

# Nízkouhlíková stratégia

pre územie MAS

## Cerovina



Nízkouhlíková stratégia pre územie MAS Cerovina je vypracovaná v rámci projektu „Vypracovanie nízkouhlíkových stratégií v okrese Rimavská Sobota“ s kódom ITMS2104+: 310041W218.



**EURÓPSKA ÚNIA**  
Európsky fond regionálneho rozvoja

Tento projekt je podporený z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Poskytovateľ nenávratného finančného príspevku na projekt: Ministerstvo životného prostredia SR

V zastúpení: Slovenská inovačná a energetická agentúra

Prijímateľ: Centrum udržateľnej energetiky Rimavská Sobota, n.o.

Zhotoviteľ: Centrum udržateľnej energetiky Rimavská Sobota, n.o.

Spolupracovali: Oto Veres, Peter Slovák, Pavel Királ, Zuzana Vysokaiová a Helena Zamkovská

Metodický garat: Juraj Zamkovský (Priatel'ia Zeme-CEPA)

# Obsah

<b>1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE A INFORMÁCIA O PROCESSE PRÍPRAVY A SCHVAĽOVANIA NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE</b> .....	1
<b>2. ZHRNUTIE CIEĽOV A VÝSLEDKOV STRATÉGIE</b> .....	2
<b>3. STRUČNÝ OPIS A CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA</b> .....	5
<b>4. ANALYTICKÁ ČASŤ</b> .....	8
<b>4.1 Sektor budov</b> .....	8
Postup hodnotenia energetickej potreby a potenciálu úspor v budovách .....	8
Hodnotené kategórie budov .....	9
Potreba energie na prevádzku budov .....	10
Potenciál úspor energie v budovách .....	11
<i>Scenár 1</i> .....	11
<i>Scenár 2</i> .....	16
<i>Scenár 3</i> .....	18
<i>Scenár 4</i> .....	21
Energetický mix v sektore budov .....	24
Zhrnutie .....	27
<b>4.2 Sektor dopravy</b> .....	28
Verejná doprava .....	28
<i>Typ a spotreba používaných motorových vozidiel</i> .....	32
<i>Počet najazdených kilometrov</i> .....	33
<i>Spotreba paliva a energie</i> .....	33
<i>Potenciál úspor palív a energie</i> .....	34
<i>Zhrnutie</i> .....	37
Individuálna motorová doprava .....	39
<i>Kategorizácia motorových vozidiel</i> .....	39
<i>Počty motorových vozidiel</i> .....	39
<i>Priemerná spotreba vozidiel</i> .....	39
<i>Počet najazdených kilometrov za rok</i> .....	41
<i>Spotreba palív a energie</i> .....	42
<i>Potenciál úspor palív a energie</i> .....	43
<i>Zhrnutie</i> .....	50
<b>4.3 Verejné osvetlenie</b> .....	51
Základná charakteristika .....	51
Potenciál úspor .....	53
<b>4.4 Energetický priemysel</b> .....	55
<b>4.5 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie</b> .....	56
Dendromasa .....	56
<i>Dendromasa z lesov</i> .....	56
<i>Dendromasa z bielych plôch</i> .....	58
<i>Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy</i> .....	61
Poľnohospodárska biomasa .....	62

Slnčná energia .....	64
<i>Termické využitie slnečnej energie</i> .....	64
<i>Fotovoltaické využitie slnečnej energie</i> .....	64
Nízkopotenciálové teplo (tepelné čerpadlá) .....	65
Veterná energia .....	66
<b>4.6 Environmentálne a ďalšie limity využívania obnoviteľných zdrojov energie</b> .....	67
<b>5. BILANCIA EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKO</b> .....	70
<b>5.1 Emisie CO<sub>2</sub></b> .....	70
Sektor budov .....	70
Sektor dopravy .....	72
Emisie CO <sub>2</sub> súvisiace s energetickou (s)potrebou v sústavách verejného osvetlenia .....	75
<b>5.2 Emisie znečisťujúcich látok</b> .....	75
Sektor budov .....	75
Sektor dopravy .....	78
<b>6. CELKOVÁ STRATÉGIA</b> .....	80
<b>6.1 Východisková a cieľová potreba energie</b> .....	82
Budovy .....	82
Doprava .....	83
Verejné osvetlenie .....	84
<b>6.2 Plány a ciele</b> .....	84
<b>7. PLÁNOVANÉ AKTIVITY A OPATRENIA</b> .....	85
<b>7.1 Dlhodobé ciele a úlohy</b> .....	85
<b>7.2 Krátkodobé a strednodobé opatrenia</b> .....	85
Regionálne centrum udržateľnej energetiky ako kľúčové systémové opatrenie .....	85
Ostatné opatrenia .....	86
<b>8. UPLATNENIE PRVKOV KONCEPTU INTELIGENTNÝCH MIEST</b> .....	90
<b>9. EKONOMICKÉ PRÍNOSY ENERGETICKEJ SEBESTAČNOSTI A BEZUHLÍKOVEJ ENERGETIKY</b> .....	92
Ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina .....	93
Únik peňazí cez sektor budov .....	94
Únik peňazí spôsobený individuálnou dopravou .....	95
Únik peňazí spôsobený energetickou spotrebou vo verejnom osvetlení .....	96
Celkový únik peňazí z územia MAS Cerovina .....	96
<b>PRÍLOHY</b> .....	97
<b>Príloha 1: (sektor budov)</b> .....	97
P1-1: Zvolené klimatické skupiny .....	97
P1-2: Typológia a geometria referenčných budov .....	98
P1-3: Počty a základné parametre budov v jednotlivých kategóriách .....	103
<b>Príloha 2: (sektor dopravy)</b> .....	108
Tab. P2-1: Energetické faktory používaných palív v doprave (vybrať iba prvých 8 palív) .....	108
Tab. P2-2: Základná kategorizácia motorových vozidiel individuálnej dopravy .....	108
<b>Príloha 3: Mustra na opis plánovaných zámerov s vplyvom na energetickú a emisnú bilanciu regiónu</b> .....	109

# 1. Identifikačné údaje a informácia o procese prípravy a schvaľovania nízkouhlíkovej stratégie

Objednávateľ: **Centrum udržateľnej energetiky, n.o.**  
Sídlo: Daxnerova 508/33, 979 01 Rimavská Sobota  
IČO: 52291383

Metodický garant: Juraj Zamkovský (Priatel'ia Zeme-CEPA)

Spolupracovali: Oto Veres, Peter Slovák, Pavel Királ, Zuzana Vysokaiová a Helena Zamkovská

Nízkouhlíková stratégia pre územie MAS Cerovina bola pripravovaná od novembra 2019 do apríla 2021. Časovo najnáročnejšiu časť predstavoval rozsiahly zber údajov a ich spracovanie. Dielčie časti boli diskutované s predstaviteľmi samospráv aj ďalších aktérov regionálneho rozvoja a ich pripomienky a podnety boli priebežne zapracovávané do dokumentu. Hotový návrh stratégie bol odovzdaný Odboru starostlivosti o životné prostredie OÚ Rimavská Sobota na posúdenie vplyvov na životné prostredie a na schválenie výboru MAS Cerovina.

Po dokončení dokument schválil výbor MAS Cerovina.

Táto stratégia nadväzovala na tvorbu a testovanie nových metodických postupov pre regionálne energetické plánovanie (projekt „Od energetickej závislosti k sebestačnosti: tvorba udržateľnej energetickej politiky vo vidieckych regiónoch s kódom ITMS2104+: 314011Q453).

Nízkouhlíková stratégia pre územie MAS Cerovina (28 obcí) sa pripravovala paralelne s obdobnými stratégiami pre územia MAS Malohont (34 obcí a miest), MAS Malý Gemer (23 obcí), VSP Južný Gemer (15 obcí) a mesto Tisovec. Cieľom týchto koncepčných dokumentov je položiť základy pre systematický rozvoj nízkouhlíkovej energetiky v okrese Rimavská Sobota. Na podporu tohto cieľa vzniklo koncom roka 2019 neformálne Rimavskosobotské partnerstvo na podporu modernej a sebestačnej nízkouhlíkovej energetiky združujúce aktívne samosprávy, dôležité orgány štátnej správy, niektoré vzdelávacie inštitúcie a mimovládne organizácie.

Nízkouhlíková stratégia pre územie MAS Cerovina bola vypracovaná v rámci projektu „Vypracovanie nízkouhlíkových stratégií v okrese Rimavská Sobota“ s kódom ITMS2104+: 310041W218.

Poskytovateľ NFP: Ministerstvo životného prostredia SR  
V zastúpení: Slovenská inovačná a energetická agentúra

Prijímateľ: Centrum udržateľnej energetiky Rimavská Sobota, n.o.

## 2. Zhrnutie zistení a výsledkov stratégie

Nízkouhlíková stratégia preukázala vysokú energetickú náročnosť budov na území MAS Cerovina, emisne nevhodnú štruktúru regionálnej dopravy, rezervy v sústavách verejného osvetlenia, vysokú závislosť od dovozu palív a energie a nedostatočnú úroveň využívania miestnych obnoviteľných energetických zdrojov.

Najzaujímavejšie zistenia sú tieto:

- Komplexnou obnovou budov je možné ušetriť až 73 % celkovej energie potrebnej na ich vykurovanie, prípravu teplej vody, osvetlenie a prevádzku elektrospotrebičov. Ak by sa na tieto účely využili aj obnoviteľné zdroje, úspora by bola ešte vyššia a energetická prevádzka budov by bola viac ako 5-krát lacnejšia ako dnes.
- Až 90 % celkovej potreby energie v budovách tvoria rodinné domy (iba 2,8 % administratívne budovy, 2,7 % školské budovy, 0,9 % zdravotnícke zariadenia a 3,4 % bytovky). Aj preto pri snahe znížiť celkovú energetickú náročnosť budov v regióne bude treba v budúcnosti klásť veľký dôraz práve na obnovu rodinných domov.
- Situácia v doprave na území MAS Cerovina pripomína začarovaný kruh: zanedbávaná a užívateľsky neatraktívna verejná doprava núti značnú časť ľudí používať autá. Tým rastie tlak na investície do výstavby a rekonštrukcie cestnej infraštruktúry na úkor verejnej dopravy, čo súčasne znižuje rentabilitu verejnej dopravy. Za 8 rokov (od roku 2010 do roku 2018) narástol počet áut v regióne o 44 % (z 2 984 na 4 175), pričom tento rast sa stupňoval s výkonom motora. Razantné znižovanie emisií si však vyžaduje presný opak – trvalý pokles intenzity osobnej automobilovej dopravy a rast využívania verejnej dopravy.
- 14 % užívateľov osobných áut vyjadrilo ochotu prejsť z individuálnej na verejnú dopravu. Ak by k tomu došlo, a navyše štvrtina domácností by začala zdieľať autá, ušetrilo by sa v regióne každý rok takmer 510 tisíc litrov benzínu a viac ako 311 tisíc litrov nafty.
- Potenciál úspor má aj verejná doprava. Ak by vodiči jazdili úsporne a všetky súčasné dieselové autobusy by sa vymenili za elekrobuses s úspornými technológiami, ušetrilo by sa takmer 224 tisíc litrov nafty, pričom by vznikla nová spotreba 30,9 tisíc MWh elektriny ročne.
- Ak by sa v sústavách verejného osvetlenia v obciach MAS Cerovina vymenili existujúce svetelné zdroje s vysokou energetickou spotrebou za zdroje LED (pri zachovaní ich počtu a regulácie) ušetrilo by sa ročne 107 MWh (33 %) súčasnej vypočítanej potreby elektriny. Pri uplatnení regulácie výkonu všetkých sústav by sa úspora ešte výrazne zvýšila.
- Celkový udržateľný potenciál slnka a tepelných čerpadiel v budovách a biomasy na území MAS Cerovina sa pohybuje na úrovni 82 – 90 tisíc MWh ročne. To prevyšuje celkovú ročnú optimalizovanú energetickú potrebu budov (63 tisíc MWh, scenár 1) a verejného osvetlenia v celom regióne (221 MWh).
- Obrovský využiteľný energetický potenciál z obnoviteľných zdrojov predstavuje solárna energia. Strešnými termickými systémami by sa dala pripraviť polovica teplej vody potrebnej v budovách a zvyšné časti vhodne orientovaných striech by sa mohli využiť na ročnú produkciu takmer 25 tisíc MWh elektriny pomocou fotovoltických systémov. Perspektívne je treba počítať aj s ďalšími plochami na výstavbu fotovoltických elektrární (nevyužívané areály, zanedbané alebo znehodnotené pozemky, prestrešenia parkovísk, autobusových staníc a zastávok a podobne). Aby príjem z nich neodtekal z regiónov preč, je dôležité, aby takéto projekty začali pripravovať samosprávy a miestne komunity.
- V 75 % komplexne obnovených budov je možné využiť na ich vykurovanie a prípravu teplej vody tepelné čerpadlá. Potreba elektriny v bezuhlíkovom scenári tak predstavuje približne 26 – 34 tisíc MWh ročne.
- Využívanie biomasy na energetické účely je často problematické z hľadiska ochrany životného prostredia a musí byť podriadené prísny environmentálnym kritériám. Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy z lesov predstavuje 9 059 MWh/rok a z bielych plôch 5 491 MWh/rok. Udržateľný energetický

potenciál poľnohospodárskej biomasy (sena) na území MAS Cerovina predstavuje až takmer 17 tisíc MWh/rok.

- Berúc do úvahy orientačné údaje o veternosti v regióne sa s využívaním veternej energie v tomto území zatiaľ neuvažuje.
- Každý rok v dôsledku vysokej energetickej náročnosti najmä budov a dopravy a vysokej miery energetickej závislosti odteká z regionálnej ekonomiky MAS Cerovina spolu približne 12,5 mil. eur (asi 780 eur na každého obyvateľa).

Zistenia a závery nízkouhlíkovej stratégie pre územie MAS Cerovina potvrdzujú potrebu cieľavedomej koordinácie energetiky v rámci širšieho regiónu, a to z viacerých dôvodov, najmä:

1. Nekoordinovaná energetika vedie k vysokej energetickej náročnosti, permanentnému masívnemu úniku peňazí z regiónu a predstavuje významnú bariéru pre regionálny rozvoj.
2. Ambiciózny cieľ EÚ a SR – dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu – sa dá dosiahnuť iba vtedy, ak sa ho podarí premietnuť do praxe na lokálnej a regionálnej úrovni.
3. Stále naliehavejšia potreba nahradiť existujúcu spotrebu fosílnych zdrojov obnoviteľnými vytvára jedinečnú príležitosť pre decentralizáciu energetiky a rast kontroly regiónov nad jej ďalším rozvojom, čo predstavuje šancu aj pre tvorbu pracovných miest a príjmov.
4. Zníženie energetickej náročnosti je predpokladom energetickej sebestačnosti, stability a bezpečnosti regiónov. Optimalizovanú energetickú potrebu je možné do značnej miery kryť lokálnou produkciou z obnoviteľných zdrojov, pričom treba dôsledne dbať na to, aby sa nepoškodzovalo životné prostredie a neprekračovali jeho prírodné limity.

Je dôležité, že príprava tejto nízkouhlíkovej stratégie sa nerobila od stola externou konzultačnou firmou. Dôraz sa kládol najmä na zmapovanie východiskového stavu, keďže je problematické navrhovať opatrenia a stanovovať energetické alebo emisné ciele v situácii, keď hodnotený región postráda plánovacie a koordinačné kapacity v oblasti energetiky.

Opatrenia navrhnuté v strategicko-časti treba považovať za výzvu k systematickej práci na posilňovaní energetickej sebestačnosti nielen územia MAS Cerovina, ale aj širšieho regiónu. Ich realizácia môže prispieť k zlepšeniu súčasnej situácie a zároveň motivovať región k príprave stabilných koordinačných a plánovacích kapacít. Skúsenosti, získané pri príprave tohto dokumentu spolu s otestovanými postupmi, vytvorenými databázami informácií, údajov a kontaktov ostanú k dispozícii samosprávam združeným v MAS Cerovina aj ďalším aktérom regionálneho rozvoja.

Rovnakým spôsobom boli pripravené aj nízkouhlíkové stratégie pre územia ďalších MAS v okrese Rimavská Sobota. Aj keď tieto dokumenty nie sú právne záväzné a ich plnenie nie je vynútené, poskytujú výborný základ pre budúci cieľavedomý postup v regióne. Samosprávam prinášajú rozsiahlu pasportizáciu budov aj dopravy a seriózný prehľad o potenciáli úspor aj o využiteľných obnoviteľných zdrojoch. Naznačujú priority, na ktoré by sa mali sústrediť budúce investičné zámery samospráv a opierajú ich o pevné vecné argumenty.

Ako každá koncepcia, aj nízkouhlíková stratégia bude mať zmysel iba vtedy, ak sa uvedie do života – ak sa bude pravidelne dopĺňať a aktualizovať a ak sa stane jedným z podkladov pre rozhodovanie samospráv (napr. pri tvorbe rozpočtov). Aj preto je potrebné vytvoriť pre regionálnu energetiku osobitné a stále kapacity.

