realizácie čiastkových opatrení.

Od roku 2015 bola zahájená realizácia energeticky úsporných opatrení na budovách obce (obecný úrad, základná škola a materská škôlka, dom kultúry).

V rámci zákaziek boli vybranými dodávateľmi vypracované návrhy energeticky úsporných opatrení, ktoré sa týkajú obnovy, rekonštrukcie, či úprav energetických technologických zariadení (napr. výmena zdrojov tepla, modernizácia MaR, inštalácia IRC regulácia, inštalácia nových vzduchotechnických jednotiek, výmena osvetlenia za LED, inštalácia šetričov vody, inštalácia nových trafostaníc a pod.).

Potenciál úspor v už vykonaných opatreniach činí 171,586 MWh (2010-2019).

Plánované a navrhované opatrenia a úspory energie v rokoch 2020-2030

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

Plánované a navrhované sú najmä tieto opatrenia:

- ✓ Výmena pôvodných okien a dverí
- ✓ Zateplenie striech
- ✓ Zateplenie obvodových stien
- ✓ Realizácia núteného vetrania s rekuperáciou tepla
- ✓ Vyregulovanie vykurovacej sústavy a energetický manažment
- ✓ Inštalácia tieniacej techniky
- ✓ Inštalácia fotovoltaiických systémov
- ✓ Inštalácia iných obnoviteľných zdrojov.

PHSR obce na ktoré sa vzťahujú aj navrhované opatrenia NUS obsahuje priebežne dopĺňaný a vyhodnocovaný zásobník energetických opatrení. V nasledujúcej tabuľke je uvedený výber z tohto zásobníka opatrení s uvedením kľúčových parametrov vybraných opatrení.

Celková očakávaná hodnota úspor je 130 MWh ročne. Zníženie celkovej spotreby energie na obecnom majetku o 31 % do roku 2030 vychádza zo súčasného trendu a skúseností a je reálna. Predpokladá však, že opatrenia prebehnú na všetkých budovách a sústave VO. Prax ukazuje, že komplexná renovácia môže viesť až k 70 % zníženiu potreby tepla a viac ako 50 % zníženie celkovej spotreby v budove.

V nasledujúcej tabuľke je uvedený súhrnný prehľad opatrení k jednotlivým budovám s uvedením zásadných opatrení plánovaných v horizonte prvého monitorovacieho obdobia NUS.



Opatrenie 1 Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
1	Rekonštrukcia a modernizácia obecného úradu	Plánované	50 %	66 819	407 000
2	Rekonštrukcia a modernizácia materskej školy a kultúrneho domu	Plánované	50 %	17 006	304 000
3	Rekonštrukcia a modernizácia základnej školy	Plánované	50 %	46 513	105 000
Spolu				130 338	816 000

Tabuľka 28 Opatrenia v sektore budov samosprávy

Opatrenie 1 Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy

Typ opatrenia	Plánované/Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	816 000 EUR	Financovanie	Zdroje EÚ, Vlastné
Kompetencia	Obec	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	130 MWh/rok	Zníženie emisií CO₂ v t	28
Podiel na znížení CO₂ (%)			6 %

Tabuľka 29 Charakteristika opatrení rekonštrukcie a modernizácie budov vo vlastníctve samosprávy

7.2. Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry

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

V rámci terciárneho sektora boli zahrnuté budovy výrobných služieb – firmy, nebytových priestorov na prenájom, pošty, obchodov a ostatných služieb.

Navrhované opatrenia sa týkajú:

- kompletnej modernizácie,
- zateplenia obvodových konštrukcií a výmeny okien
- obnovy vykurovacích, chladiacich, vetracích a klim. systémov
- rekonštrukcie osvetlenia
- energetického manažmentu.

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

Východiskové parametre mernej spotreby budov terciárneho sektora rozdelených podľa typu budov uvádza Tabuľka 30.



Druh budovy	Podlahová plocha (m ²)	Priemerná spotreba energie na vykurovanie (kWh/m ² /rok)	Priemerná spotreba energie na osvetlenie (kWh/m ² /rok)
Výrobné služby - firmy	750	150	30
Nebytové priestory na prenájom	200	100	30
Pošta	100	100	30
Obchody	300	100	30
Ostatné služby	500	100	30
Spolu	1 850		

Tabuľka 30 Východiskové parametre v sektore budov terciárnej sféry

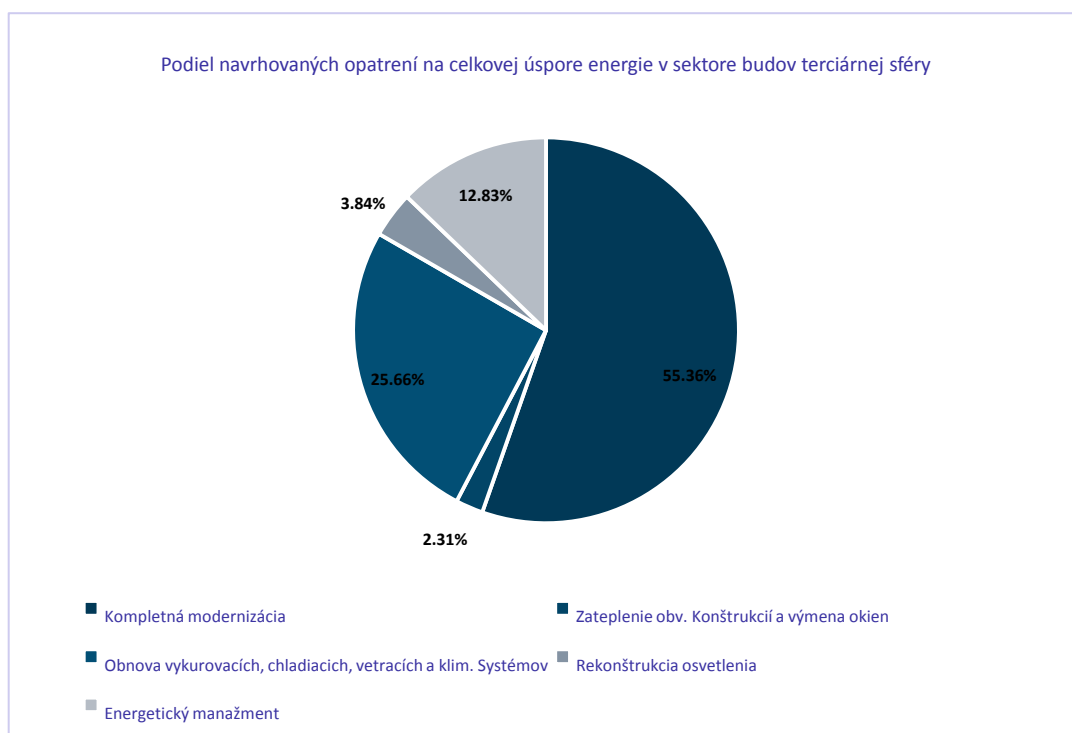
Najviac energie by sa ušetrilo kompletnou modernizáciou budov (120 000 kWh), následne obnovou vykurovacích, chladiacich, vetracích a klimatických systémov všetkých budov terciárnej sféry (až 55 625 kWh), potom zavedením energetického manažmentu (27 800 kWh) a najmenej zateplením obv. konštrukcií a výmenou otv. konštrukcií (5 000 kWh) a rekonštrukciou osvetlenia (8 325 kWh), pričom pri implementovaní všetkých navrhovaných opatrení by bolo možné dosiahnuť energetické úspory vo výške 216 750 kWh (Tabuľka 31).

Opatrenie 2 Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry	Druh budovy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
1 Kompletná modernizácia	Ostatné služby	60 %	120 000	nehodnotí sa
2 Zateplenie obv. konštrukcií a výmena okien	Administratívne budovy	50 %	5 000	nehodnotí sa
3 Obnova vykurovacích, chladiacich, vetracích a klim. Systémov	Všetky budovy	25 %	55 625	nehodnotí sa
4 Rekonštrukcia osvetlenia	Všetky budovy	15 %	8 325	nehodnotí sa
5 Energetický manažment	Všetky budovy	10 %	27 800	nehodnotí sa
Spolu			216 750	0

Tabuľka 31 Opatrenia v sektore budov terciárnej sféry

Z navrhovaných opatrení smerujúcich k zníženiu energetickej spotreby v sektore budov terciárnej sféry obce Nižný Hrušov by mala najväčší podiel kompletná modernizácia budov ostatných služieb na úrovni 55,36 % a naopak najmenší zateplenie obvodových konštrukcií a výmena okien v administratívnych budovách, konkrétne na úrovni 2,31 % (Graf 12).





Graf 12 Podiel opatrení na celkovej úspore terciárneho sektora

Opatrenie 2 Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry

Typ opatrenia	Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Úvery, Vlastné zdroje
Kompetencia	Vlastníci budov	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	217 MWh/rok	Zníženie emisií CO ₂ v t	46
Podiel na znížení CO ₂ (%)			9%

Tabuľka 32 Zhrnutie opatrení rekonštrukcie a modernizácie budov v terciárnej sfére

7.3. Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie

Odhad spotreby energie tohto sektora v roku 2019, teda rodinných a bytových domov v obci, je zostavený na základe údajov Štatistického úradu SR, s využitím verejne dostupných analýz v oblasti podpory renovácie budov, vlastného miestneho zisťovania a s pomocou vlastného modelu zohľadňujúceho väčšinu parametrov ovplyvňujúcich vývoj spotreby energie v domácnostiach.