V programovom období 2021 – 2027 sa pripravuje podporná schéma pre tzv. regionálne centrá udržateľnej energetiky (RCUE), ktoré budú pôsobiť pre územia subregiónov, tzv. strategicko-plánovacích regiónov<sup>1</sup>. Územie

1 Strategicko-plánovacie regióny (SPR) sú nové územné celky medzi miestnou úrovňou a úrovňou VÚC. Sú vymedzené tak, aby tvorili čo najvhodnejšie územie pre integrovaný manažment ich komplexného rozvoja založený na spolupráci všetkých subjektov regionálneho rozvoja, avšak otvorené pre spoluprácu aj cez hranice okresov či krajov. Ich jadrom je obvykle mesto ako prirodzené centrum prepojené s ostatnými mestami a obcami územného celku väzbami ako je dochádzka do práce a do školy, poskytovanie zdravotníckych, sociálnych služieb atď. Strategicko-plánovacie regióny predstavujú územnú plánovaciu jednotku pre prípravu integrovaných územných

MAS Cerovina by malo patriť do subregiónu Gemer-Malohont (zahŕňajúci okresy Rimavská Sobota a Revúca). Poslaním RCUE bude navigovať subregióny k energetickej sebestačnosti a uhlíkovej neutralite. Subregióny, ktoré sa rozhodnú vytvoriť takéto centrá, si tým zabezpečia vlastné a trvalé odborné kapacity pre rozvoj energetiky. Zbaví ich to nielen závislosti od komerčných konzultantov, ale umožní im to aj s predstihom a komplexne pripravovať zásobník kvalitných projektov pripravený na realizáciu, ak sa naskytne vhodná príležitosť.

Nízkouhlíková stratégia a postup, akým bola pripravená, môžu celému subregiónu Gemer-Malohont k takejto podpore otvoriť cestu.

---

stratégií krajov v programovom období 2021 – 2027, ktorá by mala umožniť vertikálnu a horizontálnu koordináciu v území, strategické plánovanie, implementáciu koncepčných dokumentov a integráciu sektorových politík.



# 3. Stručný opis a charakteristika územia

Územie MAS Cerovina leží na juhu Banskobystrického samosprávneho kraja (Obr. 1). Rozprestiera sa v juhozápadnom cípe okresu Rimavská Sobota a na juhu susedí s Maďarskou republikou. Spoluvytvárajú ho katastrálne územia 28 obcí s celkovou rozlohou 343 km<sup>2</sup> a vyše 16 tisíc obyvateľmi (Tab. 1). V regióne prevládajú malé obce do 500 obyvateľov (57 %) a jeho prirodzeným centrom je obec Jesenské.

**Tab. 1: Základné údaje o obciach a mestách MAS Cerovina**

Obec / mesto	Počet obyvateľov k 1.1. 2019 <sup>1</sup>	Rozloha (ha) <sup>2</sup>	Nadmorská výška (m n. m.) <sup>3</sup>
Belín	193	420	219
Blhovce	791	1 874	205
Bottovo	198	1 079	196
Čierny Potok	135	591	208
Drňa	209	1 231	182
Dubno	164	361	238
Gemerček	93	1 167	246
Gemerské Dechtáre	441	2 020	206
Gemerský Jablonec	690	1 044	228
Gortva	533	963	187
Hajnáčka	1 162	2 567	224
Hodejov	1 604	1 725	196
Hodejovec	182	1 133	205
Hostice	1 074	2 112	205
Jesenské	2 249	1 714	186
Jestice	149	755	206
Konrádovce	336	793	231
Nová Bašta	475	1 318	271
Pavlovce	401	707	188
Petrovce	230	1 910	236
Rimavské Janovce	1 352	2 610	196
Stará Bašta	331	837	269
Studená	264	173	261
Sútor	607	1 326	205
Šimonovce	569	783	179
Širkovce	989	1 771	183
Tachty	552	783	270
Večelkov	229	534	292
<b>Spolu</b>	<b>16 202</b>	<b>34 301</b>	-

Zdroje:

1 Ministerstvo financií Slovenskej republiky (2020)

2 Štatistický úrad Slovenskej republiky (2020)

3 Slovenská agentúra životného prostredia (2020).

Pre územie MAS Cerovina je príznačná teplá a suchá kontinentálna klíma<sup>2</sup>. Zatiaľ čo v severnej časti jeho územia sa rozkladá na poľnohospodárske účely využívaná Rimavská kotlina, juhu dominuje morfológicky členitá Cerová vrchovina s výskytom bazaltových vrchov a hlbokých pieskovcových dolín<sup>3</sup>. Najvyššie položeným bodom MAS Cerovina je Pohanský hrad (578 m n. m.) v katastri obce Stará Bašta. Do územia MAS Cerovina zo severu priteká rieka Rimava, ktorá sprava priberá rieku Gortva a mimo tohto územia sa vlieva do rieky Slanej.

Poľnohospodárska pôda s rozlohou 20 361 ha zaberá väčšiu časť (59 %) z celkovej rozlohy územia. Z toho orná pôda tvorí 52 % a trvalé trávnaté porasty 44 %<sup>4</sup>. Lesné pozemky zaberajú až 84 % z 13 939 ha nepoľnohospodárskej pôdy (41 % z celkovej plochy územia) a sú pokryté listnatými drevinami, najmä dubom cerovým a zimným a hrabom obyčajným. V chladnejších, na sever orientovaných dolinách a vo vyššie položených miestach sa vyskutojuje buk lesný. Rozšírený je aj agát biely.

Podľa oficiálnych štatistík je ovzdušie na prevažnej časti územia MAS Cerovina (75 %) mierne zaťažené tuhými znečisťujúcimi látkami PM10 a len minimálne je znečistené ostatnými znečisťujúcimi látkami<sup>5</sup>. V roku 2018 tu bol registrovaný jeden významný stacionárny zdroj znečisťovania ovzdušia<sup>6</sup>. Negatívny vplyv na kvalitu ovzdušia počas zimnej vykurovacej sezóny má aj nárast využívania tuhých palív v domácnostiach, najmä v neplynofikovaných obciach<sup>7</sup> a tiež vypúšťanie jedovatých látok do ovzdušia ako výsledok spaľovania plastov, drevotriesky a ďalších odpadov v kotloch a peciach domácností.

Iba tretina (35 %) z celkovej rozlohy regiónu je klasifikovaná ako priestor ekologicky stabilný a ďalších 30 % ako stredne stabilný<sup>8</sup>. V oblasti sa nachádza viacero chránených území, resp. území zaradených do sústavy NATURA 2000 (Obr. 4a–b).

Štatistiky Ústredia práce, sociálnych vecí a rodiny zaraďujú okres Rimavská Sobota medzi 20 najmenej rozvinutých okresov Slovenska<sup>9</sup>. Charakterizuje ho dlhodobá nízka ekonomická výkonnosť, nízka priemerná mzda a vysoká nezamestnanosť<sup>10</sup> s nevýhodnou štruktúrou, ktoré sú aj dôsledkami nedostatočne rozvinutej regionálnej infraštruktúry, nízkej kvalifikácie pracovnej sily, odchodu mladých a vzdelaných ľudí z okresu a nevyhovujúcej štruktúry regionálneho školstva<sup>11</sup>. Situácia v regióne MAS Cerovina kopíruje stav v okrese. Napriek dlhdej tradícii poľnohospodárskej výroby, priaznivým klimatickým podmienkam a vysokému podielu obyvateľstva v produktívnom veku, sa región vyznačuje vysokou mierou nezamestnanosti a vysokým podielom rodín na hranici sociálnej odkázanosti<sup>12</sup>.

2 Lapin, M., Faško, P., Melo, M., Šťastný, P., Tomlain, J.: Atlas krajiny Slovenskej republiky. SAŽP, 2020.

3 Kočícký, D., Ivanič, B.: Geomorfologické členenie Slovenska. ŠGÚDŠ, 2011.

4 Štatistický úrad Slovenskej republiky: DataCube, pl5001rr. ŠÚSR, 2020.

5 Bazálne environmentálne informácie o sídlach Slovenska, SAŽP, 2020, (ďalej ako BEISS, 2020).

6 Spoločnosť Pigaro s. r.o. so sídlom v Jesenskom, ktorá sa zaoberá chovom ošípaných. Zdroj: Národný register znečisťovania. SHMÚ, 2020.

7 Medzi neplynofikované obce patria: Belín, Bottovo, Gemerček, Gemerské Dechtáre, Hostice, Jestice, Pavlovce a Studená.

8 Ekologická stabilita územia vyjadruje ekologickú kvalitu využitia zeme vypočítanú podľa metodiky Ústavu krajinej ekológie SAV. BEISS, 2020.

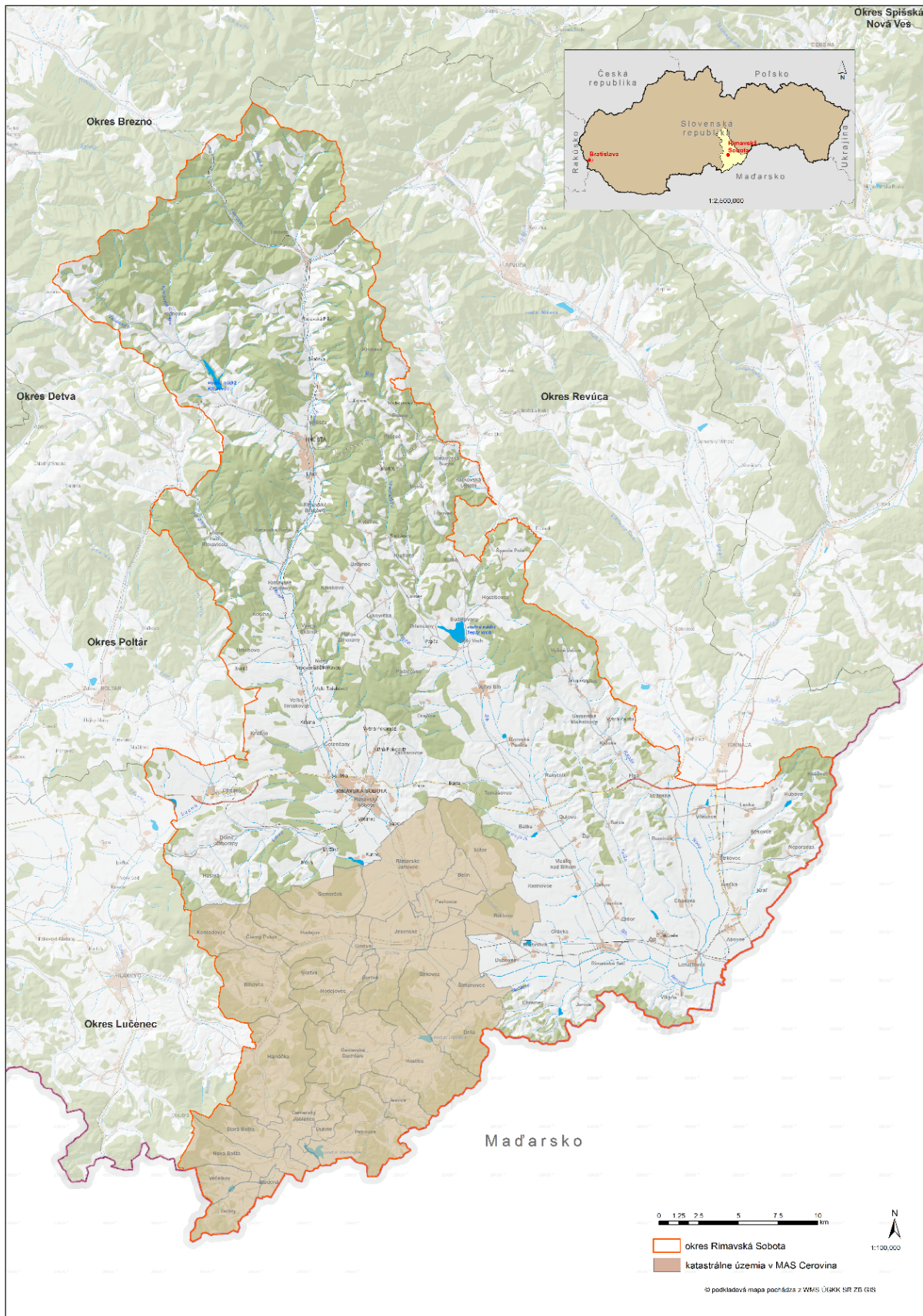
9 Zoznam najmenej rozvinutých okresov od 1.4.2017 do 31.3.2020, ÚPSVaR, 20.4.2020.

10 Miera nezamestnanosti predstavovala k 31.12. 2020 20,26 %. Zdroj: Ústredie práce, sociálnych vecí a rodiny: Mesačné štatistiky o počte a štruktúre uchádzačov o zamestnanie za mesiac december 2020. ÚPSVaR, 2020.

11 Akčný plán rozvoja okresu Rimavská Sobota v znení dodatku č. 3, 2019.

12 Integrovaná stratégia rozvoja územia MAS Cerovina, 2018.

Obr. 1: Poloha MAS Cerovina v rámci okresu Rimavská Sobota



Autor: Marek Žiačik, 2020

# 4. Analytická časť

## 4.1 Sektor budov

Budovy predstavujú miesto najväčšej spotreby energie v území MAS Cerovina, a tým aj najväčší regionálny zdroj emisií skleníkových plynov. Práve tieto aspekty sú v doterajších rozvojových stratégiách, ktoré sa týkajú tohto sektora ako celku, značne podceňované (podobne ako v iných regiónoch Slovenska). Jedným z dôsledkov je chýbajúci prehľad o budovách, ktoré nie sú vo vlastníctve mesta, o ich technickom stave, stupni energetickej hospodárnosti a potenciáli úspor. Ak má Slovensko splniť svoj záväzok a dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu, je nevyhnutné venovať sektoru prevádzkovaných budov (teda všetkých, bez ohľadu na ich účel a vlastnícke vzťahy) systematickú pozornosť.

Zároveň je ale treba upozorniť na rozdiel medzi energetickým manažmentom (t.j. správou) budov a energetickým plánovaním v regióne. Zatiaľ čo energetický manažment ako súčasť správy majetku konkrétneho subjektu (napr. mesta) vychádza z merania spotreby palív a energie s cieľom identifikovať a kvantifikovať ich možné úspory a tým znižovať prevádzkové náklady ich vlastníkov alebo užívateľov, energetické plánovanie pristupuje k budovám ako k sektoru v rámci širšieho regiónu. Ak je cieľom regiónu dosiahnuť uhlíkovú neutralitu, energetickú sebestačnosť a ekonomickú stabilitu, úlohou energetického plánovania v sektore budov je stanoviť čo najefektívnejší prístup, berúc do úvahy celý disponibilný aj perspektívny finančný, energetický, materiálový, technický a technologický potenciál regiónu, mieru využívania jednotlivých budov, ich spoločenský význam a ďalšie faktory. Východiská, priority a ciele energetického manažmentu a regionálneho energetického plánovania teda nie sú identické, aj keď musia byť vzájomne komplementárne. Energetický manažment budov je preto akosi podmnožinou regionálneho energetického plánovania.

Keďže na Slovensku doteraz neexistuje žiadna regionálna energetická politika (a teda ani regionálne energetické plánovanie), rozvoj sektora budov bol doteraz živelný. Plány obnovy budov – predovšetkým vo vidieckych regiónoch – sa až na výnimky odvíjali od aktuálnej ponuky rôznych foriem štátnych a európskych dotácií alebo iba reagovali na havarijný stav budov, ich častí alebo technických zariadení. Reálne energetické efekty podporných schém preto záviseli najmä od kvality nastavenia ich podmienok – často predstavovali nevyužitú príležitosť a plytvanie fondami.

Osobitný problém predstavuje absencia jednotných metodických postupov pre plánovanie systematického rozvoja sektora budov na regionálnej úrovni na Slovensku. Pre účel prípravy tejto nízkouhlíkovej stratégie boli preto vypracované osobitné metodiky<sup>13</sup>.

### Postup hodnotenia energetickej potreby<sup>14</sup> a potenciálu úspor v budovách

Pre výpočet energetickej potreby a potenciálu úspor energie na vykurovanie budov boli na základe rozsiahleho prieskumu v okrese Rimavská Sobota zvolené pre každú kategóriu budov (t. j. rodinné domy, bytové domy, administratívne budovy, školské budovy a zdravotnícke zariadenia) primerané veľkostné skupiny budov a v rámci nich tzv. reprezentatívne budovy<sup>15</sup> (Tab. P1-2a–e v Prílohe 1). Pre každú reprezentatívnu budovu sa výpočtom

13 Bendžalová, J., Muškátová D.: Metodika na stanovenie potreby energie a potenciálu energetických úspor v sektore budov: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020;

Štibraný, P.: Stanovenie potenciálu úspor elektriny v budovách: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2019.

14 Potreba energie na vykurovanie, prípravu teplej vody a prevádzku budov predstavuje teoretickú hodnotu, ktorá vychádza z predpokladu, že budova v plnom rozsahu plní svoj pôvodný účel za podmienok stanovených normami. Takto stanovená potreba energie teda nezávisí od premenlivosti poveternostných podmienok ani od kvality a intenzity prevádzky. Potreba energie sa udáva v jednotkách kWh (alebo ich násobkoch).

15 Členenie vychádzalo z hlavných faktorov ovplyvňujúcich energetickú potrebu budov (celkovej podlahovej plochy a počtu podlaží).



určila hodnota celkovej potreby energie, a to pre ich rôzne varianty podľa základných technických parametrov (najmä tepelno-technických vlastností obvodového pláštia a úrovne dodatočného zateplenia) a podľa dennostupňov<sup>16</sup> v zvolených typických klimatických lokalitách v okrese Rimavská Sobota (Tab. P1-1 v Prílohe 1).

Terénnym prieskumom a analýzou štatistických údajov o budovách v území MAS Cerovina sa zistili počty a základné technické údaje o všetkých budovách v každej hodnotenej kategórii<sup>17</sup>. Každá zdokumentovaná budova sa potom priradila k zodpovedajúcemu variantu reprezentatívnej budovy. Na základe toho sa vypočítala aktuálna potreba energie na vykurovanie pre každú budovu.

Potenciál úspor energie na vykurovanie budov sa stanovil ako rozdiel medzi aktuálnou potrebou energie a potrebou energie na vykurovanie po jej teoretickej obnove na úroveň minimálnych na tepelnú ochranu nových budov od 1. 1. 2016<sup>18</sup> (táto optimálna hodnota sa v metodike stanovila ako jeden variant pre každú reprezentatívnu budovu).

Podobným spôsobom sa osobitne počítala potreba energie na prípravu teplej vody.

Potreba elektriny na prevádzku spotrebičov v budovách (okrem elektrických zariadení využívaných vo vykurovacom systéme a na prípravu teplej vody) sa vypočítala na základe referenčných aktuálnych a cieľových hodnôt spotreby elektriny v rôznych kategóriách budov so zohľadnením konkrétneho prevádzkového režimu.

Celková potreba energie v každej budove (súčasná aj cieľová) je daná súčtom uvedených troch hodnôt.

Použitý spôsob hodnotenia energetického stavu budov považujeme v daných podmienkach za vhodnejší ako je postup daný metodikou Dohovoru primátorov a starostov o klíme a energetike postavenej na predchádzajúcom dlhodobom monitoringu spotreby energie, kvalitnej práci s energetickými údajmi a existencii vyspelého komunálneho energetického manažmentu. Tieto predpoklady samosprávy v území MAS Cerovina nespĺňajú (to isté platí nielen o ostatných hodnotených územiach v okrese Rimavská Sobota, ale aj všeobecne pre regióny na Slovensku).

### Hodnotené kategórie budov

Východiskový rok pre túto nízkouhlíkovú stratégiu je rok 2017. Terénny prieskum budov sa uskutočnil v rokoch 2019 a 2020 a sústredil sa na zber údajov o administratívnych, bytových, školských a zdravotníckych budovách v území MAS Cerovina. Predpokladáme, že takto získané údaje zodpovedajú aj situácii vo východiskovom roku (Tab. P1-3a–b v Prílohe 1).

Základné údaje o rodinných domoch pochádzajú zo štatistického spracovania databáz domov a bytov v rámci SODB2010, rozšíreného o dodatočný prieskum novopostavených rodinných domov a ich komplexných aj čiastkových rekonštrukciách v cieľovom území v rokoch 2011 – 2017 (Tab. P1–3c v Prílohe 1).

Do výpočtov boli zahrnuté iba budovy, ktoré sú v prevádzke.

16 **Dennostupeň (D°)** je jednotka, ktorá vyjadruje náročnosť potreby tepla na vykurovanie v závislosti od zmeny vonkajšej teploty. Je to rozdiel medzi teplotou v miestnosti a strednou vonkajšou teplotou, ak je vonkajšia teplota nižšia ako teplota v miestnosti. Počet dennostupňov sa udáva obyčajne za príslušný mesiac a vypočíta sa ako súčin počtu vykurovacích dní v mesiaci a rozdielu medzi menovitou teplotou miestnosti a priemernou mesačnou teplotou. Počet dennostupňov za určité časové obdobie teda charakterizuje klimatické podmienky. Čím je podnebné pásmo chladnejšie, tým je počet dennostupňov vyšší.

Vplyvom globálneho otepľovania postupne klesá počet dennostupňov, čo má za následok aj pokles potreby tepla na vykurovanie pre všetky prípady reprezentatívnych budov, a to vo všetkých veľkostných skupinách všetkých hodnotených kategórií budov. Tieto trendy vo vývoji počtu dennostupňov (aj mernej potreby tepla na vykurovanie) nie sú lineárne. Odhadujeme, že vo východiskovom roku 2017 klesol počet dennostupňov v okrese Rimavská Sobota oproti použitým hodnotám podľa platnej národnej prílohy STN EN ISO 13790/NA:2010 približne na 90 % (o 370 K.deň), čo sa prejavilo v znížení mernej potreby energie na vykurovanie približne o 12 až 16 %. S uvedeným trendom sa v tejto nízkouhlíkovej stratégii uvažovalo.

17 Databáza budov obsahuje nasledujúce údaje: obec, adresa, kategória, identifikačný kód, účel (multifunkčnosť), celková podlahová plocha, počet podlaží, obdobie výstavby a materiál, úroveň zateplenia, svetlá výška interiéru (v prípade školských budov), vykurovací systém – palivo, termostatiká regulácia, spôsob prípravy teplej vody, tvar strechy, režim prevádzky, počet užívateľov a poznámky.

18 Podľa konsolidovaného znenia STN 73 0540-2: 2012/Z1-2016 +Z2:2019.

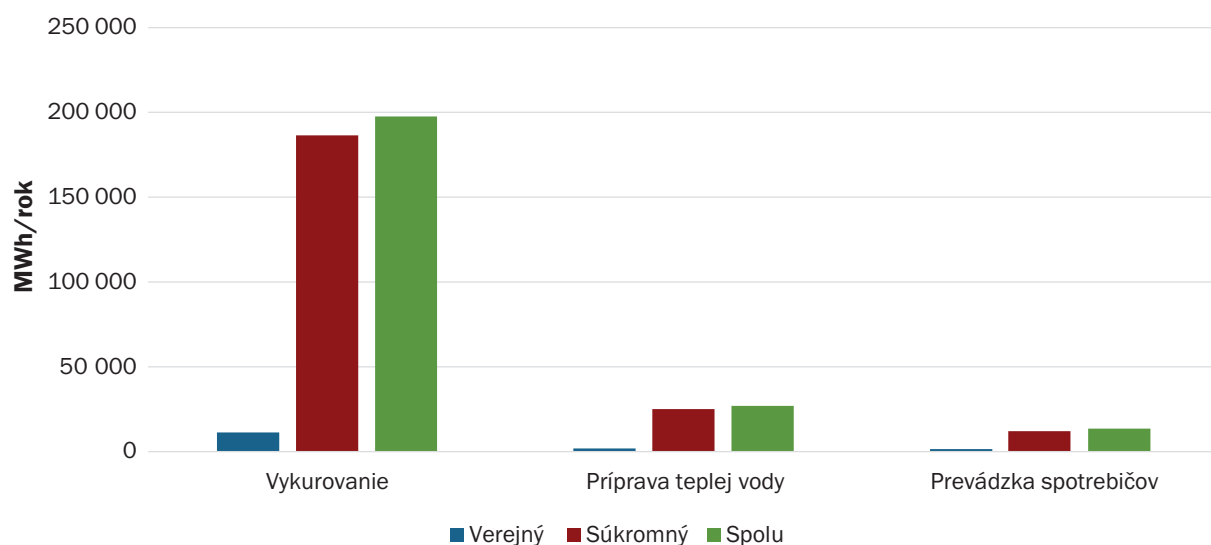
## Potreba energie na prevádzku budov

Stručný prehľad súčasnej potreby energie na vykurovanie, prípravu teplej vody a prevádzku elektrospotrebičov v sektore budov v obciach na území MAS Cerovina (v členení na súkromný a verejný sektor v každej kategórii budov) poskytuje Tab. 2. Je zrejmé, že z hľadiska potreby energie v budovách jednoznačne dominuje súkromný sektor (Graf 1a), pričom najväčšia potreba je sústredená do budov na bývanie, t. j. rodinných a bytových domov (Graf 1b).

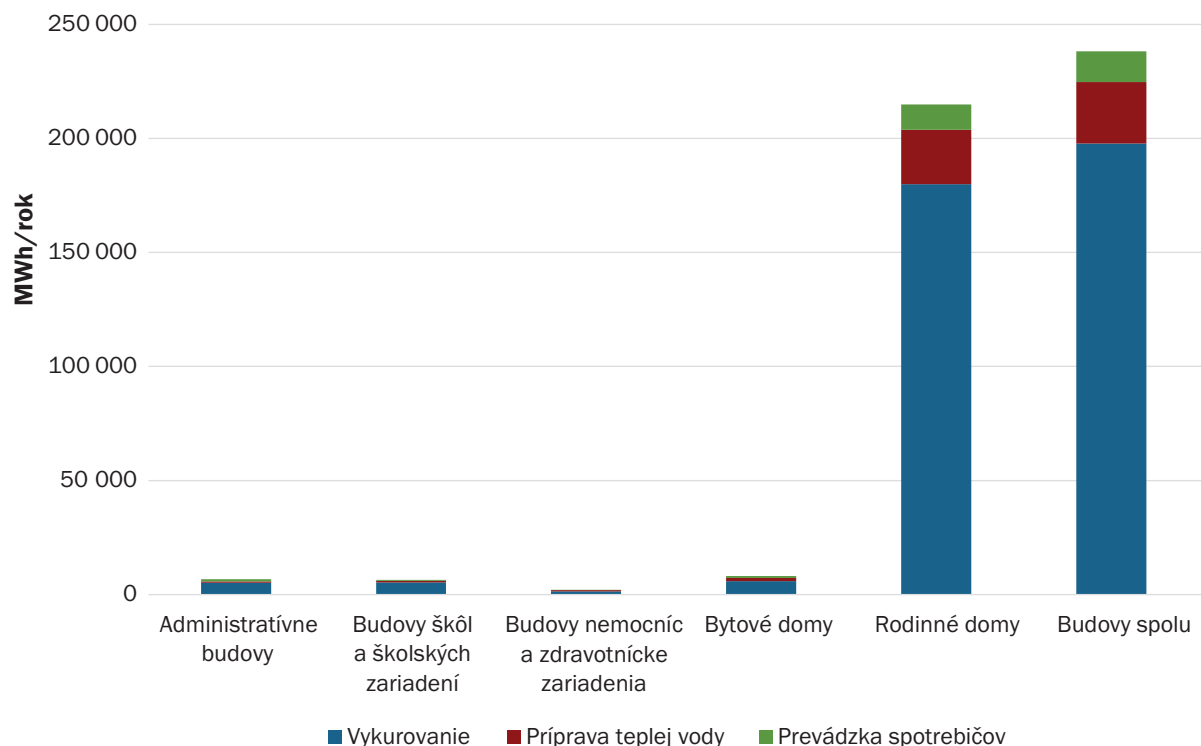
**Tab. 2: Ročná potreba energie v budovách na území MAS Cerovina (2017)**

Kategória budov	Sektor	Potreba energie na vykurovanie		Potreba energie na prípravu teplej vody		Potreba elektriny na prevádzku budov	
		[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	Verejný	2 548	1,3	263	1,0	572	4,2
	Súkromný	2 678	1,4	208	0,8	451	3,3
	<b>Spolu</b>	<b>5 227</b>	<b>2,6</b>	<b>471</b>	<b>1,7</b>	<b>1 023</b>	<b>7,6</b>
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	5 302	2,7	698	2,6	410	3,0
	Súkromný	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	<b>Spolu</b>	<b>5 302</b>	<b>2,7</b>	<b>698</b>	<b>2,6</b>	<b>410</b>	<b>3,0</b>
Budovy nemocníc a zdravotníckych zariadení	Verejný	1 423	0,7	476	1,8	210	1,6
	Súkromný	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	<b>Spolu</b>	<b>1 423</b>	<b>0,7</b>	<b>476</b>	<b>1,8</b>	<b>210</b>	<b>1,6</b>
Bytové domy	Verejný	2 018	1,0	471	1,7	311	2,3
	Súkromný	3 867	2,0	948	3,5	454	3,4
	<b>Spolu</b>	<b>5 885</b>	<b>3,0</b>	<b>1 419</b>	<b>5,3</b>	<b>765</b>	<b>5,7</b>
Rodinné domy	Súkromný	179 862	91,0	23 937	88,6	11 109	82,2
Budovy spolu	Verejný	11 291	5,7	1 908	7,1	1 503	11,1
	Súkromný	186 407	94,3	25 093	92,9	12 014	88,9
	<b>Spolu</b>	<b>197 698</b>	<b>100,0</b>	<b>27 002</b>	<b>100,0</b>	<b>13 517</b>	<b>100,0</b>

**Graf 1a: Podiel potreby energie v rôznych miestach spotreby v budovách (2017)**



**Graf 1b: Potreba energie v rôznych miestach spotreby v budovách podľa kategórie budov (2017)**



## Potenciál úspor energie v budovách

Potenciál úspor energie v budovách sa modeloval podľa štyroch scenárov obnovy budov.

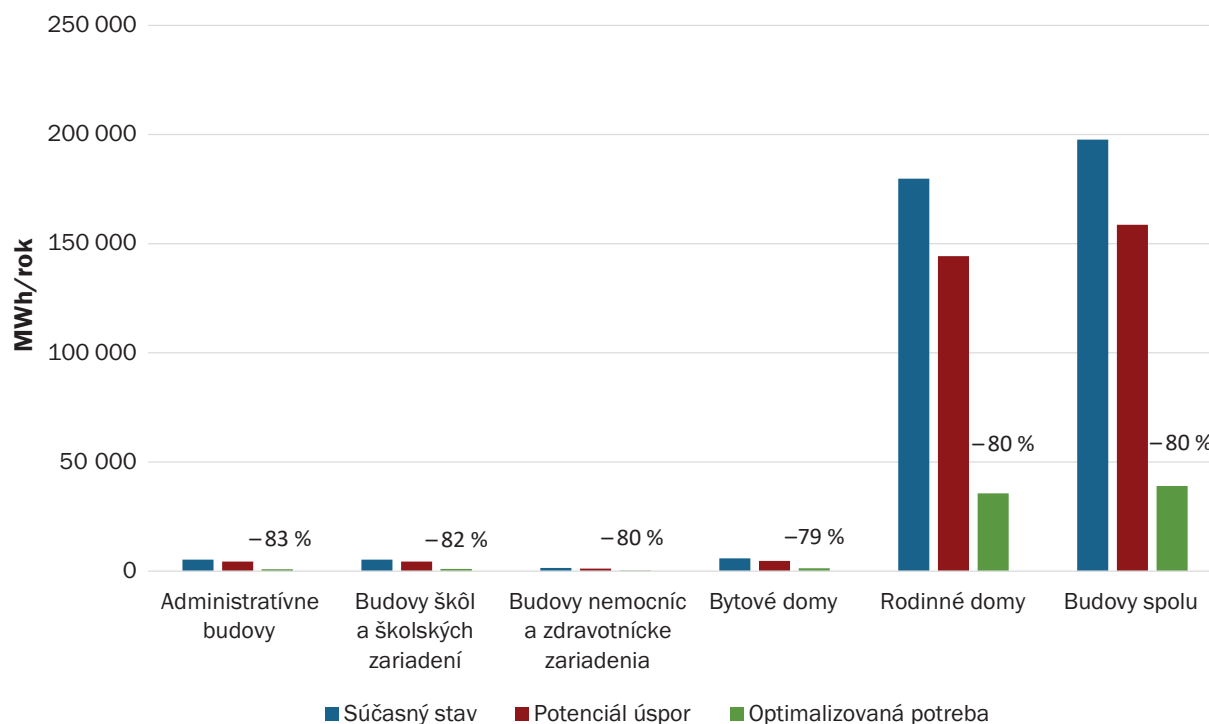
### Scenár 1

Scenár 1 predpokladá, že všetky budovy (vo všetkých hodnotených kategóriách sú komplexne zrekonštruované (zateplenie obvodového plášťa a modernizácia vykurovacieho systému), a to na úroveň normalizovaných hodnôt tepelnotechnickej ochrany budov požadovaných pre nové budovy od r. 2016. Tento scenár ďalej predpokladá, že sa zachová pôvodný typ vykurovania aj palivová základňa (v prípade teplovodných vykurovacích systémov sa predpokladá hydraulické vyregulovanie celej sústavy a inštalácia termostatických hlavíc na vykurovacie telesá). Neuvažuje sa s dodatočným využitím obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál úspor energie v prípade scenára 1 ukazujú Tab. 3a–d a grafy 2a–d.