V Nižnom Hrušove je celkom 420 bytov a domov postavených prevažne v rokoch 1946-2010. Na účely stanovenia potenciálu úspor a možného vývoja do roku 2030 bol vytvorený model, ktorého vstupnými údajmi boli uvedené skutočnosti a ktorého výsledkom je odhad úspory energie a prínosov v znížení emisií CO₂ k roku 2030. V rámci modelu bola vytvorená projekcia vývoja spotreby palív a energie v obytnom sektore obce Nižný Hrušov. Predpoklady pre túto projekciu sú:



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

Potenciál úspor v obytnom sektore bol v scenároch do roku 2030 uplatnený na 3-35 % (v závislosti od typu opatrenia) vzhľadom na nedostatok priamych nástrojov, ktorými môže obec realizáciu úsporných opatrení v obytnom sektore ovplyvňovať - nástroje sú nepriame a tempo realizácie potenciálu úspor závisí na podpore investícií sa strany štátu alebo EÚ.

Popis východiskových parametrov podľa mernej plochy a početnosti v sektore obytných budov uvádza Tabuľka 33.

Druh budovy	Počet bytov/domov	Jedn.	Z toho vykurovanie ZP	Merná spotreba energie na vykurovanie (kWh/domácnosť/rok)	Priemerná spotreba elektriny v domácnosti (kWh/rok)
Bytové domy	53	Počet	53	7 000	2 500
Rodinné domy	367	Počet	220	12 000	3 000
Spolu	420				

Tabuľka 33 Východiskové parametre v sektore obytných budov

Najviac energie by sa ušetrilo zateplením všetkých domov, komplexným alebo čiastočným (1 167,6 MWh), potom výmenou zdroja tepla v rodinných domoch (436,8 MWh), rekonštrukciou osvetlenia všetkých domov (68,5 MWh) a výmenou spotrebičov (41,1 MWh).

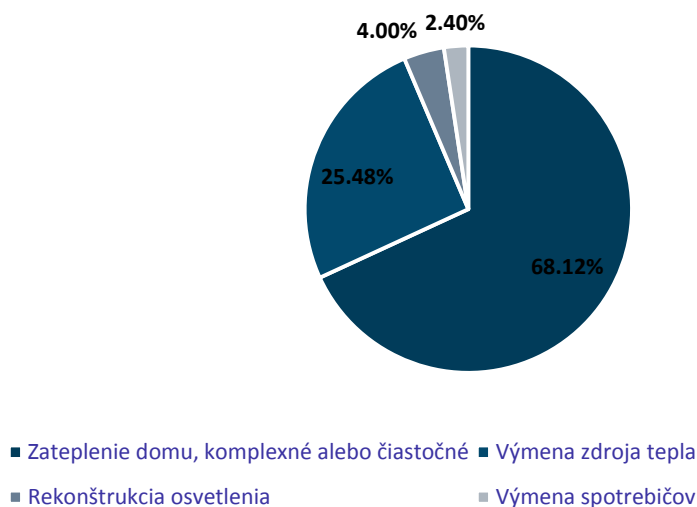
Pri implementovaní všetkých navrhovaných opatrení by bolo možné dosiahnuť energetické úspory vo výške 1 714 MWh (Tabuľka 34).

Opatrenie 3 Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie		Druh budovy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
1	Zateplenie domu, komplexné alebo čiastočné	Všetky domy	35 %	1 167 600	nehodnotí sa
2	Výmena zdroja tepla	Rodinné domy	15 %	436 800	nehodnotí sa
3	Rekonštrukcia osvetlenia	Všetky domy	5 %	68 500	nehodnotí sa
4	Výmena spotrebičov	Všetky domy	3 %	41 100	nehodnotí sa
Spolu				1 714 000	0

Tabuľka 34 Opatrenia v sektore obytných budov



Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore obytných budov



Graf 13 Podiel opatrení na celkovej úspore sektora obytných budov

Opatrenie 3 Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie

Typ opatrenia	Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Úvery, Vlastné zdroje
Kompetencia	Vlastníci, nájomníci bytov, domov	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	1 714 MWh/rok	Zníženie emisií CO ₂ v t	273
Podiel na znížení CO ₂ (%)			54%

Tabuľka 35 Zhrnutie opatrení v sektore obytných budov

7.4. Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia

Variant A - Integrácia inteligentných prvkov na úrovni svetelných bodov

Vývoj verejného osvetlenia zväčšuje možnosti využívania doplnkových zariadení, ktoré vnášajú do systému riadenia verejného osvetlenia „inteligenciu“. Znamená to, že inštalovaním ďalších prvkov do sústavy verejného osvetlenia je možné rozšíriť funkcie, ktoré môžu priniesť ďalšie benefity napríklad aj zníženie spotreby elektrickej energie efektívnym využívaním svetidiel. Väčšina výrobcov svetidiel má k dispozícii rôzne prvky, ktoré je možné inštalovať na svetidlo alebo do svetidla. V prvom rade je dôležité určiť a vybaviť svetidlá štandardnými konektormi (NEMA socket, ZHAGA socket, SR konektor). Osadením štandardných konektorov sa zvýši výber dodatočných prvkov, ktoré je možné pripojiť na svetidlo, a tým sa aj zväčší počet funkcií, ktoré budú k dispozícii. Jedným z možných riešení je doplnenie regulácie a snímačov pre adaptívnu reguláciu osvetlenia. Adaptívna regulácia osvetlenia je založená na princípe snímania a vyhodnotenia hustoty dopravy a následne reguláciou intenzity osvetlenia.



Svietidlá inštalované v obci neobsahujú žiaden externý konektor pre pripojenie dodatočných prvkov. Regulácia svietidiel je zabezpečená prostredníctvom pevne naprogramovaného harmonogramu stmievania. Svetidlá obsahujú elektronický predradník, ktorý umožňuje riadenie svetidla pomocou protokolu DALI. Sústava je riadená diaľkovo riadenými rozvádzačmi, ktorých funkcie je možné rozšíriť. Toto je predpokladom na to, aby sa dalo konštatovať, že takéto opatrenie je realizovateľné. Adaptívnu reguláciu je zmysluplné riešiť na hlavnej komunikácii, na ktorej s nachádza 116 ks svietidiel riadených dvoma RVO. Zavedením tohto opatrenia je potenciál ušetriť 15 % z celkovej spotreby elektrickej energie a tým aj znížením produkcie CO₂.

Variant A : Integrácia inteligentných prvkov na úrovni svetelných bodov				
	Pred	Po	Rozdiel	Rozdiel v %
Spotreba (kWh)	57 555,77	48 922,41	8 633,37	15 %
CO ₂ (t/rok)	14,50	12,33	2,18	15 %
Odhad nákladov				16 320

Tabuľka 36 Variant A

Variant B - Použité technicky vyspelých zariadení s vysokou energetickou účinnosťou 200lm/W

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

V aplikácii na vonkajšie osvetlenie dosahujú LED svietidlá významné energetické úspory a obmedzenie rušivého svetla. Používajú sa na osvetlenie ulíc, vozoviek, tunelov a architekturné osvetlenie budov a iných objektov. Výrobcom svetelných zdrojov sa snažia koncipovať LED výrobky tak, aby boli použiteľné v pôvodných, už existujúcich konštrukciách svetelných systémov. V oblasti verejného osvetlenia je LED technológia veľmi perspektívna a v súčasnosti už ponúka lepšie riešenia pre výrazné úspory elektrickej energie. Súčasnú svietidlá dokážu pracovať s účinnosťou svetelného zdroja 140lm/W, výkon svetelného zdroja je však podmienený skracovaním životnosti LED modulu a nie je možné takéto účinnosti dosiahnuť pre celé farebné spektrum svetla. Je predpoklad, že v horizonte 5 rokov sa posunie vývoj tak, že svietidlá budú dosahovať účinnosti 180 - 200lm/W, čo predstavuje 20 % - 25 % úsporu oproti súčasnej priemernej účinnosti v roku 2020.

Modernizované svietidlá v obci majú priemernú účinnosť 113 lm/W. Tieto svietidlá boli inštalované v roku 2015. Projektovaná životnosť svietidiel je 100 000 hod., čo pri priemernom ročnom svietení 4000 hodín predstavuje 25 rokov. Ako ďalšie opatrenie je možné realizovať výmenu svetelných zdrojov – LED modulov s lepšou účinnosťou (180 lm/W). Pri tomto opatrení je možné plošnou výmenou všetkých svetelných zdrojov s lepšou účinnosťou znížiť spotrebu elektrickej energie 30 % - 35 %.



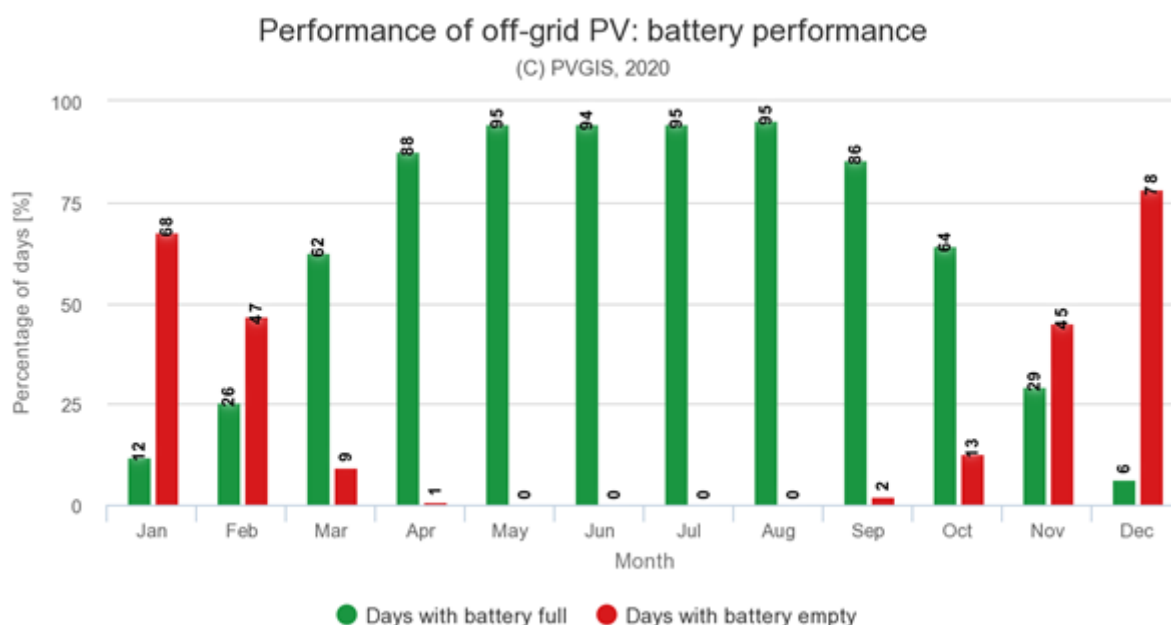
Variant B : Použité technicky vyspelých zariadení s vysokou energetickou účinnosťou				
	Pred	Po	Rozdiel	Rozdiel v %
Spotreba (kWh)	57 555,77	37 411,25	20 144,52	35 %
CO ₂ (t/rok)	14,50	9,43	5,08	35 %
Odhad nákladov				24 700

Tabuľka 37 Variant B

Variant C - Využitie obnoviteľných zdrojov vo verejnom osvetlení

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

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



Graf 14 Vizualizácia výkonu FVE svietidla pri súčasnej technologickej úrovni

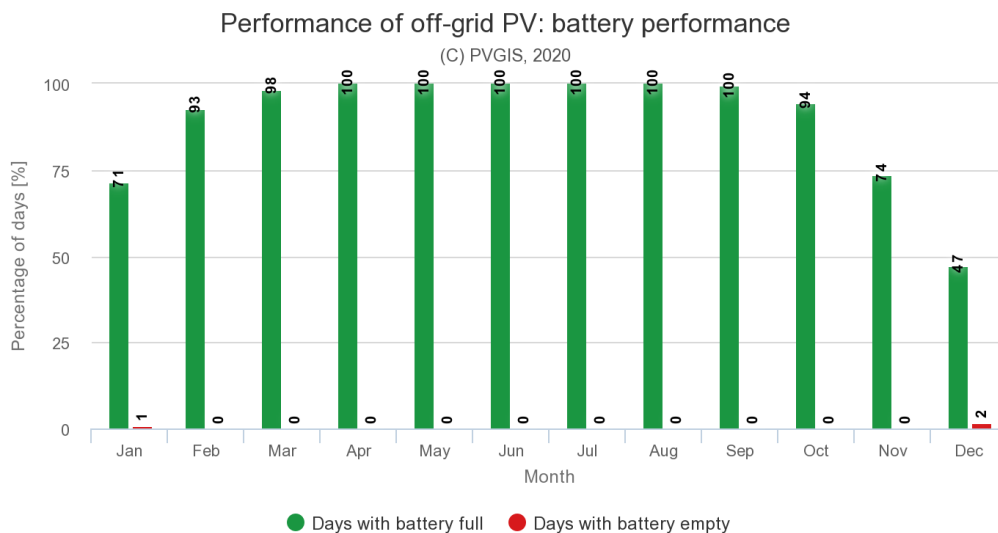


Pre znázornenie bol spracovaný výpočet pre súčasné FVE svietidlá dostupné na trhu na území severovýchodného Slovenska. Z grafu je zrejmé, že v mesiacoch január, február, november a december nebude dostatočne pokrytá výroba energie a dostatočná kapacita batérie pre zabezpečenie prevádzky osvetlenia.

Pre výpočet boli použité nasledovné parametre:

Svietidlo : výkon 30 W, 120 lm/W, ročná doba svietenia 4 000 hod.

Fotovoltaický panel: 300 Wp, Batéria : 300 Wh.



Graf 15 Vizualizácia výkonu FVE svietidla požadovaného pre aplikácie verejného osvetlenia

Simuláciou výpočtov v Fotovoltaickom geografickom informačnom systéme (PVGIS), bol nasimulovaný výpočet potrebnej kapacity batérie a výkonu fotovoltaického panelu, ktorý by zabezpečil funkčnosť verejného osvetlenia počas noci v požadovaných úrovniach osvetlenosti. Požadovaný výkon fotovoltaického panelu bol výpočtom stanovený na hodnotu 850 Wp a kapacita batérie na 2 000 Wh. Toto riešenie je teoreticky možné už v súčasnosti avšak z hľadiska technologického riešenia je nevyhovujúce (veľké rozmery) a z hľadiska finančných nákladov nerentabilný (vysoké vstupné náklady). Ak budúce technológie dokážu technologicky integrovať požadované parametre do svetelného bodu je možné vykonať toto opatrenie ako doplnenie osvetlenia do chýbajúcich častí samosprávy, osvetlenie cyklochodníkov a vybudovanie osvetlenia na miestach s chýbajúcou infraštruktúrou pre napájanie svietidiel z distribučnej siete.

V obci je predpoklad, že počas 10 rokov do roku 2030 sa doplní 61 ks nových svietidiel a to najmä v častiach, kde prebieha výstavba rodinných domov. Tieto miesta sú vhodné pre osadenie FVE svietidiel. Úspora energetických nákladov na túto prevádzku by bola 100 %. Predpokladaná ročná spotreba po 10 rokoch v súčasnej technológii po doplnení 61 ks svietidiel bude na úrovni 41 598kWh / ročne. Ak by sa vykonalo doplnenie osvetlenia svietidlami napájanými z OZE, je predpoklad ročnej spotreby na úrovni 34 125 kWh / ročne. Úspora spotreby teda predstavuje 17%. Dá sa preto určiť, že zavedením opatrenia je možné dosiahnuť reálnu úsporu 15 % - 20 %. Výhodou je nulová spotreba elektrickej energie a zníženie investičných nákladov na vybudovanie elektrických rozvodov.



Variant C :Využitie obnoviteľných zdrojov vo verejnom osvetlení				
	Pred	Po	Rozdiel	Rozdiel v %
Spotreba (kWh)	57 555,77	48 922,41	8 633,37	15%
CO ₂ (t/rok)	14,50	12,33	2,18	15%
Odhad nákladov				146 400

Tabuľka 38 Variant C

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

V obci prebehla modernizácia verejného osvetlenia v roku 2015, ktorej predmetom bolo osvetlenie komunikácií, vedľajších ciest a chodníkov. Súčasťou modernizácie nebolo iluminačné osvetlenie a akcentačné osvetlenie pamiatok a kostolov, osvetlenie cintorína, športového areálu a svetelných reklám.

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

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

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

Rozsah nemodernizovaných svietidiel predstavuje príkon 2,97 kW s celkovou ročnou spotrebou 11 880 kWh. Táto časť osvetlenia predstavuje potenciál pre zníženie spotreby elektrickej energie a tým aj zníženie produkcie CO₂. Zvedením opatrenia, ktorým by sa zmodernizovala časť tohto osvetlenia môže priniesť zníženie spotreby elektrickej energie o 50% z príkonu nezmodernizovanej časti. Celkový prínos predpokladá úsporu na úrovni 15% z celkovej ročnej spotreby.

Variant D :Výmena a modernizácia historizujúceho osvetlenia, iluminačného osvetlenia, osvetlenia športovísk				
	Pred	Po	Rozdiel	Rozdiel v %
Spotreba (kWh)	57 555,77	48 922,41	8 633,37	15%
CO ₂ (t/rok)	14,50	12,33	2,18	15%
Odhad nákladov				20 280

Tabuľka 39 Variant D



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

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

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

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

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

Garantovaná energetická služba (GES) je služba poskytovaná na základe zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie, ktorú definuje zákon č.321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. V zmysle definície zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor má byť predmetom zmluvy zlepšenie energetickej efektívnosti budovy alebo zariadenia v tomto prípade verejného osvetlenia. Podstatou garantovanej energetickej služby pre verejný sektor je zaviazť poskytovateľa, aby zmodernizoval zariadenia na vlastné náklady a následnou prevádzkou dosahoval úspory, ktoré neprekročia zmluvne zadefinované parametre úspory. Výška platby za poskytovanú službu závisí od toho či poskytovateľ dosiahol alebo nedosiahol požadovanú úsporu. Takúto službu môže poskytovať iba odborne spôsobilá osoba na poskytovanie garantovanej energetickej služby alebo energetický audítor v zmysle spomínaného zákona o energetickej efektívnosti. V tomto prípade by obec mohla pri realizácii jednotlivých opatrení postupovať formou zabezpečenia modernizácie cez GES.

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

Variant F - Infraštruktúrne opatrenia

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

Základné členenie zariadenia VO:

- elektrické prípojky VO; odberné miesta (OM) pre nákup elektrickej energie (EE)
- rozvádzače (RVO) spínacích a rozpínacích miest;
- elektrické rozvody verejného osvetlenia;



- svietidlá - svetelné miesta;
- ovládanie a ovládacie káble;
- ďalšie zariadenia pripojované na rozvod verejného osvetlenia.

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

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

V rámci modernizácie verejného osvetlenia obce bolo vymenených a doplnených 272 ks LED svietidiel a 2 ks nových diaľkovo riadených rozvádzačov. Pri modernizácii sa postupovalo podľa priorít odstránenia havarijných stavov a stavu poškodenia infraštruktúry. Predmetom modernizácie nebola výmena napájacích vedení, ktoré sú v dĺžke odhadom 11 km. Pre zavádzanie ďalších opatrení je potrebné preto vymeniť staré nevyhovujúce NN rozvody za nové s izolovaným vedením.