Tab. 3a: Potenciál úspor energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 1

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	2 548	2 096	82
	Súkromný	2 678	2 258	84
	<b>Spolu</b>	<b>5 227</b>	<b>4 354</b>	<b>83</b>
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	5 302	4 349	82
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>5 302</b>	<b>4 349</b>	<b>82</b>
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	1 423	1 135	80
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>1 423</b>	<b>1 135</b>	<b>80</b>
Bytové domy	Verejný	2 018	1 439	71
	Súkromný	3 867	3 188	82
	<b>Spolu</b>	<b>5 885</b>	<b>4 627</b>	<b>79</b>
Rodinné domy	Súkromný	179 862	144 269	80
Budovy spolu	Verejný	11 291	9 019	80
	Súkromný	186 407	149 715	80
	<b>Spolu</b>	<b>197 698</b>	<b>158 734</b>	<b>80</b>

Graf 2a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 1

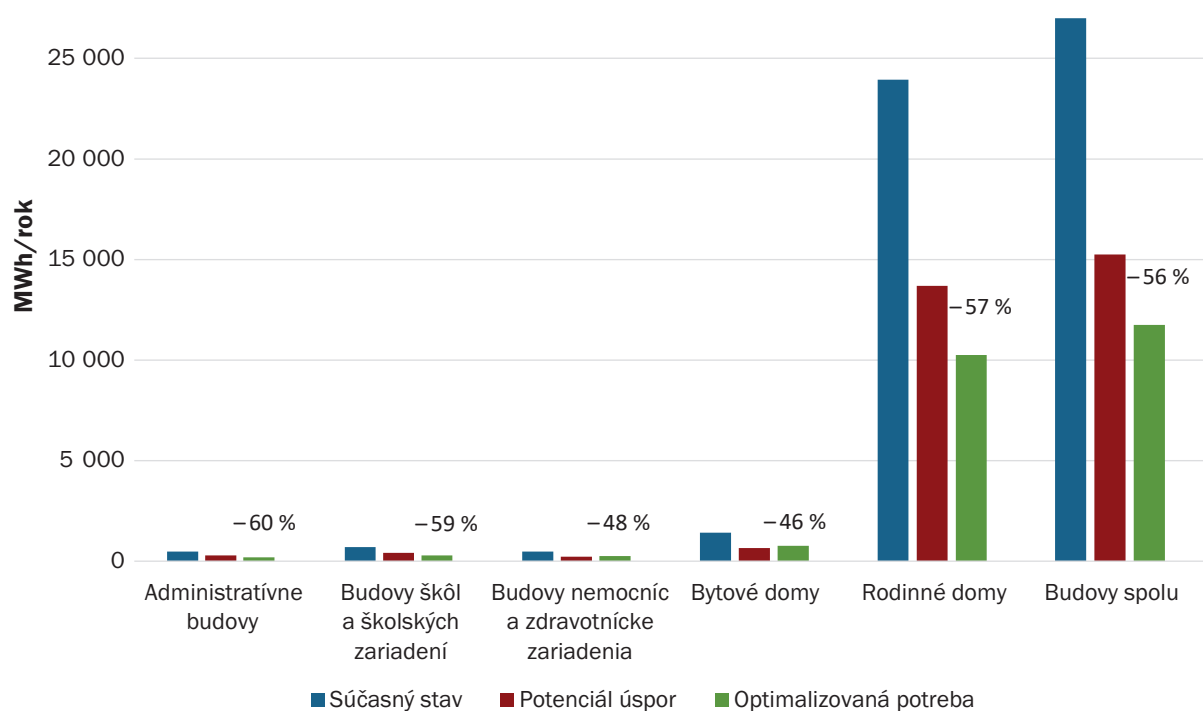




Tab. 3b: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 1

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	263	156	59
	Súkromný	208	124	60
	<b>Spolu</b>	<b>471</b>	<b>281</b>	<b>60</b>
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	698	409	59
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>698</b>	<b>409</b>	<b>59</b>
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	476	229	48
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>476</b>	<b>229</b>	<b>48</b>
Bytové domy	Verejný	471	160	34
	Súkromný	948	495	52
	<b>Spolu</b>	<b>1 419</b>	<b>655</b>	<b>46</b>
Rodinné domy	Súkromný	23 937	13 682	57
Budovy spolu	Verejný	1 908	953	50
	Súkromný	25 093	14 301	57
	<b>Spolu</b>	<b>27 002</b>	<b>15 254</b>	<b>56</b>

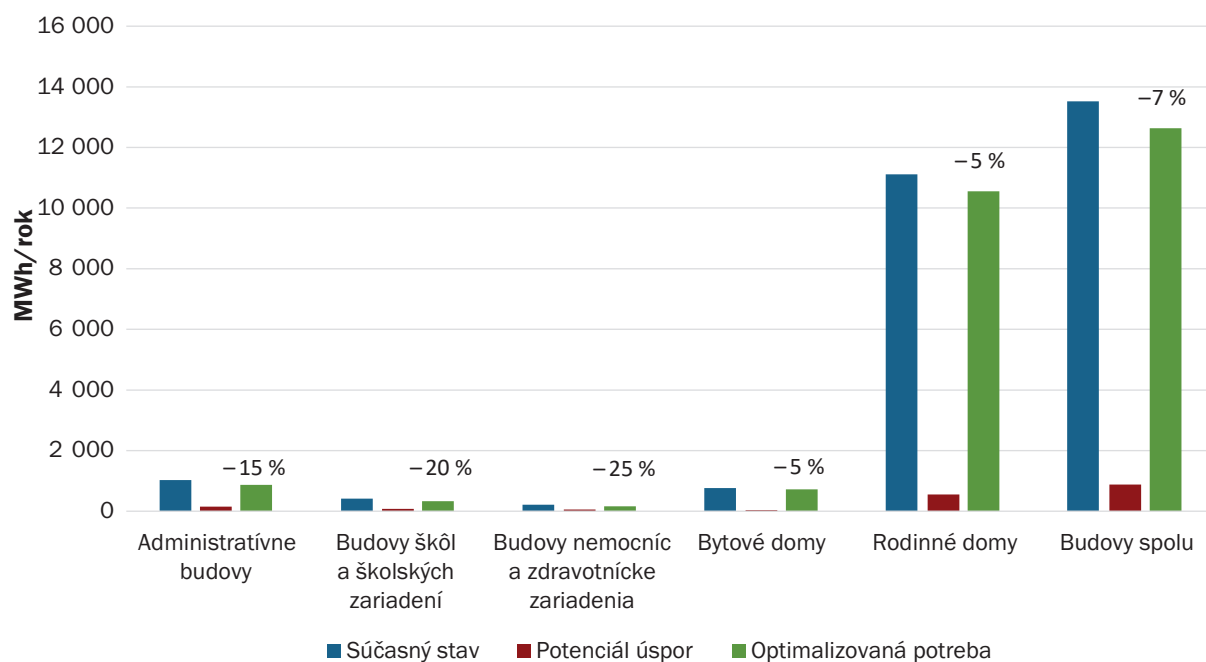
Graf 2b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 1



Tab. 3c: Potenciál úspor energie na prevádzku elektrospotrebičov v budovách podľa scenára 1

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	572	85	15
	Súkromný	451	67	15
	<b>Spolu</b>	<b>1 023</b>	<b>152</b>	<b>15</b>
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	410	82	20
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>410</b>	<b>82</b>	<b>20</b>
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	210	52	25
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>210</b>	<b>52</b>	<b>25</b>
Bytové domy	Verejný	311	16	5
	Súkromný	454	23	5
	<b>Spolu</b>	<b>765</b>	<b>38</b>	<b>5</b>
Rodinné domy	Súkromný	11 109	555	5
Budovy spolu	Verejný	1 503	235	16
	Súkromný	12 014	645	5
	<b>Spolu</b>	<b>13 517</b>	<b>880</b>	<b>7</b>

Graf 2c: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prevádzku elektrospotrebičov v budovách podľa scenára 1

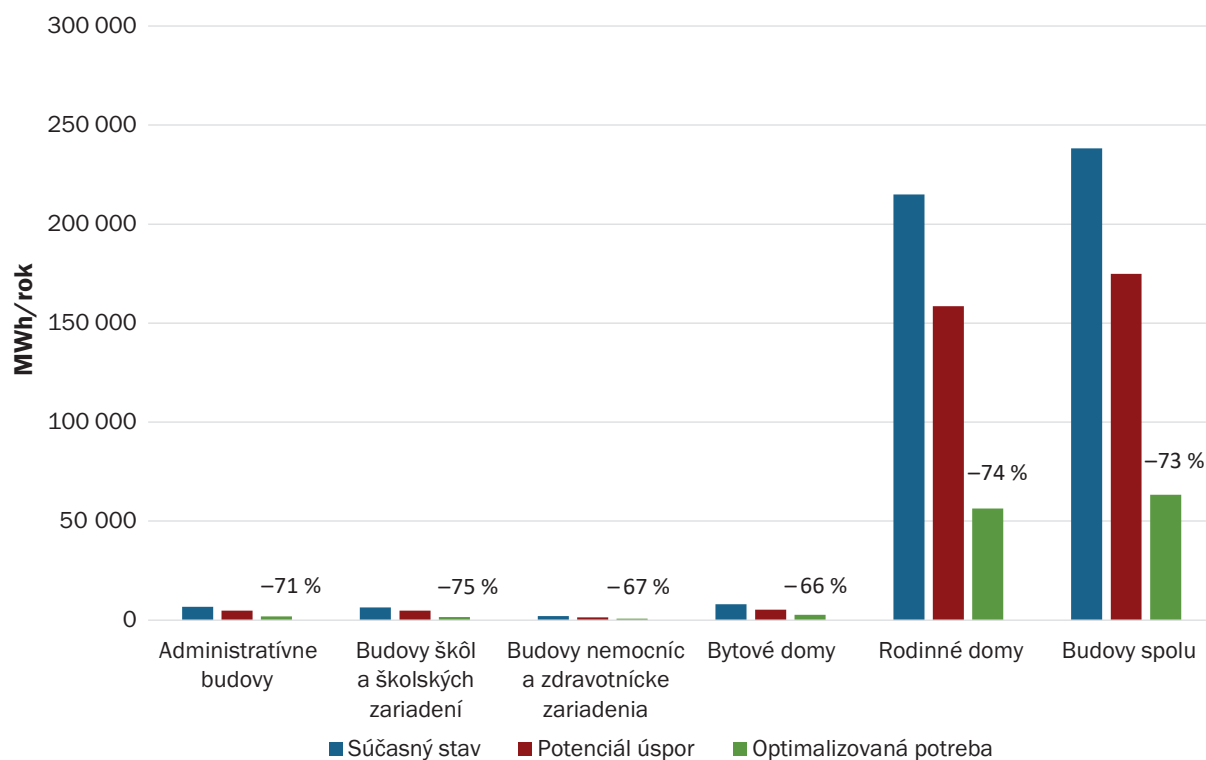


Poznámka: potenciál úspor energie na prevádzku elektrospotrebičov je rovnaký pre všetky scenáre.

Tab. 3d: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 1

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	3 383	2 337	69
	Súkromný	3 337	2 450	73
	<b>Spolu</b>	<b>6 720</b>	<b>4 787</b>	<b>71</b>
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	6 411	4 840	75
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>6 411</b>	<b>4 840</b>	<b>75</b>
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	2 109	1 416	67
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>2 109</b>	<b>1 416</b>	<b>67</b>
Bytové domy	Verejný	2 800	1 615	58
	Súkromný	5 269	3 705	70
	<b>Spolu</b>	<b>8 069</b>	<b>5 320</b>	<b>66</b>
Rodinné domy	Súkromný	214 908	158 506	74
Budovy spolu	Verejný	14 702	10 208	69
	Súkromný	223 515	164 661	74
	<b>Spolu</b>	<b>238 217</b>	<b>174 869</b>	<b>73</b>

Graf 2d: Celkový potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie v budovách podľa scenára 1



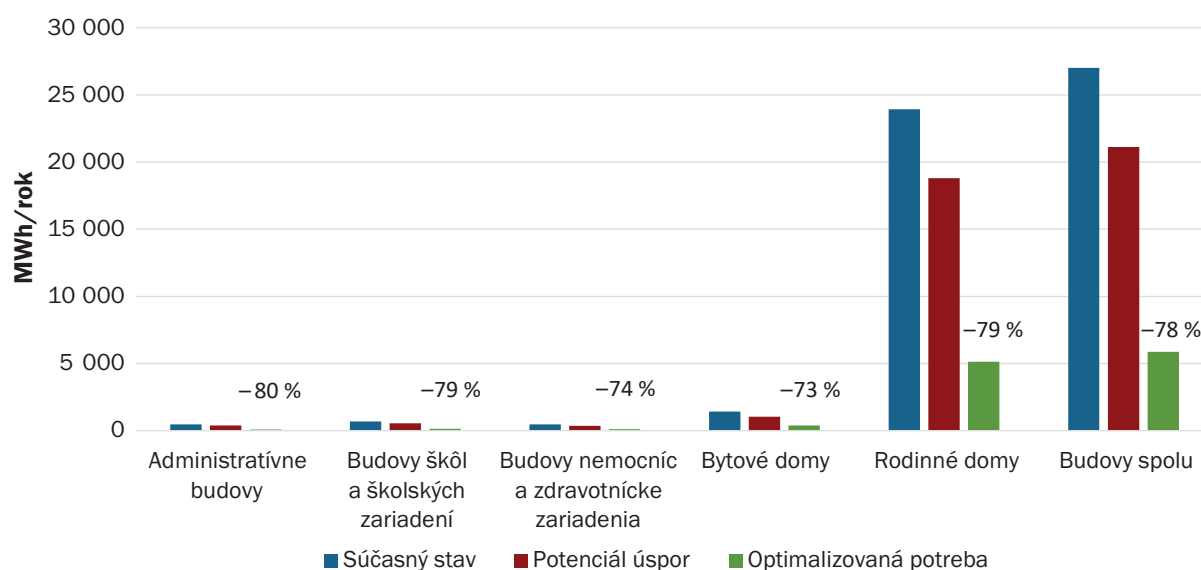
## Scenár 2

Scenár 2 je podobný ako scenár 1, ale predpokladá solárnu prípravu teplej vody. Znamená to, že všetky budovy sú komplexne zrekonštruované (zateplené, s modernizovaným vykurovacím systémom pri zachovaní pôvodného typu vykurovania a palivovej základni) – úspory energie potrebnej na vykurovanie budov je rovnaký ako v scenári 1. Systém prípravy teplej vody je súčasťou vykurovacieho systému, a teda má rovnakú účinnosť. Na rozdiel od prvého scenára však 50 % teplej vody vo všetkých budovách zabezpečuje strešný termický solárny systém. Potenciál úspor energie v prípade scenára 2 ukazujú Tab. 4a–b a grafy 3a–b.

**Tab. 4a: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 2**

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	263	209	80
	Súkromný	208	166	80
	<b>Spolu</b>	<b>471</b>	<b>376</b>	<b>80</b>
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	698	553	79
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>698</b>	<b>553</b>	<b>79</b>
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	476	353	74
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>476</b>	<b>353</b>	<b>74</b>
Bytové domy	Verejný	471	315	67
	Súkromný	948	721	76
	<b>Spolu</b>	<b>1 419</b>	<b>1 037</b>	<b>73</b>
Rodinné domy	Súkromný	23 937	18 809	79
Budovy spolu	Verejný	1 908	1 431	75
	Súkromný	25 093	19 697	78
	<b>Spolu</b>	<b>27 002</b>	<b>21 128</b>	<b>78</b>

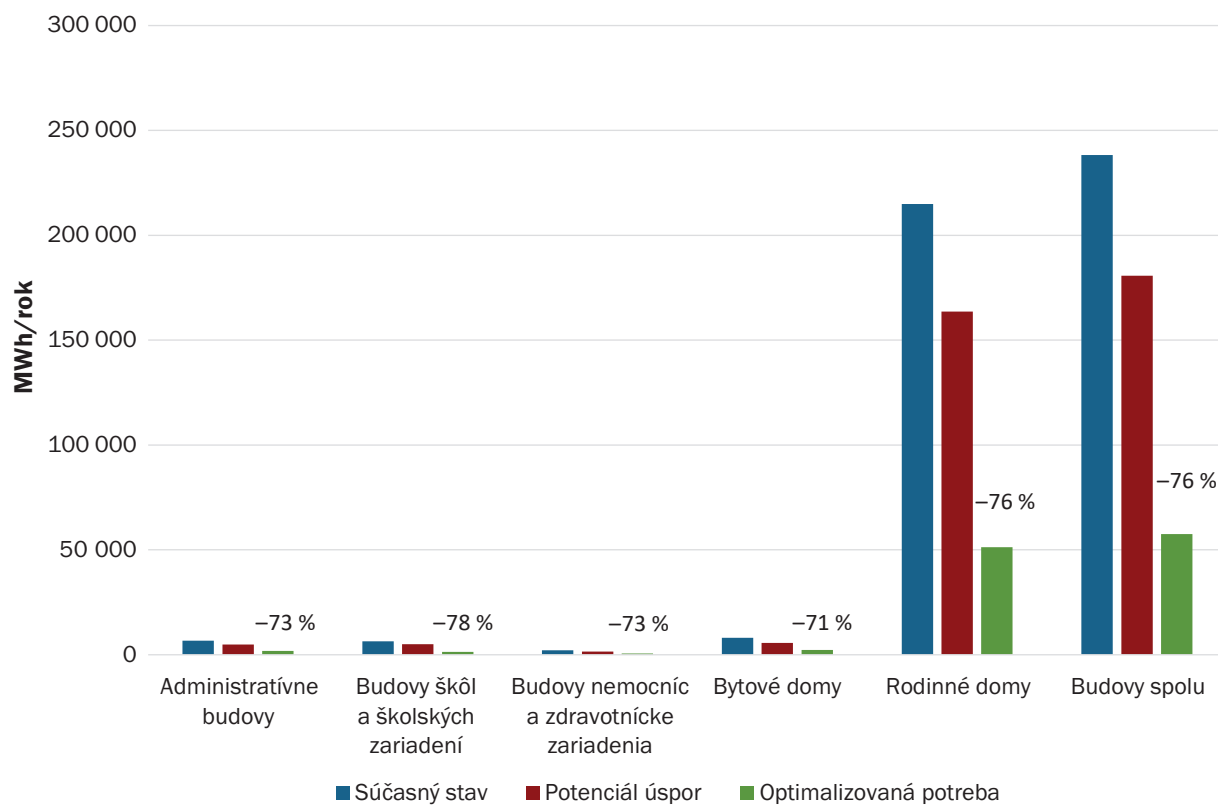
**Graf 3a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 2**



Tab. 4b: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 2

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	3 383	2 390	71
	Súkromný	3 337	2 492	75
	<b>Spolu</b>	<b>6 720</b>	<b>4 882</b>	<b>73</b>
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	6 411	4 984	78
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>6 411</b>	<b>4 984</b>	<b>78</b>
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	2 109	1 540	73
	Súkromný	0	0	
	<b>Spolu</b>	<b>2 109</b>	<b>1 540</b>	<b>73</b>
Bytové domy	Verejný	2 800	1 770	63
	Súkromný	5 269	3 932	75
	<b>Spolu</b>	<b>8 069</b>	<b>5 702</b>	<b>71</b>
Rodinné domy	Súkromný	214 908	163 634	76
Budovy spolu	Verejný	14 702	10 685	73
	Súkromný	223 515	170 058	76
	<b>Spolu</b>	<b>238 217</b>	<b>180 743</b>	<b>76</b>

Graf 3b: Celkový potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie v budovách podľa scenára 2



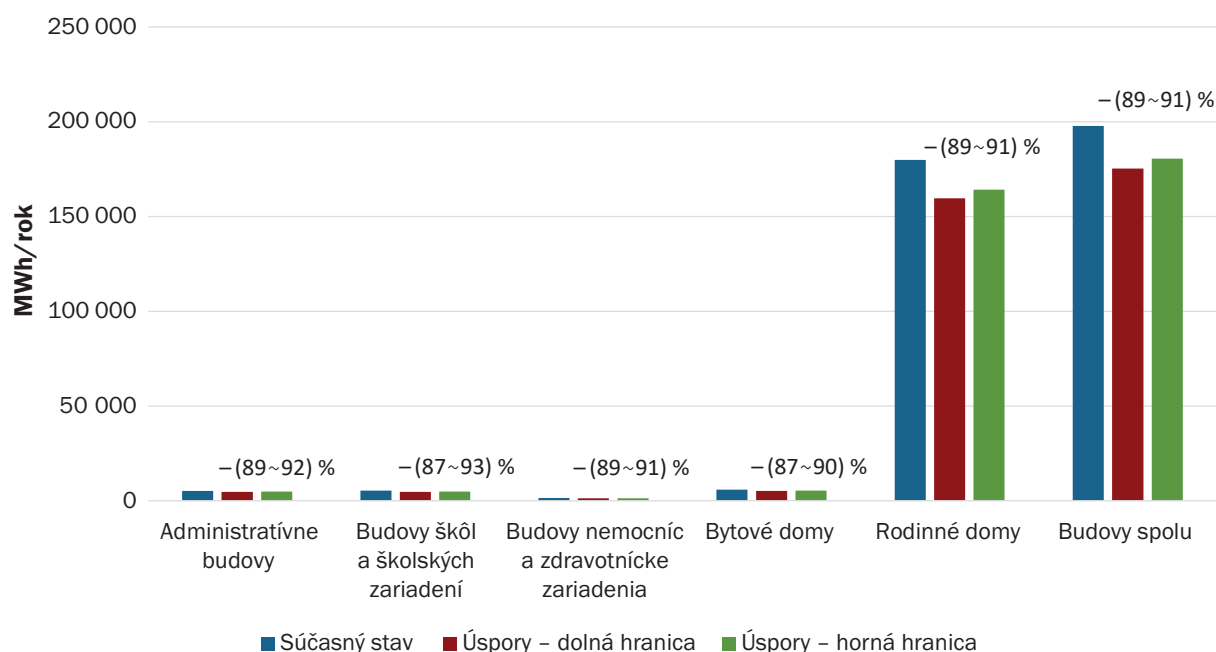
### Scenár 3

V scenári 3 sa predpokladá (podobne ako v predchádzajúcich prípadoch), že všetky budovy sú komplexne zateplené a spĺňajú normalizovaných požiadavky tepelnotechnickej ochrany budov požadovaných pre nové budovy od r. 2016. To znamená, že vyhovujú podmienkam pre nízko teplotné vykurovanie a preto sa uvažuje, že na 75 % budov sa nainštalujú tepelné čerpadlá (TČ), ktoré zabezpečia vykurovanie a prípravu teplej vody (z technických príčin sa TČ nedajú inštalovať na všetky budovy). Pretože v súčasnosti nie je možné presne určiť, na ktoré budovy sa TČ nedá inštalovať, je stanovená spodná a horná hranica ročného potenciálu úspor energie na vykurovanie a prípravu teplej vody. Potenciál úspor energie v prípade scenára 3 ukazujú Tab. 5a-c a grafy 4a-c.

**Tab. 5a: Potenciál úspor energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 3**

Kategória budov	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	5 227	4 640	89	4 829	92
Budovy škôl a školských zariadení	5 302	4 630	87	4 908	93
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	1 423	1 263	89	1 296	91
Bytové domy	5 885	5 147	87	5 304	90
Rodinné domy	179 862	159 634	89	164 148	91
<b>Budovy spolu</b>	<b>197 698</b>	<b>175 315</b>	<b>89</b>	<b>180 484</b>	<b>91</b>

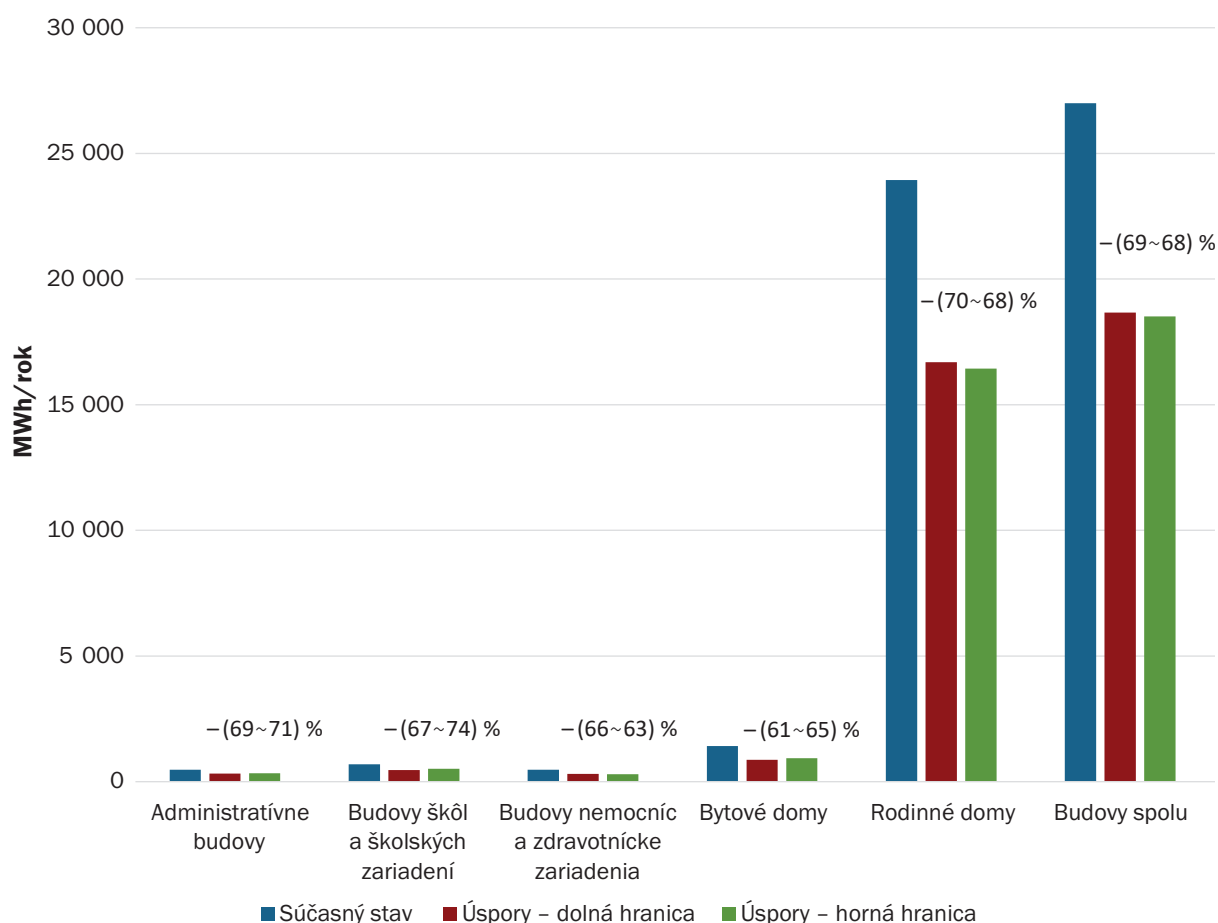
**Graf 4a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 3**



Tab. 5b: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 3

Kategória budov	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	471	326	69	336	71
Budovy škôl a školských zariadení	698	465	67	515	74
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	476	313	66	301	63
Bytové domy	1 419	864	61	928	65
Rodinné domy	23 937	16 697	70	16 378	68
<b>Budovy spolu</b>	<b>27 002</b>	<b>18 666</b>	<b>69</b>	<b>18 458</b>	<b>68</b>

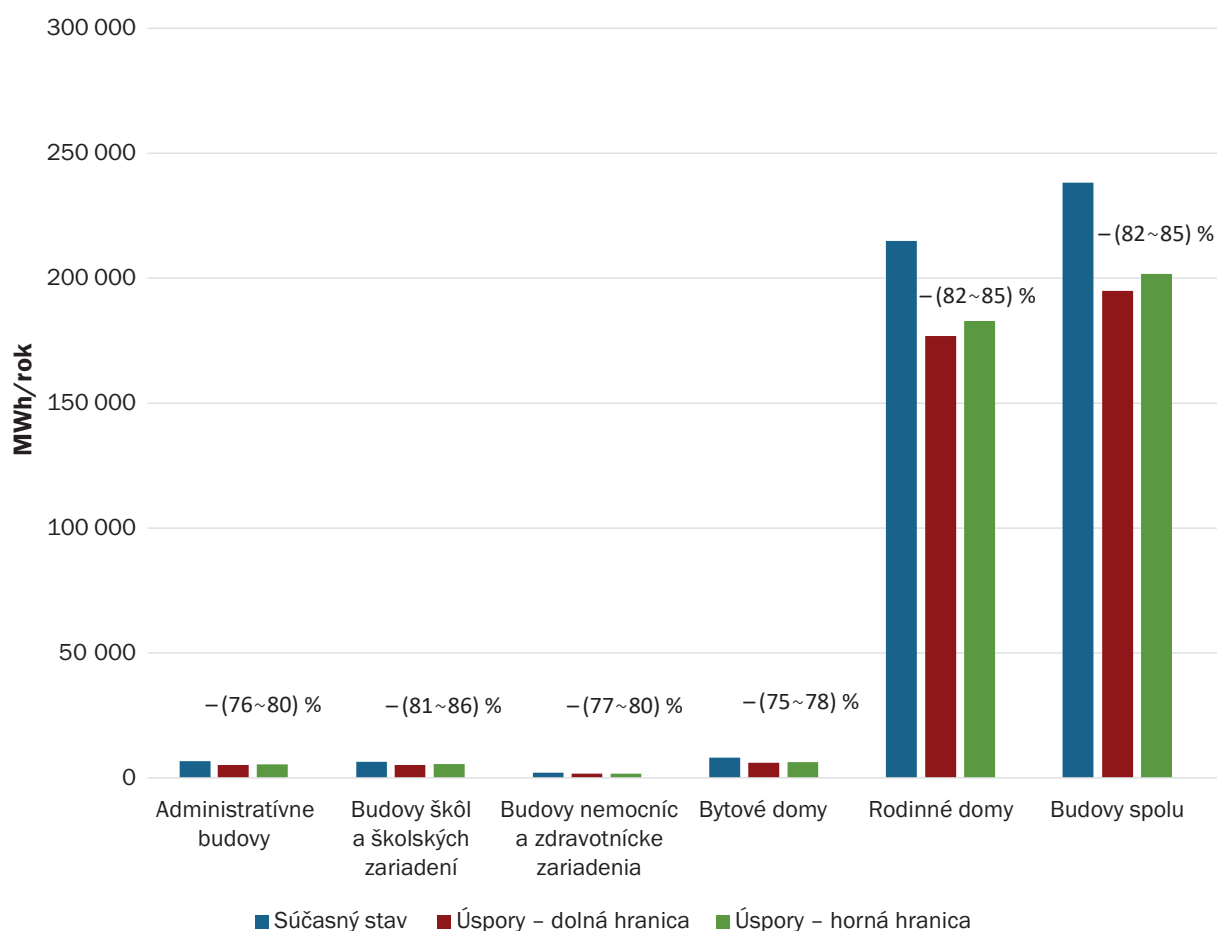
Graf 4b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 3



Tab. 5c: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 3

Kategória budov	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	6 720	5 118	76	5 347	80
Budovy škôl a školských zariadení	6 411	5 178	81	5 531	86
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	2 109	1 628	77	1 683	80
Bytové domy	8 069	6 050	75	6 323	78
Rodinné domy	214 908	176 887	82	182 851	85
<b>Budovy spolu</b>	<b>238 217</b>	<b>194 861</b>	<b>82</b>	<b>201 734</b>	<b>85</b>

Graf 4c: Celkový potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie v budovách podľa scenára 3





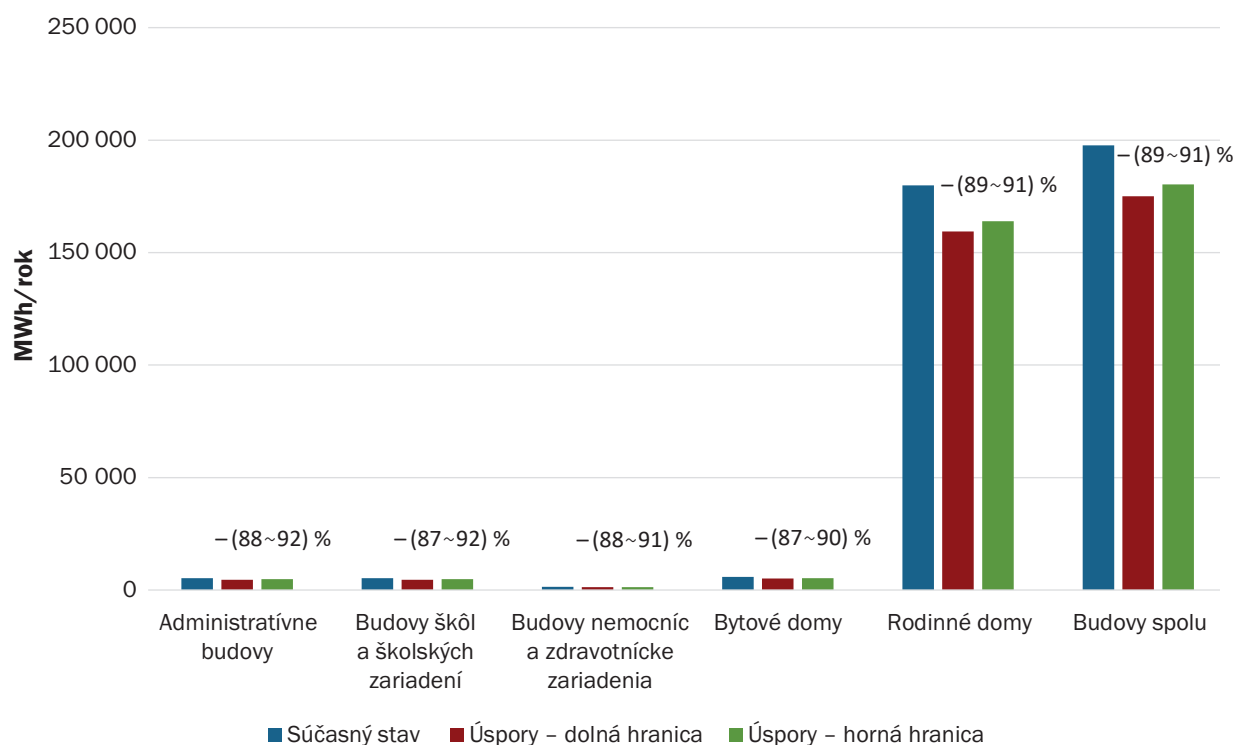
#### Scenár 4

Scenár 4 je podobný ako scenár 3. Líši sa ale v tom, že v 25 % budov bez TČ, v ktorých je vykurovanie v súčasnosti zabezpečované fosílnymi zdrojmi (plyn, uhlie), sa vykurovací systém zmení na vykurovanie biomasou (drevom) a 50 % teplej vody v domoch bez TČ zabezpečí strešný termický solárny systém (zvyšných 50 % pokryje drevná biomasa). Ostatné predpoklady sú rovnaké ako v scenári 3. Potenciál úspor energie v prípade scenára 4 ukazujú Tab. 6a–c a grafy 5a–c.