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

Opatrenie 4 Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
A	Integrácia inteligentných prvkov na úrovni svetelných bodov	Navrhované	15 %	8 633	16320
B	Použitie technicky vyspelých zariadení s vysokou energetickou účinnosťou	Navrhované	35 %	20 144	24700
C	Využitie obnoviteľných zdrojov vo verejnom osvetlení	Navrhované	15 %	8 633	146400
D	Výmena a modernizácia historizujúceho osvetlenia, ilumináčného osvetlenia, osvetlenia športovísk, reklám a billboardov	Navrhované	15 %	8 633	20 280
E	Prevádzkovanie, správa a údržba verejného osvetlenia formou garantovanej energetickej služby a energetického manažmentu	Navrhované	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
F	Infraštruktúrne opatrenia	Navrhované	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
Spolu				46 044	207 700

Tabuľka 40 Navrhované a plánované opatrenia v sektore verejného osvetlenia v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030



Opatrenie 4 Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia

Typ opatrenia	Plánované/Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	207 700 EUR	Financovanie	Zdroje EÚ, Vlastné zdroje
Kompetencia	Obec	Termín	2020 - 2022
Potenciál úspor	46 MWh/rok	Zníženie emisií CO ₂ v t	12
Podiel na znížení CO ₂ (%)			2%

Tabuľka 41 Zhrnutie opatrení v sektore VO

7.5. Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy

Opatrenia v sektore dopravy sú rozdelené do oblastí:

- vozový park miestnej samosprávy
- ekologická doprava.
-

Snahou všetkých navrhovaných opatrení je zmena spôsobov dopravy tak, aby sa znížil objem individuálnej automobilovej dopravy (IAD) v obci. Individuálna automobilová doprava by mala byť nahradená vyšším využívaním verejnej dopravy, ako aj využívaním alternatívnych spôsobov dopravy.

Prínosy jednotlivých opatrení sú hodnotené na základe odhadov presunu predpokladanej prepravy od IAD k verejnej, resp. k nemotorovej doprave.

Z hľadiska počtu vozidiel predstavuje využívanie vozového parku obce Nižný Hrušov (vrátane organizácií v jej zriaďovateľskej pôsobnosti) len zanedbateľnú časť tvorby emisií v rámci sektoru dopravy. Návrh opatrení v tejto oblasti však rešpektuje úlohu obce ako vzoru pre správanie sa obyvateľov a inštitúcií. Obec s cieľom ísť príkladom voči obyvateľom a inštitúciám zabezpečí využívanie alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami obce pri plnení ich pracovných povinností a bude motivovať zamestnancov k ich využívaniu aj na súkromné účely.

Priorita bude kladená na využívanie nasledovných spôsobov dopravy:

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

Pri splnení cieľov **opatrenia B: Redukcia a obmena vlastného vozového parku** dôjde k zníženiu nárokov na rozsah vozového parku využívaného obcou (vrátane organizácií v jej zriaďovateľskej pôsobnosti). Z toho dôvodu bude redukovaný počet vozidiel. Zostávajúce vozidlá budú pri ich plánovanej výmene nahrádzané vozidlami s minimálnymi emisiami. Ako najvhodnejší spôsob by mala byť postupná výmena vozidiel a doplnenie vozového parku nákupom (alebo iným vhodným spôsobom financovania) elektromobilov. Využívaním elektromobilov sa výrazne znižujú náklady v súvislosti s nákupom pohonných látok a mazív, a tiež náklady na údržbu vozidiel. Pre porovnanie priemerná spotreba bežného auta je 10 Eur/100 km, elektromobil spotrebuje asi 2 Eur/100 km. Vzhľadom na vyššiu obstarávaciu cenu elektromobilov, ich nákup bude realizovaný pri



potrebe čo najintenzívnejšieho využívania tam, kde je potreba veľkého počtu kratších jazd. Opatrenia v oblasti verejnej dopravy sa zameriavajú predovšetkým na systém prímestskej verejnej dopravy a sú orientované do dvoch oblastí. Prvou je znižovanie emisií tvorených vozidlami dopravcov zabezpečujúcich verejnú dopravu v obci. Druhou oblasťou je zvýšenie atraktívnosti a dostupnosti verejnej dopravy prostredníctvom zrýchlenia prepravy a budovania novej infraštruktúry. Prínosy opatrení sú vyhodnocované cez odhady presunu prepravy od IAD k verejnej doprave.

Základným zámerom **opatrenia C: Obnova vozového parku verejnej dopravy** je zvýšenie prepravných výkonov s cieľom znížiť jej preťaženosť, ktorá predstavuje jednu z hlavných bariér jej širšieho používania. Ďalším cieľom je zníženie produkcie emisií na jednu jazdu VHD. Splnenie tohto cieľa sa dosiahne postupnou výmenou autobusov za nové, spĺňajúce emisné limity Euro 5 a 6. Realizáciou uvedených aktivít sa dosiahne zníženie spotreby energie na jednu jazdu VHD o cca 20 %. Súvisiace úspory emisií sa však neberú do úvahy, nakoľko v prípade úspešnej realizácie zvyšných opatrení budú tieto eliminované vyššími výkonmi MHD.

Zabezpečenie **opatrenia D: Smerom k všestrannej preferencii verejnej hromadnej dopravy (VHD)**, ktorá je v obci tvorená sieťou autobusových liniek, pred individuálnou automobilovou dopravou (IAD), predstavuje jeden zo základných krokov k zatraktívneniu VHD pre obyvateľov a návštevníkov obce. Preferencia VHD pred ostatnou automobilovou dopravou bude implementovaná v súlade so základnými strategickými dokumentmi obce. Realizáciou opatrenia sa predpokladá presun 6% jazd IAD k VHD.

V území neexistuje dostatočné množstvo cyklotrás, ktoré sa môžu využívať hlavne na rekreačné účely, nakoľko vo väčšine prípadov nie sú navzájom poprepájané. Cieľom je zvýšiť podiel nemotorovej dopravy na celkovej doprave. Prispelo by to nielen k zníženiu emisií z dopravy, ale zároveň aj k zlepšeniu zdravotného stavu populácie obce. Záujem obce je nasmerovaný hlavne do **opatrenia E: Budovanie nových cyklotrás, vyznačovanie cyklochodníkov a trás**, ktorými sa cyklisti môžu bezpečne prepravovať po okolí obce, osadzovanie cyklostojanov na zaparkovanie bicyklov, ako do ostatnej nevyhnutnej infraštruktúry.

Opatrenie F: Bike sharing – požičovňa bicyklov – je systém určený na dopravu na vzdialenosti do 7 km, t.j. predovšetkým v obci a príľahlých častiach, čím sa umožní rýchly a pohodlný presun tam, kde je doprava MHD ťažkopádna a osobným automobilom podstatne dlhšia a drahšia (úhrada parkovného).

Prioritou **opatrenia G: V oblasti podpory elektromobility** bude vybudovanie dostatočnej infraštruktúry pre využitie elektromobilov v praxi. Na území mesta nie je k dispozícii zatiaľ verejná rýchlonabíjacia stanica pre elektromobily. Dôležité je rozšíriť potrebnú infraštruktúru a tiež vytvoriť vhodné podporné mechanizmy pre rozvoj elektromobility v obci. Obec bude aktívne podporovať vybudovanie verejných rýchlonabíjacích staníc vrátane k nim prislúchajúcich parkovacích miest. Súčasťou bude príprava jednotného postupu pre budovanie takýchto miest (vytipovanie vhodných lokalít; vysporiadanie pozemkov; dlhodobý prenájom pozemkov; zmluvy s parkovacími spoločnosťami, prípadne obchodnými a nákupnými centrami o zriaďovaní a prevádzkovaní parkovacích miest pre elektromobily; stanovenie minimálneho počtu takýchto parkovacích miest pri výstavbe nových parkovísk, parkovacích domov, obchodných a nákupných centier alebo zväčšovaní kapacít už existujúcich parkovísk; mechanizmus stanovovania finančných limitov pre spoplatnenie parkovania elektromobilov; poskytované zľavy užívateľom aj prevádzkovateľom dobíjacích staníc, resp. parkovacích miest a pod.).

Prehľad navrhovaných opatrení v rámci implementácie NUS (2020 – 2030) v sektore verejnej a ekologickej dopravy uvádza Tabuľka 42.