**Tab. 6a: Potenciál úspor energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 4**

Kategória budov	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	5 227	4 617	88	4 827	92
Budovy škôl a školských zariadení	5 302	4 606	87	4 899	92
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	1 423	1 253	88	1 293	91
Bytové domy	5 885	5 121	87	5 299	90
Rodinné domy	179 862	159 392	89	163 987	91
<b>Budovy spolu</b>	<b>197 698</b>	<b>174 989</b>	<b>89</b>	<b>180 305</b>	<b>91</b>

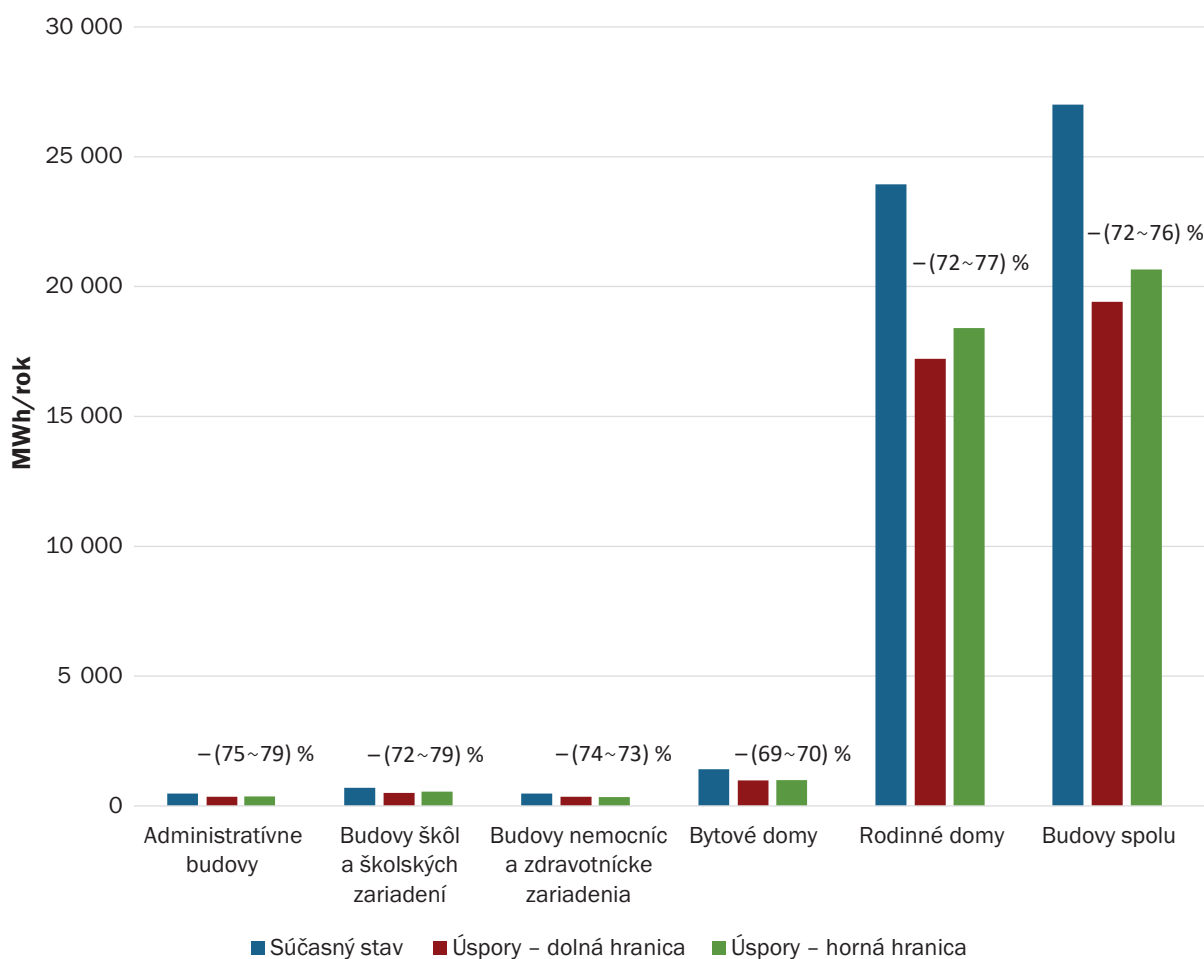
**Graf 5a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 4**



Tab. 6b: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 4

Kategória budov	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	471	353	75	370	79
Budovy škôl a školských zariadení	698	505	72	549	79
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	476	353	74	346	73
Bytové domy	1 419	978	69	992	70
Rodinné domy	23 937	17 218	72	18 352	77
<b>Budovy spolu</b>	<b>27 002</b>	<b>19 407</b>	<b>72</b>	<b>20 609</b>	<b>76</b>

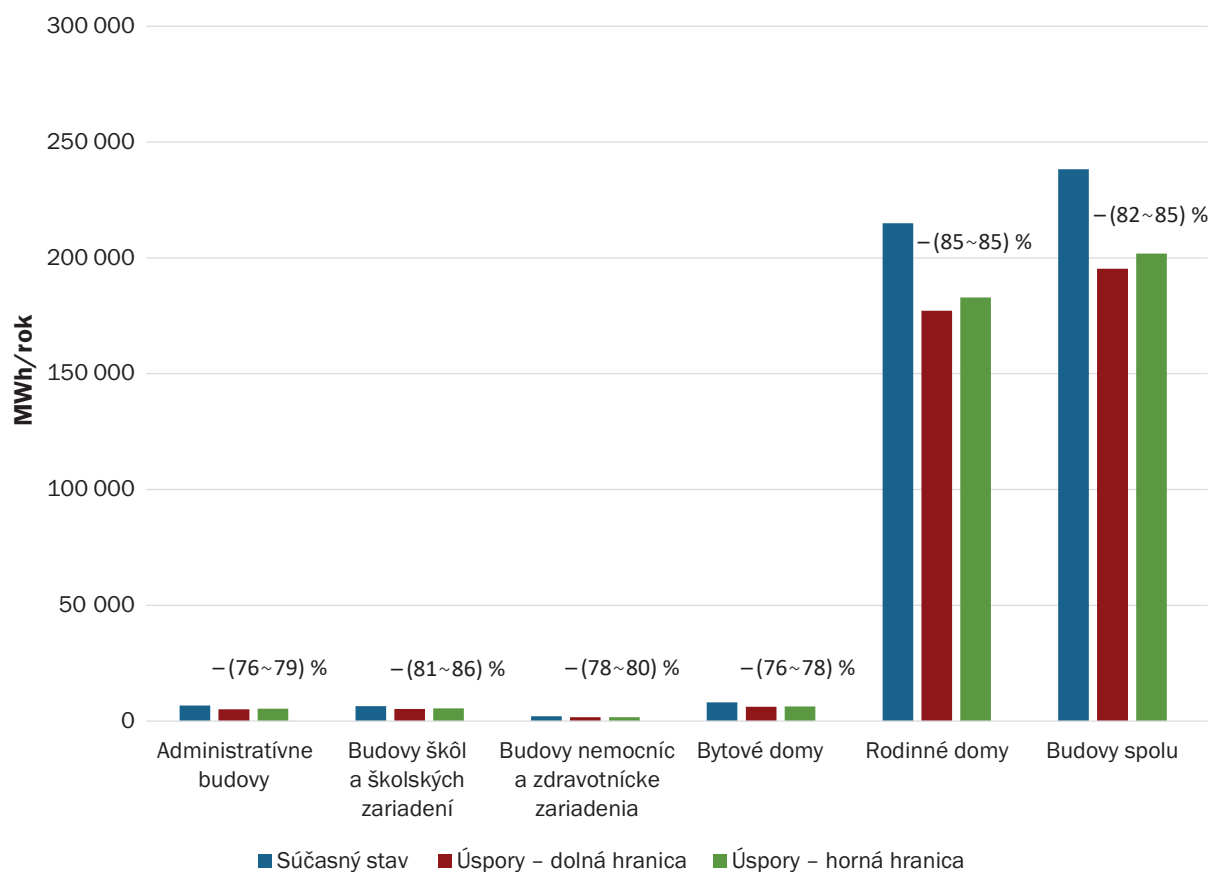
Graf 5b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 4



Tab. 6c: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 4

Kategória budov	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	6 733	5 121	76	5 349	79
Budovy škôl a školských zariadení	6 428	5 194	81	5 530	86
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	2 114	1 658	78	1 692	80
Bytové domy	8 094	6 137	76	6 330	78
Rodinné domy	215 394	177 166	82	182 894	85
<b>Budovy spolu</b>	<b>238 764</b>	<b>195 276</b>	<b>82</b>	<b>201 794</b>	<b>85</b>

Graf 5c: Celkový potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie v budovách podľa scenára 4



## Energetický mix v sektore budov

Pokrytie celkovej energetickej potreby budov v súčasnom stave (t.j. pre východiskový rok 2017) a pre hodnotené scenáre jednotlivými druhmi palív a energie ukazujú Tab. 7a–e. Vyplýva z nich dôležité zistenie: **optimalizovanú (teoretickú) energetickú potrebu budov na území MAS Cerovina bude v budúcnosti možné takmer úplne pokryť energiou z obnoviteľných zdrojov vyrobenou výlučne v rámci budov (t.j. v prípade náhrady pôvodných zdrojov tepla tepelnými čerpadlami kombinovanými so strešnými termickými solárnymi systémami na prípravu teplej vody, pri súčasnom maximálnom využití striech všetkých budov fotovoltaickými panelmi – scenár 4) a doplnených o biomasu ťaženú udržateľným spôsobom z lesov, bielych plôch a poľnohospodárskej pôdy na území MAS Cerovina.**

To, pochopiteľne, neznamená že sa nebudú hľadať aj ďalšie možnosti efektívneho využitia lokálnych obnoviteľných zdrojov energie (napr. geotermálnej energia alebo využitia zemných fotovoltaických elektrární, centrálnych alebo skupinových systémov zásobovania teplom so sezónnymi úložiskami energie a podobne).

Zároveň je dôležité **maximálne opatrne pristupovať k výstavbe nových budov a zvyšovaniu celkovej energetickej potreby regiónu.**

**Tab. 7a: Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov (2017)**

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok]	Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok]	
		ZP	D	PB	ČU	E*	ST**		DM	PHB
AB	6 720	2 869	1 420	–	32	2 400	–	653	14 550	16 965
ŠB	6 411	3 041	2 346	–	–	1 024	–	747		
ZZ	2 109	1 313	170	–	247	378	–	153		
BD	8 069	2 570	3 033	–	–	2 466	–	706		
RD	215 298	35 322	132 171	390	8 021	39 394	75	22 988		
<b>Budovy spolu</b>	<b>238 607</b>	<b>45 115</b>	<b>139 140</b>	<b>390</b>	<b>8 300</b>	<b>45 662</b>	<b>75</b>	<b>25 247</b>		

Vysvetlivky (platia aj pre Tab. 7b-e):

AB – administratívne budovy, ŠB – školské budovy, ZZ – zdravotnícke zariadenia, BD – bytové domy, RD – rodinné domy

ZP – zemný plyn, D – drevo (alebo palivo z dreva), ČU – čierne uhlie, E – elektrina, PB – propán bután, ST – solárna termika, FV – fotovoltaika, DM – dendromasa, PHB – poľnohospodárska biomasa

\* Údaj zahŕňa elektrické vykurovanie, prípravu teplej vody, energetickú potrebu elektrospotrebičov a tepelných čerpadel.

\*\* Energetický zisk zo solárnej termiky nie je zahrnutý v celkovej potrebe energie.

Tab. 7b: Zdroje pokrývajúce optimalizovanú energetickú potrebu budov (scenár 1)

Kategória budov	Celková potreba energie – scenár 1 [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok]	Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok]	
		ZP	D	PB	ČU	E*	ST**		DM	PHB
AB	1 934	494	253	-	4	1 183	-	653	14 550	16 965
ŠB	1 571	608	390	-	-	574	-	747		
ZZ	692	400	29	-	37	227	-	153		
BD	2 749	666	673	-	-	1 410	-	706		
RD	56 792	7 895	25 905	390	1 481	21 122	35	22 988		
<b>Budovy spolu</b>	<b>63 738</b>	<b>10 062</b>	<b>27 249</b>	<b>390</b>	<b>1 522</b>	<b>24 515</b>	<b>35</b>	<b>25 247</b>		

Tab. 7c: Zdroje pokrývajúce optimalizovanú energetickú potrebu budov (scenár 2)

Kategória budov	Celková potreba energie – scenár 2 [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok]	Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok]	
		ZP	D	PB	ČU	E*	ST**		DM	PHB
AB	1 862	471	252	-	4	1 135	67	629	14 550	16 965
ŠB	1 462	577	390	-	-	495	-	747		
ZZ	600	329	29	-	37	205	85	122		
BD	2 463	581	667	-	-	1 215	261	613		
RD	53 336	7 451	25 647	390	1 473	17 985	3 568	21 721		
<b>Budovy spolu</b>	<b>59 722</b>	<b>9 409</b>	<b>26 985</b>	<b>390</b>	<b>1 514</b>	<b>21 034</b>	<b>3 981</b>	<b>23 832</b>		

Celková potreba energie v scenári 2 zahŕňa predpoklad, že 50 % celkovej potreby energie na prípravu teplej vody sa pokryje solárnou termikou, ale iba 75 % striech je vhodných na inštaláciu solárnej termiky a zvyšných 25 % musia pokryť ostatné zdroje.

Tab. 7d: Zdroje pokrývajúce optimalizovanú energetickú potrebu budov (scenár 3)

Kategória budov	Celková potreba energie – scenár 3 [MWh/rok] Od / do	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok]	Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok]	
		ZP	D	PB	ČU	E*	ST**		DM	PHB
		Od / do	Od / do		Od / do	Od / do				
AB	1 370	25	16	-	4	1 325	-	653	14 550	16 965
	1 598	261	117		-	1 220				
ŠB	868	79	-	-	-	790	-	747		
	1 229	265	286		-	677				
ZZ	426	51	-	-	-	375	-	153		
	481	168	-		-	312				
BD	1 746	148	184	-	-	1 415	-	706		
	2 019	503	114		-	1 403				
RD	32 447	2 092	3 482	390	153	26 331	-	22 993		
	38 411	3 063	9 430		617	24 910				
Budovy spolu	36 857	2 394	3 682	390	157	30 235	-	25 252		
	43 738	4 260	9 947		617	28 524				

Tab. 7e: Zdroje pokrývajúce optimalizovanú energetickú potrebu budov (scenár 4)

Kategória budov	Celková potreba energie – scenár 4 [MWh/rok] Od / do	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok]	Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok]	
		ZP	D	PB	ČU	E*	ST**		DM	PHB
		Od / do	Od / do		Od / do	Od / do				
AB	1 372	-	60	-	-	1 312	1	644	14 550	16 965
	1 599	-	384		-	1 215	7	647		
ŠB	881	-	93	-	-	788	-	747		
	1 217	-	557		-	660	-	747		
ZZ	417	-	42	-	-	375	1	140		
	450	-	137		-	312	13	144		
BD	1 739	-	336	-	-	1 403	3	670		
	1 932	-	551		-	1 381	28	679		
RD	32 404	-	5 823	-	-	26 581	50	22 604		
	38 132	-	13 148		-	24 984	130	22 632		
Budovy spolu	36 813	-	6 355	-	-	30 459	55	24 805		
	43 331	-	14 778		-	28 553	179	24 849		

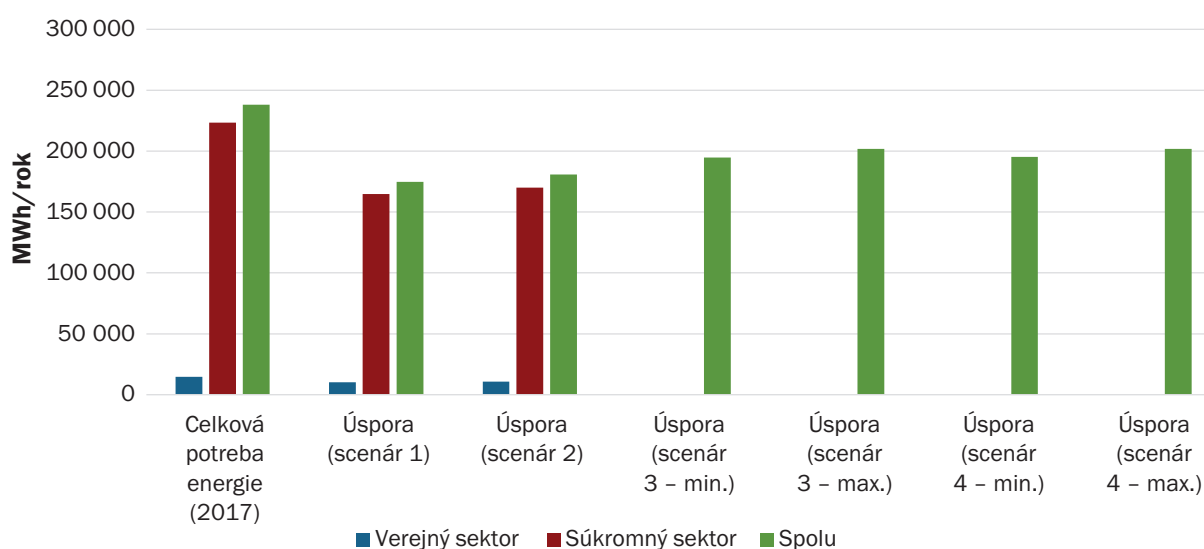
## Zhrnutie

Analýza energetickej potreby budov na území MAS Cerovina naznačila význam kvalitnej pasportizácie budov nielen pre strategické plánovanie rozvoja celého regiónu, ale aj pre rozhodovanie miestnej samosprávy, napr. pri tvorbe rozpočtov a určovaní investičných priorít. Okrem iného preukázala jednoznačnú dominanciu rodinných domov (Graf 1b) z hľadiska ich energetickej potreby. Ak sa má v regióne výrazným spôsobom znížiť energetická potreba (a tým aj emisie skleníkových plynov, prevádzkové náklady a permanentný únik kapitálu z regiónu), verejná politika a pozornosť samospráv by sa v budúcnosti mala podstatne viac zameriavať práve na túto kategóriu budov.

Pre hodnotenie energetickej potreby budov boli použité štyri scenáre. Scenár 1 bol východiskový a ďalšie scenáre sa od neho odvíjali.

Scenár 1 predpokladal komplexnú obnovu všetkých budov na území MAS Cerovina, a to tak, aby spĺňali normalizované požiadavky tepelnotechnickej ochrany budov platné pre nové budovy od r. 2016. Tento scenár ďalej predpokladal modernizáciu súčasného typu vykurovania pri zachovaní súčasnej palivovej základne. Scenár 2 k predpokladom pre scenár 1 ešte pridal plošnú inštaláciu strešných termických solárnych systémov na prípravu teplej vody (nie však na vykurovanie alebo jeho podporu). Scenár 3 vychádzal z predpokladu, že pre komplexne obnovené budovy plne postačuje nízkoteplotné vykurovanie pomocou tepelných čerpadiel a teda že tepelné čerpadlá pokryjú celú energetickú potrebu na vykurovanie a prípravu teplej vody. Keďže v praxi takýto predpoklad platí maximálne pre 75 % existujúcich budov (pričom v súčasnosti nie je známe, ktoré konkrétne budovy budú po obnove spôsobilé na inštaláciu nízkoteplotného vykurovania), v scenári 3 boli stanovené teoretické minimálne a maximálne hranice potenciálu úspor. Scenár 4 nadväzuje na scenár 3 s tým, že v 25 % budov, v ktorých z technických dôvodov nebude možné inštalovať tepelné čerpadlo, sa nahradia pôvodné vykurovacie systémy (vrátane prípravy teplej vody) na báze fosílnych zdrojov vykurovacím systémom využívajúcim biomasu (drevo). Keďže vo veľkej väčšine prípadov by išlo o náhradu vykurovania zemným plynom biomasou (s nižšou účinnosťou), celkový príspevok scenára 4 k potenciálu energetických úspor v porovnaní so scenárom 3 nie je výrazný. Význam scenára 4 ale spočíva v tom, že jeho uplatnením by sa de facto dosiahla takmer kompletná dekarbonizácia vykurovania budov a prípravy teplej vody na území MAS Cerovina. Samozrejme za predpokladu bezuhlíkovej výroby potrebnej elektrickej energie.