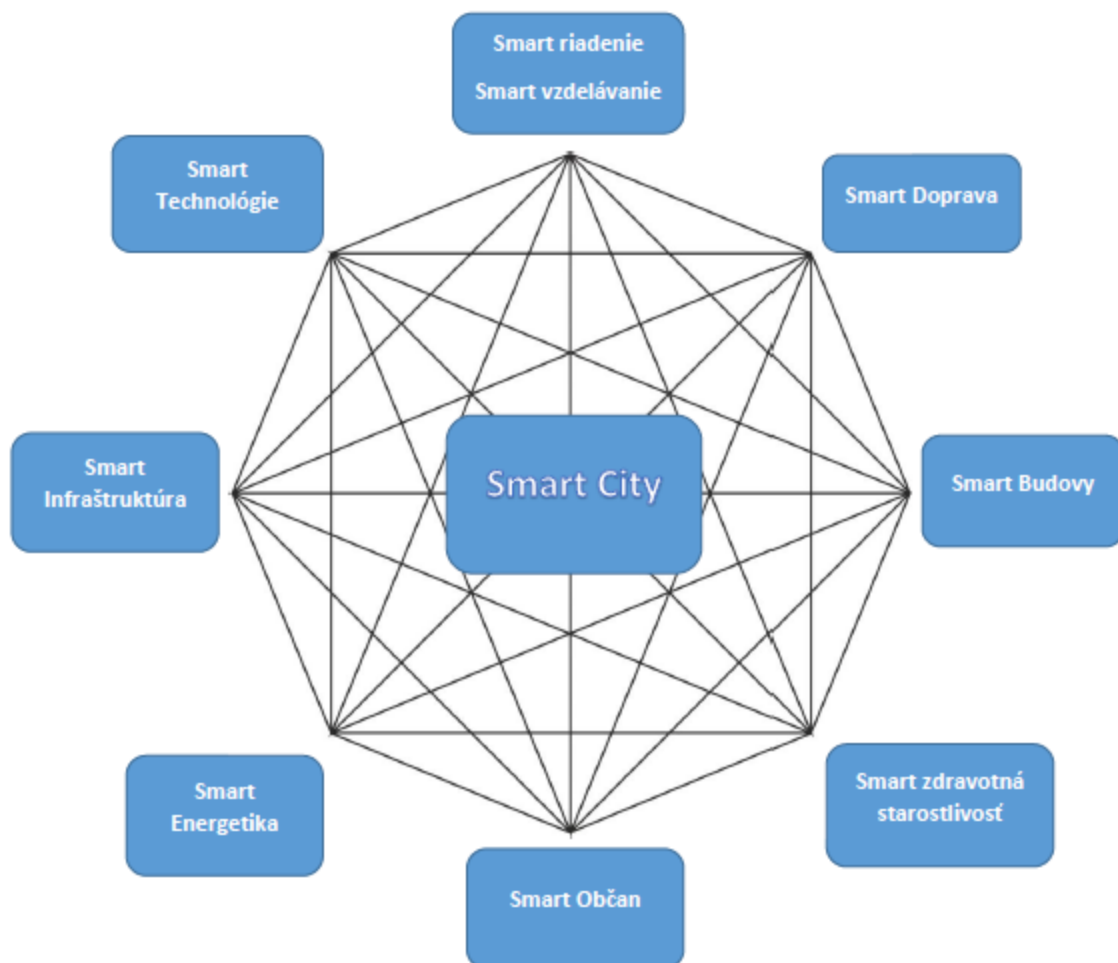
Opatrenie 5 Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy		Druh dopravy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
A	Podpora využívania alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami obce	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
B	Redukcia a obmena vlastného vozového parku	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
C	Obnova vozového parku verejnej dopravy	Verejná	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
D	Zabezpečenie preferencie verejnej hromadnej dopravy	Verejná	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
E	Podpora nemotorovej dopravy – budovanie cyklotrás	Nemotorová	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
F	Bike sharing	Nemotorová	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
G	Podpora elektromobility na území obce	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa

Tabuľka 42 Navrhované opatrenia v sektore verejnej a ekologickej dopravy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030

7.6. Podpora SMART riešení

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





Obrázok 4 Schéma SMART City

Navrhované SMART opatrenia

1. Digitalizácia a informatizácia

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

Funkcie a možnosti zobrazovania a spracovania dát Smart City :

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



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

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

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

2. Inštalácia Smart technológií s využitím existujúcej infraštruktúry VO

Verejné osvetlenie bolo v rokoch 2014/2015 komplexne modernizované tzn. prebehla výmena pôvodných sodíkových svietidiel na LED technológiu a tiež výmena pôvodných rozvádzačov verejného osvetlenia za nové diaľkovo riadené z centrálneho dispečingu. Takto zmodernizovaná infraštruktúra poskytuje možnosť rozšírenia o SMART technológie využívajúce existujúcu infraštruktúru.

Diaľkovo riadený rozvádzač VO – V obci sú inštalované 2ks diaľkovo riadených rozvádzačov. Rozvádzače poskytujú informácie o stave verejného osvetlenia, poruchových stavoch, fyzikálnych veličinách, spotrebe, dobe svietenia a umožňujú diaľkovo z centrálneho dispečingu nastavovať, spravovať a ovládať sústavu verejného osvetlenia. Všetky zariadenia možno vizualizovať a ovládať vo webovej aplikácii. Samozrejmosťou je potom viacero užívateľských prístupov s rozdielnymi právami, archivácia stavových a poruchových hlásení zariadenia a ich distribúcia, užívateľské API, pasportizačný mapový systém a systém riadenia porúch.

Vybudovaný systém umožňuje rozšírenie ovládania cez vybudované rozvádzače :

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

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



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

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

3. Aplikácie Smart riešení v doprave

Elektromobilita, resp. elektrická mobilita, je cestný dopravný systém založený na dopravných prostriedkoch, ktoré sú poháňané elektrickou energiou. Centrálnym elementom takéhoto dopravného systému sú elektrické vozidlá, doplnené o nabíjaciú infraštruktúru, vhodné informačné technológie a legislatívu. Okrem budovania nabíjacej infraštruktúry nevyžaduje elektromobilita žiadne špeciálne zásahy do cestnej infraštruktúry. Infraštruktúra pre elektromobily označuje najmä nabíjaciú infraštruktúru pre dobíjanie zásobníka elektrickej energie (batérie) elektrického vozidla elektrickou energiou z elektrickej siete alebo technické riešenia, ktoré umožnia výmenu batérií v elektrických vozidlách s následným nabíjaním počas uskladnenia. V budúcnosti sa môže infraštruktúra pre elektromobily rozšíriť o infraštruktúru pre využitie palivových článkov alebo o výmenu elektrolytov batérií. Informačné technológie predstavujú informačné a technologické zázemie, ktoré umožňuje dátovú komunikáciu medzi účastníkmi systému elektromobility, vzájomnú interoperabilitu s cieľom sprístupnenia nabíjania pre zákazníkov bez obmedzenia, spôsob zúčtovania za nabíjanie, bezpečnú výmenu dát a medzinárodnú kompatibilitu.

Nabíjacie stanice pre elektromobily – Výstavba nabíjacích staníc na území je kľúčová pre vytvorenie rozvoja elektromobility. K vybudovaniu nabíjacích staníc je možné využiť existujúcu infraštruktúru napr. sieť verejného osvetlenia, ktorá avšak nemusí poskytovať dostatočnú kapacitu pre budovanie nových nabíjacích staníc.

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

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

S rozvojom spoločnosti je spojený aj rozvoj dopravy vo všetkých jej odvetviach. Osobitne v cestnej doprave sa každoročne zvyšuje počet dopravných prostriedkov na cestách ako aj nových vodičov, s čím sú spojené mnohé negatívne javy, s ktorými sa spája vytvorenie a fungovanie dopravného systému. Je to predovšetkým vzrastajúci počet dopravných nehôd, ohrozenie zdravia a života ľudí a dopravné kongescie, kolapsy a ďalšie negatívne



dopady. Riešením je budovanie Inteligentných dopravných systémov (IDS). IDS sú dopravné systémy, ktoré napomáhajú efektívne využívať dopravnú sieť pri použití informačných, komunikačných a riadiacich technológií. IDS sa skladajú z rôznych oblastí, ktoré radíme k doprave. Využitie niektorých systémov je vhodné pre väčšie mestá a hustejšie obývané oblasti sveta. Pre aplikácie na území Slovenska sú využiteľné nasledovné oblasti IDS:

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

4. Aplikácie Smart v odpadovom hospodárstve

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

Vzhľadom na zvýšené nároky na odpadové hospodárstvo vyplývajúce z potreby dodržania hierarchie nakladania s odpadmi a s tým súvisiace prevádzkovanie zariadení na zber – zberný dvor, zabezpečenie separovaného zberu odpadov, ďalších akcií súvisiacich s odpadovým hospodárstvom a cieľmi tohto programu odpadového hospodárstva obec počíta s nárastom nákladov oproti rokom. Na druhej strane zavádzaním Smart technológií je možné ušetriť až 30% celkových nákladov optimalizáciou zberu odpadov.

Inteligentné smetné koše s pripojením na WIFI a napájaných z fotovoltických článkov umiestnených na smetnej nádobe sú ďalšou možnosťou ako znížiť náklady na odpadové hospodárstvo. Tieto nádoby dokážu stláčať odpad v nádobe a tým umožňujú ich menej časté vyprázdňovanie. Senzory hlásia dosiahnutie plnej kapacity alebo nadmerný zápach a komunikujú s miestnou organizáciou zabezpečujúcou likvidáciu odpadov.

5. Manažment samosprávy – Smart

Smart technológie poskytujú veľký priestor na skvalitňovanie života obyvateľov v obci, zlepšenie dopravy, znižovanie emisií a optimalizáciu nákladov samosprávy. Oblasť Smart pre samosprávu je potrebné zastrešiť odborným personálom alebo externou spoločnosťou, ktorá bude manažovať všetky časti jednotlivých subsystémov Smart oblastí na jednej platforme riadiaceho systému. Preto pre vytvorenie, dlhodobú udržateľnosť, efektívnosť a reálnu aplikáciu tejto časti stratégie je dôležité zabezpečiť kontinuálne a odborné spravovanie Smart technológií. Cieľom manažmentu pre Smart je nastaviť kritériá a postupy pri zavádzaní nových stratégií samosprávy tak, aby ich bolo možné využiť pre Smart obec a udržiavať funkčné vybudované Smart technológie.

Smart manažment definuje postupy pri zavádzaní cieľov:

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



Prehľad navrhovaných opatrení v rámci implementácie NUS (2020-2030)

Sektor SMART City

Opatrenie 6 Podpora opatrení v oblasti SMART Cities		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
1	Digitalizácia a informatizácia	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
2	Inštalácia Smart technológií s využitím existujúcej infraštruktúry VO	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
3	Aplikácie Smart riešení v doprave	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
4	Aplikácie Smart v odpadovom hospodárstve	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
5	Manažment samosprávy – Smart	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa

Tabuľka 43 Opatrenia v sektore SMART City

7.7. Opatrenia na zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie

Využívanie obnoviteľných zdrojov energie vyplýva z energetickej politiky SR a OZE sú považované za perspektívne energetické zdroje domáceho pôvodu s minimálnym dopadom na životné prostredie. Dôležité z pohľadu využívania OZE je ich správne umiestnenie, čo sa môže stať kľúčovým prvkom v energetickom rozvoji jednotlivých regiónov. Nespornou výhodou obnoviteľných zdrojov energie je fakt, že projekty na ich využitie sa v porovnaní s konvenčnými riešeniami na báze fosílnych palív stretávajú s podstatne vyššou mierou akceptovateľnosti.