**Graf 6: Celkový potenciál úspor energie v budovách na území MAS Cerovina podľa scenárov 1 – 4**



## 4.2 Sektor dopravy

Napriek nezanedbateľnému podielu dopravy na celkových emisiách skleníkových plynov, znečisťujúcich látok aj energetickej potrebe a spotrebe regiónov nebol tento sektor v minulosti na Slovensku plnohodnotnou súčasťou regionálnych rozvojových stratégií. Takmer vôbec nie je ani predmetom regionálnych sektorových plánov.

Aj lokálne a regionálne koncepčné dokumenty sa len v obmedzenej miere venujú analýze dopravy<sup>19</sup>. Dôsledkom takejto tradície deformovaného plánovania bolo posilňovanie dominancie osobnej a cestnej automobilovej dopravy, a teda aj neustály rast jej emisnej stopy a konečnej spotreby energie z fosílnych zdrojov.

Situácia v doprave na regionálnej úrovni tak často pripomína začarovaný kruh: zanedbávaná a užívateľsky stále nákladnejšia verejná doprava núti značnú časť populácie používať individuálnu automobilovú dopravu. To zvyšuje politický tlak na verejnú správu, aby investovala do výstavby a rekonštrukcie jej technickej infraštruktúry na úkor verejnej dopravy, čo ďalej znižuje rentabilitu privatizovanej verejnej dopravy.

Aj v rámci energetického sektora na národnej úrovni má doprava zvláštne miesto. Tento sektor nie je súčasťou systému obchodovania s emisiami v EÚ a tak sú rastúce emisie z dopravy iba komplikovane regulované a regulovateľné.

Tento nežiadúci stav ohrozuje splnenie záväzku SR (aj EÚ) dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu. Preto je dôležité začať venovať doprave zvýšenú a systematickú pozornosť, a to predovšetkým na regionálnej úrovni.

Situáciu komplikuje fakt, že v súčasnosti na Slovensku neexistuje jednotná metodika na hodnotenie energetickej potreby a spotreby v doprave v regiónoch ani na kvantifikáciu jej emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok. Pri príprave tohto dokumentu sme preto použili vlastnú metodiku, ktorá by sa (postupne, po odbornej oponentúre) mohla stať odporúčaným postupom na hodnotenie energetickej a emisnej stopy v sektore dopravy a kvantifikáciu jeho potenciálu úspor energie a emisií na úrovni regiónov<sup>20</sup>. Použitá metodika sa zameriava na verejnú a individuálnu dopravu a nehodnotí nákladnú ani tranzitnú dopravu (v budúcnosti by sa ale mala o oba tieto subsektory rozšíriť).

### Verejná doprava

Verejnú dopravu v MAS Cerovina zabezpečuje najmä autobusová doprava a v obciach Blhovec, Gortva, Hajnáčka, Hodejov, Jesenské a Rimavské Janovce aj železničná doprava. Energetickú spotrebu a emisnú stopu verejnej dopravy určuje najmä intenzita používania dopravných prostriedkov (počet najazdených kilometrov), ich typ, spotreba pohonných hmôt a technický stav.

Na kvantifikáciu energetickej náročnosti verejnej dopravy je preto dôležité poznať dopravné vzdialenosti medzi mestom a hlavnými regionálnymi centrami, do ktorých jeho obyvatelia bežne dochádzajú za prácou, službami, nákupmi, vzdelaním a oddychom alebo zábavou a frekvenciu spojov verejnej dopravy<sup>21</sup>. Pre MAS Cerovina sú

19 Akčný plán rozvoja okresu Rimavská Sobota len stručne konštatuje zlý stáv dopravnej infraštruktúry a navrhuje opatrenia potrebné na rekonštrukciu a modernizáciu cestnej a železničnej infraštruktúry. Aj stratégia rozvoja územia MAS Cerovina z roku 2018 sa len v obmedzenej miere venuje problematike dopravy. Opisuje nevyhovujúci stav cestných komunikácií a chodníkov. Navrhuje opatrenia na dobudovanie a rekonštrukciu miestnych komunikácií, zastávok, staníc, parkovísk s cieľom zabezpečiť rozvoj dopravného prepojenia a dostupnosti sídiel a tiež potrebu vybudovania cykloturistických chodníkov na rekreačné účely. Zdroje: Akčný plán rozvoja okresu Rimavská Sobota v znení dodatku č.3.; Integrovaná stratégia rozvoja územia MAS Cerovina, 2018.

20 Kysel T., Zamkovský J.: Výpočet energetickej (s)potreby a potenciálu energetických úspor v sektore dopravy: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020 (ďalej ako Kysel a Zamkovský, 2020).

21 Pri výpočte frekvencie spojov verejnej dopravy sme brali do úvahy len tie spoje jazdiace medzi obcami, mestami a regionálnymi centrami, ktoré sú pravidelné a reálne využiteľné. Do úvahy sme brali aj prestupné spoje, nie však tie spoje, ktoré premávajú iba sezónne. Viac o použitej metóde výpočtu frekvencií v: Kysel a Zamkovský, 2020.



takýmito regionálnymi centrami okresné mesto Rimavská Sobota, obec Jesenské<sup>22</sup> a pre niektoré obce MAS Cerovina mesto Filakovo<sup>23</sup>, ktoré sa nachádza už mimo okresu Rimavská Sobota.

Autobusová doprava využíva existujúcu cestnú sieť, ktorú v MAS Cerovina tvoria cesty II. triedy (27,49 km) a cesty III. triedy a ostatné komunikácie (101,84 km)<sup>24</sup>. Verejnú autobusovú dopravu zabezpečuje SAD Lučenec a.s.

Vlakové spojenie zabezpečuje verejnú dopravu na trase Filakovo – Jesenské, ktorá je súčasťou hlavného železničného ťahu Zvolen – Filakovo – Jesenské – Košice (trať č. 160) so železničnými stanicami v obciach Blhovec, Hodejov, Hajnáčka a Jesenské a železničnou zastávkou v Gortve. Rovnako je verejná doprava na železnici prevádzkovaná aj na trase Rimavská Sobota – Jesenské, ktorá je súčasťou železničného ťahu Brezno – Rimavská Sobota – Jesenské (trať č. 174) so železničnou zastávkou v Rimavských Janovciach a Jesenskom. Celková dĺžka železnice, ktorá prechádza územím MAS Cerovina je 44,6 km<sup>25</sup>. Spomenuté obce majú priame vlakové spojenie s okresným mestom Rimavská Sobota, obcou Jesenské a mestom Filakovo, avšak v niektorých prípadoch vlaky stoja na zastávkach vzdialených od centra obcí<sup>26</sup>. Vlaky na týchto trasách jazdia v pracovných dňoch v 2 až 4 hodinových intervaloch a pokrývajú časy dochádzania do práce a z práce (6:00 – 8:00 a 16:00 – 19:00). Ostatné obce nemajú priame vlakové spojenie s regionálnymi centrami<sup>27</sup> (Obr. 2).

Z hľadiska dostupnosti okresného mesta Rimavská Sobota verejnou autobusovou dopravou z obcí v území MAS Cerovina je situácia len mierne uspokojivá. Napriek vysokému podielu priamych spojov, dostupnosť väčšiny obcí v MAS Cerovina je slabá. Viac ak 83 % všetkých pravidelných spojov medzi obcami a Rimavskou Sobotou je priamych. S výnimkou obce Sútor zo všetkých jazdí do centra prvý spoj už v čase medzi 4:00 – 6:00. Posledný spoj v čase medzi 21:00 – 23:00 jazdí z Rimavskej Soboty do všetkých obcí okrem Belína, Botova, Sútoru a Hostíc. Z hľadiska frekvencie spojov a existencie spojov v časoch raňajšej špičky (6:00 – 8:00 z obce do centra) a poobedňajšej špičky (16:00 – 19:00 z centra do obce) sú však veľmi dobre dostupné<sup>28</sup> len obce Jesenské, Pavlovce a Rimavské Janovce. Dobre dostupný<sup>29</sup> je len Gemerský Jablonec. Všetky ďalšie obce MAS Cerovina sú slabšie dostupné<sup>30</sup>. Sem patrí: Belín, Blhovec, Bottovo, Čierny Potok, Drňa<sup>31</sup>, Dubno, Gemerské Dechtáre, Gortva, Hajnáčka, Hodejov, Hodejovec, Hostice, Jestice, Konrádovce, Nová Bašta, Petrovce, Stará Bašta, Studená, Sútor, Šimonovce, Širkovce, Tachty a Večelkov. Medzi slabšie dostupné patrí aj obec Gemerček, kde však veľká väčšina spojov (94 %) stojí len na zastávke Gemerček, rázcestie vzdialenej približne 1 km od centra obce. Ani jedna obec nebola klasifikovaná ako zle dostupná<sup>32</sup>. Napriek dostatočnému počtu priamych spojov a pokrytiu časov dochádzania do práce a z práce, frekvencia spojov je nedostatočná a celkovo až 86 % obcí MAS Cerovina trpí slabšou dostupnosťou okresného mesta Rimavská Sobota verejnou autobusovou dopravou.

22 Vo vzťahu k obci Jesenské sme uvažovali ako o regionálnom centre len o meste Rimavská Sobota.

23 Pri obciach Gemerský Jablonec, Hajnáčka, Nová Bašta, Stará Bašta, Studená, Tachty a Večelkov sme ako o druhom regionálnom centre uvažovali o meste Filakovo, ktoré sa k týmto obciam nachádza bližšie ako obec Jesenské. Najjužnejšie položená obec v regióne Tachty je vzdialená od mesta Filakovo 25 km. Vzdialenosť medzi Tachtami a Jesenským je 30 km. V prípade obce Hajnáčka je vzdialenosť medzi obcou a Filakovom 14 km a medzi obcou a Jesenským 19 km.

24 Integrovaná stratégia rozvoja územia MAS Cerovina, 2018.

25 Integrovaná stratégia rozvoja územia MAS Cerovina, 2018.

26 Železničná zastávka Gortva je vzdialená približne 1,3 km od centra obce a železničná stanica Hajnáčka je vzdialená približne 5,5 km od centra obce.

27 Prestupné vlakové spojenie medzi obcami a regionálnymi centrami s prestupom na autobus majú obce Čierny Potok, Gemerček, Gemerský Jablonec a Hodejovec. Takýchto spojov je však veľmi málo, a len v prípade obce Gemerský Jablonec pokrývajú raňajšie a zároveň aj poobedňajšie špičky (6:00 – 8:00 a 16:00 – 19:00).

28 Veľmi dobrá dostupnosť je dosiahnutá vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch viac ako 42 spojov a raňajšie špičky (6:00 – 8:00 z obce do centra) a poobedňajšie špičky (16:00 – 19:00 z centra do obce) sú pokryté aspoň štyrmi spojmi verejnej dopravy.

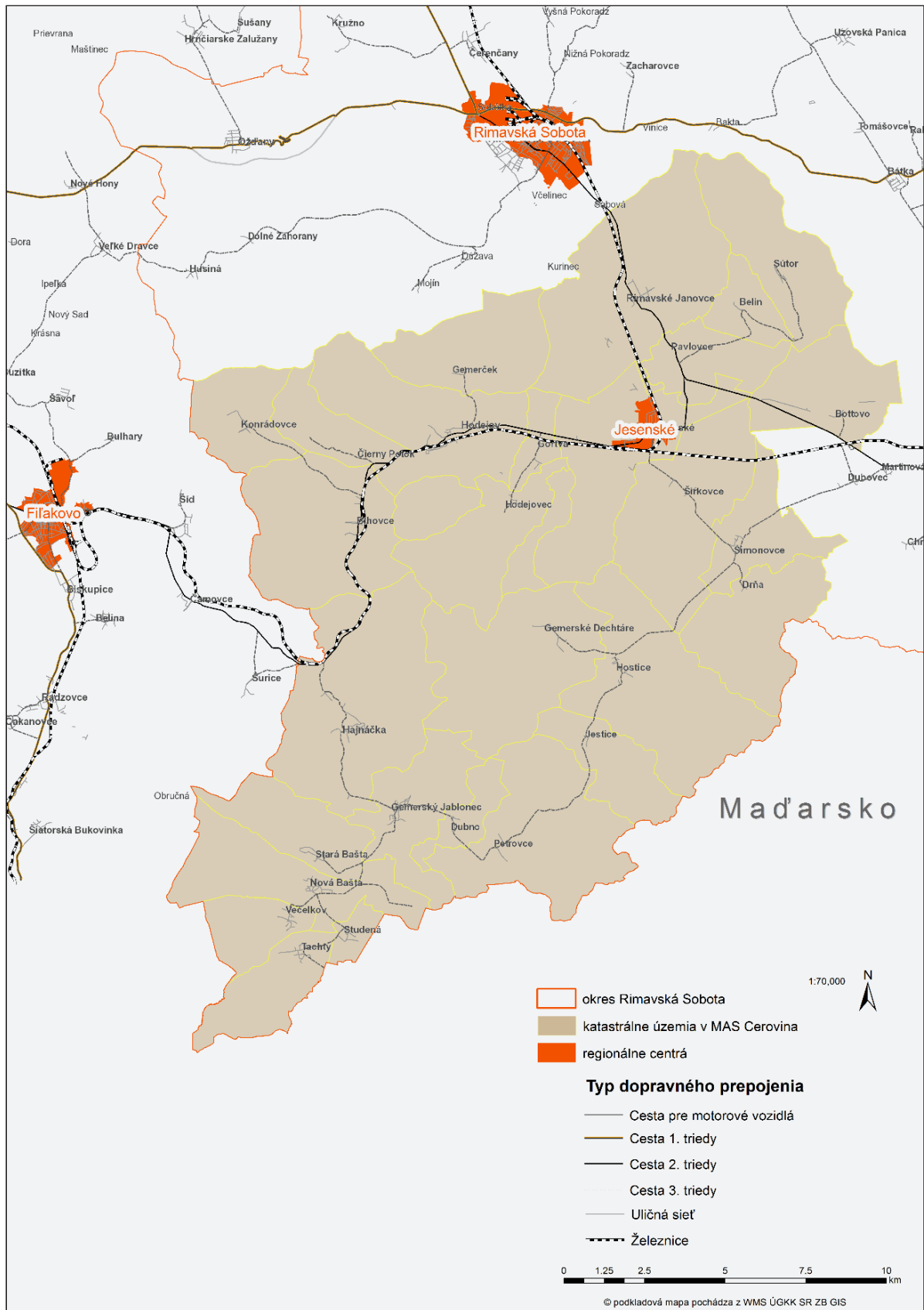
29 Dobrá dostupnosť je dosiahnutá vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch 28 – 41 spojov a raňajšie špičky (6:00 – 8:00 z obce do centra) a poobedňajšie špičky (16:00 – 19:00 z centra do obce) sú pokryté aspoň dvoma spojmi verejnej dopravy.

30 Slabšia dostupnosť je vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch 11 – 27 spojov a raňajšie špičky (6:00 – 8:00 z obce do centra) a poobedňajšie špičky (16:00 – 19:00 z centra do obce) sú pokryté najviac dvoma spojmi verejnej dopravy.

31 13 % všetkých autobusových spojov stojí len na zastávke Drňa, rázcestie, ktorá je vzdialená približne 1 km od centra obce.

32 Zlá dostupnosť je vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch najviac 10 spojov a raňajšie špičky (6:00 – 8:00 z obce do centra) a poobedňajšie špičky (16:00 – 19:00 z centra do obce) sú pokryté nedostatočne alebo nie sú pokryté vôbec.

Obr. 2: Mapa cestnej a železničnej siete v území MAS Cerovina



Autor: Marek Žiačik, 2020

Situácia s dostupnosťou Jesenského z obcí v území MAS Cerovina je o niečo nepriaznivejšia oproti mestu Rimavská Sobota. Všetky obce v území MAS Cerovina, pri ktorých bolo o Jesenskom uvažované ako o druhom regionálnom centre, majú s touto obcou priame pravidelné autobusové spojenie. Vysoký je aj podiel priamych spojení na všetkých pravidelných spojoch medzi obcami a centrom, a to až 88 %. S výnimkou obce Sútor, zo všetkých jazdí prvý spoj do centra už medzi 4:00 – 6:00 a až do pätnástich obcí<sup>33</sup> jazdí z centra posledný spoj medzi 22:00 – 23:00. Napriek tomu z hľadiska dostupnosti nebola ani jedna obec klasifikovaná ako veľmi dobre dostupná. Dobre dostupné sú Blhovce, Čierny Potok, Gortva, Hodejov, Pavlovce, Rimavské Janovce a Gemerček (v tejto obci však až 95 % všetkých spojov stojí len na zastávke Gemerček, rázcestie vzdialenej približne 1 km od centra obce). Slabšie dostupné sú Drňa<sup>34</sup>, Dubno, Gemerské Dechtáre, Hodejovec, Hostice, Jestice, Konrádovce, Petrovce, Šimonovce, Širkovce a zle dostupné Belín, Bottovo a Sútor.

Dostupnosť mesta Filákov ako ďalšieho regionálneho centra z niektorých obcí v území MAS Cerovina je podobná. Aj tu všetky obce majú pravidelné priame spojenie s centrom, pričom viac ako dve tretiny (68 %) všetkých spojov sú priame. Zo všetkých obcí jazdí do centra prvý spoj už medzi 4:00 – 5:00 a posledný spoj z centra do obci medzi 22:00 – 23:00. Z hľadiska frekvencie spojov a existencie spojov v časoch raňajšej a poobedňajšej špičky však boli všetky obce (Gemerský Jablonec, Hajnáčka, Nová Bašta, Stará Bašta, Studená, Tachty, Večelkov) klasifikované ako slabšie dostupné.