Obnoviteľné energetické zdroje sú jednou z ciest, ktorou je nutné sa uberať, ak chceme zabezpečiť väčšiu diverzifikáciu a rozloženie energetických zdrojov v obci. Obnoviteľné zdroje energie na území obce Nižný Hrušov sú dostupné v podobe biomasy, slnečnej energie, veternej energie, aerotermálnej energie, geotermálnej energie a potenciálne aj v podobe energetického využívania odpadov.

a) Možnosti využitia biomasy

Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie považuje biomasu za najväčší technicky využiteľný potenciál zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy v lokálnej energetike je hlavne v oblasti výroby tepla. Za hlavné zdroje energeticky využiteľnej biomasy v podmienkach obce Nižný Hrušov možno považovať lesnú biomasu a odpady z drevospracujúceho priemyslu. Lesy v katastri obce Nižný Hrušov sú zastúpené listnatými a ihličnatými lesmi, a aj neďalekom okolí obce sú vytvorené dobré podmienky pre rozvoj lesného hospodárstva.

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

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



1. Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby energie
2. Výmena tepelných zdrojov v rodinných domoch

Opatrenie A: Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby energie

Z hľadiska zvyšovania energetickej efektívnosti systému zásobovania teplom obecných budov je potrebné v dlhodobom horizonte navrhnuť zariadenia na spaľovanie biomasy.

Zvyšovanie EE pri výrobe sa dá dosiahnuť nasledovnými opatreniami:

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

Opatrenie C: Výmena tepelných zdrojov v rodinných domoch

Jednou z prioritných oblastí energetického využitia biomasy je jej uplatnenie ako zdroj na výrobu tepla v domácnostiach v rodinných domoch. Obnoviteľné zdroje sa teraz podieľajú na výrobe tepla v domácnostiach približne 20%, z čoho väčšinu tvorí biomasa vo forme kusového palivového dreva, drevených peliet a brikiet. Všeobecne podiel výroby palivového dreva na celkovej lesnej ťažbe narastá. Pre využitie biomasy v domácnostiach rodinných domov je najperspektívnejšie palivové drevo a pelety, prípadne brikety určené pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV). Využitie týchto palív v domácnostiach je tiež výrazne lacnejšie ako vykurovanie ostatnými druhmi paliva (fosílnymi, či elektrinou).

Jasne najúspornejším spôsobom vykurovania domácností je palivové drevo a štiepka s ročnými nákladmi okolo 500 až 600 EUR. Drevené pelety sú spoločne s hnedým uhlím na druhom mieste (priemerne 700 EUR). Konvenčné spôsoby vykurovania - zemný plyn, propán, ľahký vykurovací olej a elektrina sú výrazne drahšie. Majiteľovi rodinného domu vytvárajú dvojnásobné náklady pohybujúce sa v rozmedzí 1 000 až 1 200 EUR. Kalkuláciou teda vychádza, že napríklad návratnosť investície do kotla na pelety vrátane príslušenstva za priemernú cenu 3 300 EUR sa pri ročnej spotrebe približne 4 ton paliva pohybuje okolo päť rokov. U palivového dreva, brikiet a ďalších typov biomasy sa jedná o ešte kratší čas. Nevýhodou je však nižšia komfortnosť, čo sa distribúcie paliva a pravidelnej obsluhy týka.

Možnosti využitia biomasy v domácnostiach:

1. Splyňovacie kotly na drevo, brikety a štiepku
 - ako palivo využívajú kusové drevo alebo brikety, niektoré spaľujú aj štiepku,
 - zariadenie s nižšou obstarávacou cenou (1 200 EUR a vyššie), ktorá je kompenzovaná nutnosťou pravidelnej obsluhy,
 - výkon kotla sa najčastejšie pohybuje v rozmedzí 15-50 kW a účinnosťou 88-92 %, kotol spĺňa parametre 3. a 4. emisnej triedy,
 - orientačná vykurovacia plocha kotla pri tepelných stratách objektu 50 W / m² a 15 kW výkonu kotla je asi 300 m².
2. Kotel na pelety (pre ústredné vykurovanie)
 - plne automatizované zariadenie s dobrými spaľovacími vlastnosťami a nízkymi emisiami,
 - možné využitie aj pre ohrev TUV,



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

3. Izbové kachle a krbové vložky na pelety

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

Možnosti financovania:

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

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

Pre rozvoj zariadení v domácnostiach sa navrhuje pokračovanie podpory pre domácnosti po roku 2023 prostredníctvom dotácií na kúpu a inštaláciu zariadení využívajúcich OZE. Doterajšie pozitívne skúsenosti vychádzajú z aktuálne nastaveného dotačného programu Zelená domácnostiam II. Ide o Národný projekt Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry, v ktorom sa rodinné a bytové domy od roku 2019 môžu uchádzať o podporu formou poukážky na inštaláciu malých zariadení na využívanie obnoviteľných zdrojov energie. Projekt je financovaný z Operačného programu Kvalita životného prostredia. Podpora je nastavená tak, aby domácnosti boli motivované nakúpiť si kvalitné systémy s primeraným výkonom, s dlhšou životnosťou a vyššou účinnosťou premeny energie a nepodceňovali odbornosť pri inštalácii. Podpora nesmie prekročiť 50 % z oprávnených výdavkov.

V rámci programu sú podporované zariadenia:

- malé zariadenia na výrobu elektriny s výkonom do 10 kW
- fotovoltaické panely
- veterné turbíny (na tieto zariadenia zatiaľ nie je možné získať podporu)



- zariadenia na výrobu tepla, ktoré pokrývajú potrebu energie v rodinnom alebo bytovom dome
- slnečné kolektory
- kotly na biomasu
- tepelné čerpadlá
- mikro kogeneračné zariadenia na báze palivových článkov.

b) Možnosti využitia slnečnej energie

Slnečnú energiu je možné využiť pomocou fotovoltaiických panelov, alebo pomocou termických panelov. Obe dostupné technológie je možné využiť na vykurovanie a prípravu ohriatej pitnej vody. Elektrická energia vyrobená pomocou fotovoltaiických panelov môže byť následne využitá v elektrických zdrojoch tepla, napríklad na priame elektrické vykurovanie, akumuláčn é vykurovanie, prípadne tepelné čerpadlá, alebo na výrobu chladu. Obec Nižný Hrušov sa geograficky nachádza v pásme s dobrou intenzitou slnečného žiarenia. Intenzita dopadajúceho slnečného žiarenia je na úrovni $1150 \text{ kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$, čo predstavuje dobré predpoklady k jeho využitiu. Fotovoltaiické, alebo termické panely je možné využiť ako vhodný doplnkový lokálny zdroj pre prípravu ohriatej pitnej vody aj v prípade centrálneho zásobovania teplom, s umiestnením na strechách budov. V prípade centrálneho zásobovania teplom je ideálne pripojenie k objektovej odovzdávacej stanici tepla. Kľúčovým faktorom pre maximalizáciu využitia slnečnej energie bude jej čerpanie v čase, kedy je dostupná, respektíve s využitím jej akumulácie. Pred inštaláciou je potrebné zhodnotiť lokalitu z pohľadu orientácie na svetovú stranu a z pohľadu možného tienenia inými objektmi.

Zníženie energetickej náročnosti a emisií CO_2 v obci je možné dosiahnuť využitím solárnych systémov prostredníctvom týchto opatrení:

Opatrenie B: Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v rodinných domoch.

Významnú mieru úspor energie pri príprave TÚV predstavujú solárne systémy. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií CO_2 na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania solárnych systémov v horizonte piatich rokov.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na $\text{m}^2/\text{deň}$ je vhodné využiť sklon 30° . Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5% žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov 45°) je to 58,71%. Na základe týchto výsledkov je zvolená letná prevádzka s optimalizovaným uhlom 34° , kde sa dosiahne najvhodnejšie rozloženie príjmu energie na dané obdobie. Optimalizáciou dochádza k eliminácii maximálnych energetických ziskov v mesiacoch s najvyšším energetickým potenciálom a zvýšenie produkcie energie v okrajových mesiacoch.

Navrhované opatrenie predstavuje 30 % úsporu energie na prípravu TÚV všetkých hodnotených rodinných domov. Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie bol stanovený celkový potenciál úspor spotreby tepla na prípravu TÚV v domových objektoch, celkový reálny potenciál úspor energie je však do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.

c) Možnosti využitia veternej energie

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

d) Možnosti využitia aerotermálnej a geotermálnej energie



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

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

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

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

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



počas prevádzky. V prípade využitia plynového tepelného čerpadla nie je potrebné meniť hodnotu rezervovaného elektrického príkonu.

Ďalším princípom je využitie absorpcie plynu, teda fyzikálneho princípu, kde je plyn rozpúšťaný v kvapaline. Fyzikálny princíp činnosti absorpčného tepelného čerpadla je rovnaký ako u klasického kompresorového tepelného čerpadla, pričom v oboch prípadoch ide o štyri základné procesy, kompresia chladivá, odovzdanie tepla do vykurovacieho systému, expanzia získanie tepla z okolitého prostredia. Pre kompresiu chladivá sa u plynového tepelného čerpadla využíva tepelná energia získavaná horením plynu. Odparovanie chladiva a s tým spojený požadovaný nárast tlaku je realizované ohrievaním zmesi vody s chladivom. Ďalšie fázy sú totožné ako pri kompresorových tepelných čerpadlách. Na konci okruhu je chladivo absorbované naspäť do vody a táto zmes je následne opätovne pomocou čerpadla dopravovaná naspäť do varníka. Pomer výstupného tepla voči energii plynu je na úrovni cca 165 %. Tieto druhy čerpadiel využívajú zložitejší spôsob chemickej reakcie dvoch látok – absorbentu a chladiva s rozdielnym bodom varu. COP vzťahnuté na spaľné teplo plynu sa pohybuje v rozsahu 1 až 1,4, čo znamená úsporu plynu cca 30 % oproti kondenzačnému kotlu. V blízkej budúcnosti sa dajú očakávať veľké pokroky v ich parametroch.

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

- ✓ Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v rodinných domoch

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

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

e) Možnosti energetického využívania odpadov

Významným potenciálnym zdrojom tepla môže byť teplo produkované z odpadov na území obce. Na vybudovanie zariadenia na energetické využitie odpadov (ZEVO) aktuálne nie sú dostatočné kapacity. Alternatívnym zdrojom energie by mohol byť biologický odpad, produkovaný v domácnostiach a v gastronomickom sektore. Podľa „Analýzy vzniku odpadu v SR“, ktorá je súčasťou strategického dokumentu vlády Slovenskej republiky „Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky“, ktorý určuje smerovanie odpadového hospodárstva Slovenskej republiky sa uvádza, že v zmesovom komunálnom odpade zo zástavby rodinných domov sa nachádza až 45,2% biologických odpadov a 11% papiera. Čo znamená významný potenciál na výrobu biopaliva, napríklad vo forme bioplynu. Na základe údajov zo štatistického úradu sa produkcia komunálneho odpadu pohybuje na úrovni 0,326 ton.obyvateľ⁻¹, z čoho skoro polovica je biologický odpad. Ďalším zdrojom biologického odpadu je odpad vznikajúci pri údržbe verejnej zelene.



Opatrenie 7 Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie		Druh OZE	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
1	Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby energie	biomasa, KVET	7%	512 198	nehodnotí sa
2	Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v bytových domoch	tepelné čerpadlo, solárny systém	7%	25 970	nehodnotí sa
3	Výmena tepelných zdrojov v rodinných domoch	biomasa, KVET	7%	184 800	nehodnotí sa
Spolu				722 968	

Tabuľka 44 Navrhované opatrenia v sektore OZE v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030

Opatrenie 7 Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie

Typ opatrenia	Plánované/Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Vlastné zdroje
Kompetencia	Obec, Vlastníci, nájomníci bytov, domov	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	723 MWh/rok	Zníženie emisií CO ₂ v t	146
Podiel na znížení CO ₂ (%)			29%

Tabuľka 45 Zhrnutie opatrení v sektore OZE

7.8. Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

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

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

Eliminácia týchto problémov sa realizuje pomocou súboru vhodných adaptačných opatrení a úprav v krajine, ktorými môžu byť:



Opatrenia a úpravy proti deštruktívnemu pôsobeniu vody:

- protipovodňové opatrenia;
- protierózne opatrenia;
- sanácia zosuvov.

Opatrenia a úpravy proti deštruktívnemu pôsobeniu sucha:

- zabránenie vysúšaniu krajiny;
- zabránenie obnaženiu pôdneho krytu a geologického substrátu, odstráneniu vegetácie;
- manažment vodných plôch v krajine, mokradí, podmáčaných a zamokrených plôch.

Opatrenia a úpravy zamerané na zlepšenie distribúcie vody v krajine:

- revitalizácia a rekultivácia krajiny, tvorba krajiny;
- vegetačné úpravy v krajine.

Pri návrhu adaptačných opatrení na zmenu klímy vo vzťahu k využitiu krajiny môžeme využiť poznatky z riešenia najčastejších prírodných hrozieb a rizík. Sú podmienené aj skúsenosťami krajinných inžinierov, ekológov, lesníkov, poľnohospodárov, vodohospodárov, klimatológov, botanikov, zoológov a i. V širšom kontexte sú navrhované adaptačné opatrenia na zmenu klímy v súlade so starostlivosťou o krajinu a podporou budovania zelenej infraštruktúry.

Starostlivosť o krajinu zahŕňa komplex činností zameraných na ochranu, manažment a plánovanie krajiny. Ochrana krajiny v zmysle Európskeho dohovoru o krajine (dohovor o krajine) predstavuje činnosti smerujúce k zachovaniu a udržaniu významných alebo charakteristických čŕt krajiny vyplývajúcich z jej historického dedičstva a prírodného usporiadania alebo ľudskej aktivity. Pod manažmentom krajiny sa rozumie činnosť, ktorá má z hľadiska perspektívy udržateľného rozvoja zabezpečiť pravidelnú starostlivosť o krajinu s cieľom usmerňovať a zosúladiť zmeny, ktoré sú spôsobené sociálnymi, hospodárskymi a environmentálnymi procesmi. Krajinné plánovanie je cieľavedomá činnosť smerujúca k zvyšovaniu kvality, k obnove alebo k tvorbe krajiny. Všetky procesy v krajine na seba nadväzujú, preto je nutné postupovať v zmysle integrovaného manažmentu krajiny. Integrácia znamená spojené úsilie na riešenia zdanlivo izolovaných problémov – napríklad povodní, erózií, zosuvov, alebo nepriaznivých priestorových zásahov ľudských činností do krajiny a do prírodných procesov. Integrovaný prístup znamená aj zosúladenie rezortných záujmov – poľnohospodárske, lesohospodárske, ochranárske, vodohospodárske a sídelné formy využitia krajiny sa riadia osobitými zásadami a vzťahmi a majú vlastné nároky na prostredie. Ich vzájomný rešpekt umožňuje spoluprácu a hľadanie spoločných, nie izolovaných postupov.

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



Podpora zelenej infraštruktúry v Slovenskej republike vyplýva z politiky EÚ – Stratégie EÚ pre biodiverzitu do roku 2020 a Stratégie EÚ na podporu využívania zelenej infraštruktúry a zabezpečenia systematického uplatňovania posilnenia prírodných procesov pri priestorovom plánovaní. Zelená infraštruktúra je osvedčeným nástrojom, ktorým sa z prírody získavajú ekologické, ekonomické a sociálne prínosy. Zelená infraštruktúra tvorí sieť zelených území, resp. prvkov, ktoré zachovávajú hodnoty a funkcie pôvodných a prírode blízkych ekosystémov a poskytujú ľuďom rôzne formy úžitku a prospechu. Pozostáva z prírodných i antropogénnych (človekom vytvorených) prvkov. Zachovanie prírodne hodnotných aj hospodársky využívaných poľnohospodárskych a lesných oblastí umožní udržateľné využívanie krajiny a spojenie všetkých vzájomne previazaných funkcií ekosystémov. V prípade, že sú v rámci ekosystémov zachované ich pôvodné funkcie, môže zelená infraštruktúra vytvárať a udržiavať krajinné segmenty, ktoré zaručia, že ekosystémy budú naďalej poskytovať svoje služby. Zelená infraštruktúra tak podporuje aj ekonomiku a spoločnosť, a je preto dôležitým atribútom pre prirodzené zmierňovanie klimatickej zmeny a adaptácie na ňu. Najvhodnejší spôsob na docieľenie tohto stavu je osvojiť si integrovaný prístup manažmentu krajiny a strategické priestorové plánovanie. V súvislosti so zelenou infraštruktúrou úzko súvisí pojem modrá infraštruktúra, pričom sa jedná o vodné prvky a plochy. Modrá infraštruktúra veľmi dobre dopĺňa účinky zelenej infraštruktúry na mikroklimu a mezoklimu zastavaného územia a v niektorých prípadoch je jedinou alternatívou zmierňovania vysokých teplôt vzduchu tam, kde nie je možné budovať zelenú infraštruktúru (uzavreté námestia, historické centrá).

V rámci realizácie aktivít a opatrení na adaptáciu na nepriaznivé zmeny klímy sú navrhované nasledovné adaptačné opatrenia:

I. Budovanie plôch so zatrávňovacou dlažbou – slúži na vytváranie pojazdných zelených plôch pre automobily, odstavných plôch alebo na zabezpečenie povrchu vo svahovitých oblastiach; označuje sa tiež ako ekodlažba alebo vegetačná dlažba. Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok, a to prostredníctvom zmierňovania objemu rýchlo odtečenej vody, čím prispeje k redukcii prípadnej povodňovej vlny.

II. Výsadba sídelnej zelene – je zeleň urbanizovaného prostredia a je tvorená drevinami, trávnikmi a bylinami. V mestách je zeleň zastúpená vo forme parkov, alejí, záhrad a ďalších útvarov s prevahou prírodnej zložky. Zeleň má významnú schopnosť kompenzovať niektoré negatívne dopady urbanizovaného prostredia (napr. v podobe zvýšenej prašnosti, hlučnosti, prehrievania povrchu a pod.). Hlavnou funkciou sídelnej zelene je hygienicko-zdravotná funkcia, čo je dosahované jej vplyvom na úpravu mikroklimy v sídle, čiže na znižovanie teploty.

III. Budovanie zelených striech - z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vín horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov a zároveň je účinným prostriedkom v rámci udržateľného manažmentu so zrážkovými vodami prostredníctvom zadržiavania vody. Vegetačná strecha predstavuje zároveň mitigačné opatrenie, keďže zeleň má schopnosť pohlcovať atmosférický CO₂. Jednou z funkcií vegetačných striech je ochladzovanie budov v teplých klimatických podmienkach, v chladných naopak prispievajú k akumulácii tepla. Okrem toho vegetačné strechy vplývajú na zlepšenie kvality ovzdušia, pod podporu biodiverzity, zníženie odvodov zrážkových vôd, zníženie energetických nákladov na prevádzku budov, zlepšenie kvality obytného prostredia a zvýšenie urbánnej estetiky. Vegetačná strecha ako adaptačné opatrenie je len doplnková forma krovej stabilnej zelene a slúži ako alternatíva v špecifických prípadoch, kde je to reálne a udržateľné.

IV. Budovanie vertikálnych záhrad a zelených stien - z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vín horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie



(vyparovania) z povrchov. Vertikálna záhrada, zelená stena je zároveň mitigačným opatrením, keďže zeleň má schopnosť pohlcovaním znížiť množstvo CO₂ v atmosfére. Vertikálna zeleň prispieva k zlepšeniu a ozdraveniu klímy v budovách, podieľa sa na zvýšení ekologickej hodnoty danej oblasti a prispieva zvukovej a tepelnej izolácii budov. V sídlach je možné exteriérové vegetačné záhrady využiť na fasádach verejných budov, ako sú napr. školy, obecné úrady, požiarne zbrojnice a iné verejné budovy.

V. Budovanie dažďových záhrad - depresia s vegetačným povrchom (prirodzene alebo umelo vytvorená) určená na zachytávanie dažďovej vody zo spevnených nepriepustných plôch, ako sú strechy, chodníky, parkoviská či cesty akejkoľvek kategórie; dažďová voda sa následne infiltruje do podlažia (do podzemných vôd), alebo je časť z nej prijímaná koreňovým systémom tunajších rastlín, ktoré ju potom v procese transpirácie uvoľnia do ovzdušia ako vodnú paru. Dažďová záhrada je opatrením, ktoré predstavuje adaptáciu na nárast výskytu extrémnych úhrnov zrážok tým, že zachytáva dažďovú vodu, ktorú je možné cielene odvieť a využiť, čo môže mať veľký význam najmä v obdobiach sucha. Vysadené rastliny zároveň evapotranspiráciou (výdajom vody z povrchu rastlín) a evaporáciou (vyparovaním) ochladzujú prostredie, čo je efektívne najmä pri častejšom výskyte vln horúčav, tropických dní a nocí. Dažďová záhrada je len doplnková forma kstrovej stabilnej zelene a slúži ako alternatíva v špecifických prípadoch, kde je to reálne a udržateľné.

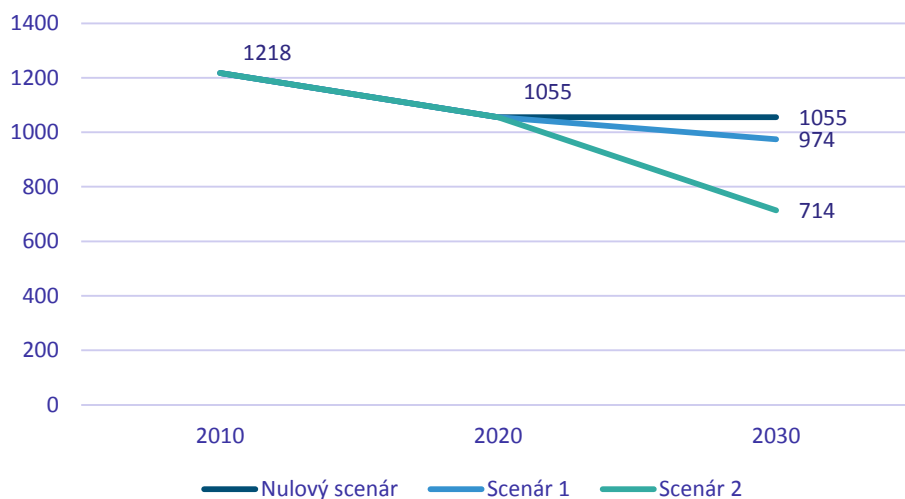
Opatrenie 8 Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
1	Budovanie plôch so zatravnovacou dlažbou	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
2	Výsadba sídelnej zelene	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
3	Budovanie zelených striech	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
4	Budovanie vertikálnych záhrad a zelených stien	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
5	Budovanie dažďových záhrad	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
Spolu				0	0

Tabuľka 46 Navrhované opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030

8. ZHRNUTIE VÝSLEDKOV NUS

Na základe predpokladaného vývoja produkcie emisií CO₂ do roku 2030 je možné počítať s tromi scenármi. Nulový scenár predpokladá, že od roku 2020 nebudú realizované žiadne opatrenia navrhované v tejto stratégii. Scenár 1 predpokladá zníženie emisií CO₂ o 20%. Scenár 2 je považovaný za optimálny a predpokladá zníženie emisií CO₂ o 41 % a predmetom tejto vypracovanej NUS je práve tento scenár (graf 16).





Graf 16 Predikované scenáre produkcie emisií CO₂ v tonách

Sektor	2010	2030
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	456 490	326 152
Budovy terciárneho sektora	375 000	158 250
Obytné budovy	6 387 900	4 673 900
Verejné osvetlenie	57 555	11 511
Doprava	40 175	40 175
Výroba energie – lokálne zdroje	0	-722 968*
Celkom	7 317 120	4 487 019
Úspora energie	2 830	MWh

Tabuľka 47 Spotreba energie východiskového roku BEI a monitorovaného roku MEI 2

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

Sektor	2010	2030
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	95	68
Budovy terciárneho sektora	79	34
Obytné budovy	1 019	746
Verejné osvetlenie	15	3
Doprava	10	10
Výroba energie – lokálne zdroje	0	-146
Celkom	1 218	714
Úspora emisií CO₂ 2030	504	t/rok
Úspora emisií CO₂ 2030	41%	

Tabuľka 48 Emisie CO₂ v BEI a MEI 2 rokoch

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



Vzhľadom na vyššie uvedené informácie je možné jednoznačne konštatovať, že navrhované opatrenia v oblasti NUS, ich implementácia a následné využívanie jednoznačne bude pozitívne ovplyvňovať nielen lokálnu environmentálnu kvalitu a zdravie obyvateľov v primárnej rovine, ale aj energetickú efektívnosť v obci Nižný Hrušov v sekundárnej rovine a v neposlednom rade aj redukovanie dopadov nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy v terciárnej rovine. Pri implementovaní navrhovaných opatrení je možné v obci Nižný Hrušov do roku 2030 zredukovať CO₂ o cca 27 t CO₂ modernizáciou budov vo vlastníctve samosprávy, ktorá tvorí 5 % z celkového potenciálu úspor emisií CO₂, cca 46 t CO₂ modernizáciou budov terciárnej sféry, ktorá tvorí 9 % z celkového potenciálu úspor, cca 273 t CO₂ modernizáciou obytných budov, ktorá tvorí 55 % z celkového potenciálu úspor, cca 12 t CO₂ modernizáciou verejného osvetlenia, ktoré tvorí 2 % z celkového potenciálu úspor, cca 146 t CO₂ zavádzaním obnoviteľných zdrojov energie, ktoré tvoria 29 % z celkového potenciálu úspor emisií CO₂. Kontinuita samotného obstarávania, implementácie a následného využívania navrhovaných technicko – technologických opatrení priamo prispievajúcich k znižovaniu CO₂, ktorého úspora s výhľadom do roku 2030 predstavuje cca 41 %, zároveň determinuje aj zlepšovanie environmentálnej kvality a hospodárskej atraktivity samotnej obce Nižný Hrušov.

9. ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- ANTOŠOVÁ, Mária, 2007. Strategický manažment. Košice, 2007. Dostupné na http://www.bergke.netkosice.sk/BERG/skripta_sm.pdf
- DRUCKER, P. F., MENDEK, P. 2000. Výzvy managementu pro 21. století. Praha: Management Press, 2000. ISBN 807261021X.
- EURÓPSKA KOMISIA: Zelená kniha: Rámec pre politiku v oblasti klímy a energetickú politiku do roku 2030, KOM (2013) 169, Brusel 2013.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie EEnergyia 2020: Stratégia pre konkurencieschopnú, udržateľnú a bezpečnú energetiku, KOM(2010) 639, Brusel 2010.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán pre Európu efektívne využívajúcu zdroje, KOM(2011) 571, Brusel 2011.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán postupu v energetike do roku 2050, KOM(2011) 885, Brusel 2011.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán prechodu na konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo v roku 2050, KOM(2011)112, Brusel 2011.
- HLAVŇOVÁ, B. - PAVOLOVÁ, H. 2017. The present condition of tourist comfort in mining tourism in Slovakia. In: Knowledge for Market Use 2017: People in Economics – Decisions, Behavior and Normative Models. - Olomouc : Palacký University, 2017 P. 421-428. - ISBN 978-80-244-5233-3.
- Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030.
- KITA, J. a kol. 2002. Marketing. Bratislava: IURA EDITION, 2002. ISBN 80-89047-23-8.
- MALLYA, T. 2007. Základy strategického řízení a rozhodování. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 246 s. ISBN 978-80-247-1911-5.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Energetická politika SR. Bratislava: MH SR, 2006.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Energetická politika SR. Bratislava: MH SR, 2014.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Konceptia energetickej efektívnosti SR. Bratislava: MH SR, 2007.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Prognóza OZE do roku 2020. Bratislava: MH SR, 2010.
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR, SLOVENSKÁ AGENTÚRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA: Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2015, Banská Bystrica: MŽP SR, SAŽP, 2016.
- Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050.



PAVOLOVÁ, H. - BAKALÁR, T. - EMHEMED, E. M. A. - HAJDUOVÁ, Z. - PAFČO, M. 2019. Model of sustainable regional development with implementation of brownfield areas.. In: Entrepreneurship and Sustainability Issues : International scientific peer-reviewed journal. - Vilnius (Litva) : Entrepreneurship and sustainability center Roč. 6, č. 3 (2019), s. 1088-1100

Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja obce Nižný Hrušov na roky 2015 – 2020

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

10. PRÍLOHY

1. Stanovisko OÚ k strategickému dokumentu