Z uvedených dôvodov sa dá konštatovať, že napriek vysokému počtu priamych autobusových spojení medzi obcami a regionálnymi centrami ako aj dostatočnému pokrytiu časov dochádzania do práce a z práce, sú pre obyvateľov veľkého počtu obcí v území MAS Cerovina regionálne centrá Rimavská Sobota, Filákov a Jesenské len slabo dostupné.

Berúc do úvahy záväzok SR dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu, stále väčší význam vo vidieckych aj mestských regiónoch bude mať bezmotorová – najmä cyklistická – doprava. Pre jej rozvoj v území hrajú dôležitý význam miestne geografické podmienky. Napriek tomu, že terén južnej časti územia MAS Cerovina je značne členitý (Cerová vrchovina), pomerne teplá klíma a nížinný charakter severnej časti územia vytvárajú priaznivé podmienky pre rozvoj cyklo dopravy medzi niektorými obcami a regionálnymi centrami. V súčasnosti však región nedisponuje žiadnymi vybudovanými cyklotrasami, ktoré by slúžili na dochádzanie do zamestnania a za službami.

33 Posledný spoj po 22:00 jazdí z Jesenského do obcí Blhovce, Čierny Potok, Drňa, Dubno, Gemerček, Gemerské Dechtáre, Gortva, Hodejov, Hodejovec, Hostice, Jestice, Konrádovce, Petrovce, Šimonovce, Širkovce.

34 Takmer jedna pätina (19 %) všetkých autobusových spojov medzi obcou Drňa a Jesenské stojí len na zastávke Drňa, rázcestie vzdialenej približne 1 km od centra obce.

### Typ a spotreba používaných motorových vozidiel

Všetky používané vozidlá verejnej dopravy v území MAS Cerovina majú dieselové motory, takže ich palivom je výlučne nafta. Typ a spotreba motorových vozidiel používaných vo verejnej doprave vychádza z údajov zistených prieskumom u dopravných spoločností, nie z údajov o nových vozidlách od výrobcov (Tab. 8a–b). Preto sa predpokladá, že ide o štatistické hodnoty zistené z reálnych spotrieb. V takomto prípade netreba zistené hodnoty priemernej spotreby korigovať z hľadiska veku používaných vozidiel (autobusov alebo vlakov) ani o východiskový predpoklad, podľa ktorého polovica šoférov (autobusov aj vlakov) neuplatňuje zásady hospodárneho jazdenia.

**Tab. 8a: Charakteristika existujúcej flotily autobusov používaných v území MAS Cerovina**

Autobus (značka, typ)	Výkon [kW]	Zistená priemerná spotreba nafty <sup>1</sup> [l/100 km]	Celkový počet miest/ na sedenie –	Priemerný vek autobusov/ ekonomická životnosť [rok]	Celkový počet používaných vozidiel –	Podiel na preprave <sup>2</sup> [%]
<b>Irisbus Crossway 12</b>	243	24,0	77/54	10/10	2	4
<b>Crossway LE</b>	235	24,0	71/38	3/10	8	16
<b>Irisbus Crossway 10,6</b>	235	24,6	76/42	3/10	9	18
<b>Irisbus Crossway 12</b>	265	23,0	60/57	2/10	7	14
<b>Irisbus Crossway 10,6</b>	220	25,0	75/42	8/10	6	12
<b>Crossway LE 12</b>	243	23,0	85/46	8/10	7	14
<b>Irisbus Crossway 12</b>	235	24,7	88/50	6/10	6	12
<b>Irisbus Crossway 10,76</b>	235	24,0	76/42	1/10	1	2
<b>Crossway LE 15,5</b>	265	25,0	110/58	1/10	1	2
<b>Crossway LE 10,8</b>	235	22,2	77/38	4/10	2	4

<sup>1</sup> Informácia o priemernej spotrebe vozidiel je od dopravcov, nie od výrobcov

<sup>2</sup> Výpočet podielu na preprave v území MAS Cerovina vychádza z počtu najazdených km podľa cestovných poriadkov

Zdroj: SAD Lučenec, a.s.; vlastný prieskum 2020.

**Tab. 8b: Charakteristika existujúcej flotily vlakov používaných v osobnej železničnej doprave v území MAS Cerovina**

Rad ŽKV	Palivo	Zistená priemerná spotreba nafty <sup>1</sup>		Počet ŽKV –	Hmotnosť ŽKV: Prázdny/ obsadený [t]	Priemerný vek ŽKV/ ekonomická životnosť [rok]	Počet miest: na sedenie/ na státie –	Prívesné vozne: prázdny/ obsadený [t]	Podiel na preprave <sup>2</sup> [%]
		[l/tis. hrtkm]	[l/km]						
<b>812</b>	Nafta	14,700	0,459	8	20,0/27,5	16/25	50/43	16,2/22,5	100

<sup>1</sup> Informácia o priemernej spotrebe je od dopravcu, nie od výrobcu

<sup>2</sup> Predpokladá sa, že priemerne jazdia poloobsadené vlakové zostavy (1 × 812 + 1 × prívesný vozeň)

Zdroj: Tomáš Kováč (hovorca ZSSK) a vlastný prieskum. 2020

## Počet najazdených kilometrov

Počet najazdených kilometrov v rámci verejnej dopravy v území MAS Cerovina bol vypočítaný z dopravných vzdialeností a zo zistenej frekvencie spojov verejnej dopravy v rámci okresu Rimavská Sobota<sup>35</sup>. Odhad vychádzal z celkového počtu najazdených kilometrov za rok za celý okres osobitne za autobusovú (3 509 077 km) a osobitne za železničnú (488 766 km) dopravu vynásobeného percentuálnym podielom územia MAS Cerovina (23,32 %) na celkovej rozlohe okresu Rimavská Sobota (1 471 km<sup>2</sup>).

**Tab. 9: Počet najazdených kilometrov v rámci verejnej dopravy v území MAS Cerovina**

Subsektor	Počet najazdených kilometrov za rok [km]
Autobusová doprava	818 200
Železničná doprava <sup>1</sup>	113 964

<sup>1</sup> Iba osobné vlaky (nie rýchliky ani IC)

Zdroj: Vlastný prieskum. 2020

## Spotreba paliva a energie

Nasledujúce Tab. 10a–b ukazujú ročnú spotrebu nafty a energie, vychádzajúc z počtu a parametrov používaných motorových vozidiel (Tab. 8a–b) a celkového počtu najazdených kilometrov v celej spádovej oblasti (Tab. 9).

Pri výpočte spotreby energie (a následne aj emisií skleníkových plynov a ostatných znečisťujúcich látok) súvisiacich s prevádzkou motorových vozidiel v území MAS Cerovina sa brala do úvahy aj spotreba energie (a produkcia emisií), ktoré vznikajú počas výroby a distribúcie nafty, ktorú tieto vozidlá používajú na svoj pohon. Tento postup sa označuje ako “well-to-wheel” (t. j. od zdroja ku kolesám).<sup>36</sup> Preto sa pri výpočte energetického obsahu spotrebovanej nafty použil energetický faktor  $e_w = 11,8612$  kWh/l (Tab. P2-1 v Prílohe 2).

35 Prieskum zachytáva všetky pravidelné priame linky spojov zabezpečujúcich verejnú dopravu v rámci okresu Rimavská Sobota. Nezachytáva spoje idúce iba sezónne.

36 Tento postup ale nemožno považovať za analýzu životného cyklu motorových vozidiel, pretože neberie do úvahy energiu a emisie potrebnú na ich výrobu ani aspekty týkajúce sa konca ich životnosti.

**Tab. 10a: Ročná spotreba paliva a energie v autobusovej doprave v území MAS Cerovina**

Typ vozidla	Palivo	Zistená priemerná reálna spotreba nafty [l/100 km]	Počet km najazdených v spádovej oblasti za rok [km]	Z toho podiel vozidiel rovnakého typu		Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]
				[%]	[km]		
Irisbus Crossway 12	nafta	24,0	818 200	4	33 396	8 015	95 068
Crossway LE	nafta	24,0		16	133 584	32 060	380 271
Irisbus Crossway 10,6	nafta	24,6		18	150 282	36 969	438 500
Irisbus Crossway 12	nafta	23,0		14	116 886	26 884	318 873
Irisbus Crossway 10,6	nafta	25,0		12	100 188	25 047	297 087
Crossway LE 12	nafta	23,0		14	116 886	26 884	318 873
Irisbus Crossway 12	nafta	24,7		12	100 188	24 746	293 522
Irisbus Crossway 10,76	nafta	24,0		2	16 698	4 008	47 534
Crossway LE 15,5	nafta	25,0		2	16 698	4 174	49 514
Crossway LE 10,8	nafta	22,2		4	33 396	7 414	87 938
				<b>Spolu</b>	<b>818 200</b>	<b>196 201</b>	<b>2 327 181</b>

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

**Tab. 10b: Ročná spotreba paliva a energie v osobnej železničnej doprave v území MAS Cerovina**

Typ vozidla	Palivo	Zistená priemerná reálna spotreba nafty <sup>1</sup>		Počet km najazdených v spádovej oblasti za rok [km]	Z toho podiel vozidiel rovnakého typu		Ročná spotreba nafty		Ročná spotreba energie	
		[l/km]	[l/tis.]		[%]	[km]	[l]	[kWh]		
ŽKV 812	nafta	0,6336	0,4590	113 964	100	113 964	72 204	52 309	856 428	620 453

<sup>1</sup> Hodnoty v ľavom stĺpci sú odvodené z údajov dopravcu o priemernej spotrebe vozidiel v l/km, hodnoty v pravom stĺpci sú odvodené z údajov dopravcu o priemernej spotrebe vozidiel v l/tis. hrtkm (pri predpoklade priemernej polovičnej obsadenosti spojov a jazdení ŽKV 812 s jedným prívesným vozňom).

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

### Potenciál úspor palív a energie

V súčasnosti je k dispozícii niekoľko technických a technologických riešení na zvýšenie energetickej účinnosti vo verejnej doprave. Bezprostredne najväčšie možnosti predstavuje autobusová doprava, a to vzhľadom na jej súčasnú dominanciu vo verejnej doprave a relatívne jednoduchšiu možnosť obmeny energeticke náročného vozového parku za nový alebo aj emisne menej náročný oproti železničnej doprave.

Zvýšenie energetickej účinnosti verejnej dopravy sa dá dosiahnuť rôznymi opatreniami:

- Uplatnením princípov úsporného jazdenia
- Obnovou vozového parku
- Modernizáciou existujúcich autobusov

### Uplatnenie princípov úsporného jazdenia

Odhad úspory paliva a energie týmto opatrením vychádza z predpokladu, že polovica šoférov jazdí nehospodárne (Tab. 11). Nesprávne, nehospodárne a agresívne jazdenie zvyšuje bežnú spotrebu paliva vozidla aj o 15 %. Niekoľko jednoduchých techník, ktoré sa dajú ľahko naučiť, umožňuje vodičom autobusov aj vlakov výrazne ovplyvniť spotrebu paliva bez ohľadu na pohon, a to bez investícií do modernizácie vozidiel (výnimkou sú inštalácie automatických pilotov na optimalizáciu spotreby). Kurzy úsporného jazdenia (tzv. ecodriving) sú už v súčasnosti k dispozícii a v prípade dopravných podnikov by malo byť zabezpečenie jednotného preškolenia všetkých zamestnaných šoférov samozrejmosťou. Toto opatrenie by malo predchádzať všetkým investíciám do obnovy alebo modernizácie vozového parku verejnej dopravy.

**Tab. 11: Potenciál ročnej úspory paliva a energie uplatnením princípov úsporného jazdenia**

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty		Ročná spotreba energie		Ročný potenciál úspory nafty		Ročný potenciál úspory energie		
	[l]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[l]	[%]	[kWh]	[kWh]	
Autobusová	196 201	2 327 181	2 327 181	2 327 181	13 688	7,0	162 361		
Železničná	72 204	52 309	856 428	620 453	5 037	3 649	7,0	59 751	43 287
<b>Spolu</b>	<b>268 405</b>	<b>248 510</b>	<b>3 183 609</b>	<b>2 947 634</b>	<b>18 726</b>	<b>17 338</b>	<b>7,0</b>	<b>222 112</b>	<b>205 649</b>

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

### Obnova vozového parku verejnej dopravy

Účinnosť vozového parku verejnej dopravy (autobusovej aj železničnej) sa dá zvýšiť niekoľkými spôsobmi.

Vzhľadom na vysokú produkciu skleníkových plynov u dieselových vozidiel verejnej dopravy neuvažujeme s výmenou starých dieselových vozidiel za nové. Neuvažuje sa ani s prestavbou existujúcich naftových vozidiel na plynový pohon, a to ani v období prechodu emisne náročnej dopravy na bezuhlíkovú. Vychádzame z predpokladu, že počet dieselových aj plynových vozidiel vo flotile verejnej dopravy treba trvalo znižovať a postupne kompletne nahradiť vozidlami na alternatívny pohon bez emisií skleníkových plynov.

S náhradou existujúcich dieselových vozidiel za hybridné uvažujeme iba v prípade autobusov starších ako 10 rokov, pričom vychádzame zo štatistík dopravcov, podľa ktorých sa týmto opatrením dosahuje až 30-percentná úspora nafty. Čistú úsporu nafty v tomto prípade ukazuje Tab. 12.

**Tab. 12: Potenciál ročnej úspory paliva a energie náhradou dieselových autobusov za elektrické hybridy**

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty	Ročná spotreba energie	Ročný potenciál úspory nafty				Ročný potenciál úspory energie	
			Výmena vozidiel starších ako 10 rokov		Výmena všetkých vozidiel		Výmena vozidiel starších ako 10 rokov	Výmena všetkých vozidiel
	[l]	[kWh]	[l]	[%]	[l]	[%]	[kWh]	[kWh]
Autobusová	196 201	2 327 181	2 964	1,5	72 549	37,0	35 153	860 516

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Náhradu dieselových vozidiel za elektrické je možné uplatniť v autobusovej aj železničnej verejnej doprave. Opatrením sa na jednej strane zníži celková ročná spotreba nafty, ale súčasne sa zvýši spotreba elektriny. Pri čiastočnej prestavbe naftových vozidiel sa výpočet upraví príslušným koeficientom. Ročnú bilanciu spotreby nafty a elektriny v tomto prípade vyjadruje Tab. 13.



**Tab. 13: Ročné bilancie spotreby nafty a elektriny výmenou dieselových autobusov za elekrobussy**

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty				Ročná spotreba elektriny (nová) <sup>1</sup>	
			Výmena vozidiel starších ako 10 rokov		Výmena všetkých vozidiel		Výmena vozidiel starších ako 10 rokov [kWh]	Výmena všetkých vozidiel [kWh]
			[l]	[%]	[l]	[%]		
<b>Autobusová</b>	196 201	2 327 181	8 015	4,1	196 201	100,0	52 002	30 932 758

<sup>1</sup> Predpokladá sa výmena dieselových autobusov elekrobussmi SOR EBN 11 s priemernou spotrebou 1,33 kWh/100 km a prepravnou kapacitou 92 osôb.

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

#### Modernizácia existujúcich autobusov

Inštalácia niektorých úsporných technológií do autobusov umožňuje znížiť ich spotrebu paliva. Logickým predpokladom ich inštalácie je, že všetci šoféri jazdia úsporne (nemá zmysel inštalovať novú úspornú technológiu do vozidiel, ktorých šoféri nejazdia úsporne). Znamená to, že modernizačné opatrenia musia nasledovať až po dôslednom zaškolení všetkých šoférov.

Medzi takéto technológie patria systémy Stop & Start pre vozidlá so spaľovacími motormi (bez ohľadu na druh paliva). Systém automaticky vypne spaľovací motor vždy, keď je vozidlo v stave dočasného zastavenia (keď šofér zloží chodidlo z pedála spojky) a znovu ho zapája, keď sa pedál spojky zošliapne. Podľa výrobcov sa tým ušetrí 5 až 10 % používaného paliva (priemerne 7,5 %). Ročný potenciál úspory nafty a energie uplatnením tohto opatrenia vyjadruje Tab. 14.

**Tab. 14: Ročný potenciál úspory nafty inštaláciou systému Stop&Start v súčasnej flotile autobusov**

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty		Ročný potenciál úspory energie [kWh]
			[l]	[%]	
<b>Autobusová</b>	196 201	2 327 181	28 404	14,5	336 900

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Ďalšou dostupnou technológiou je systém spätného získavania energie pri brzdení v prípade všetkých vozidiel s hybridným alebo čisto elektrickým pohonom. V tomto prípade sa kinetická energia uvoľnená pri brzdení alebo dobiehaní premieňa na elektrickú, akumuluje sa v batérii a uvoľňuje sa pri akcelerácii vozidla. Aplikácia tohto systému podľa výrobcov predstavuje úsporu energie 10 až 15 %<sup>37</sup>.

**Tab. 15a: Ročný potenciál úspory nafty a energie inštaláciou rekuperácie energie z brzdenia v obnovej flotile autobusov s elektrickými hybridmi**

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty				Ročný potenciál úspory energie	
			Výmena dieselových vozidiel starších ako 10 rokov za hybridy		Výmena všetkých dieselových vozidiel za hybridy		Výmena vozidiel starších ako 10 rokov [kWh]	Výmena všetkých vozidiel [kWh]
			[l]	[%]	[l]	[%]		
<b>Autobusová</b>	196 201	2 327 181	1 261	0,6	30 856	15,7	14 951	365 990

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

<sup>37</sup> <https://www.enea.it/it/seguiti/documenti/quaderni-energia/trasporti.pdf>



**Tab. 15b: Ročná bilancia spotreby nafty po inštalácii rekuperácie energie z brzdienia v obnovenej flotile autobusov s elektrobusedmi**

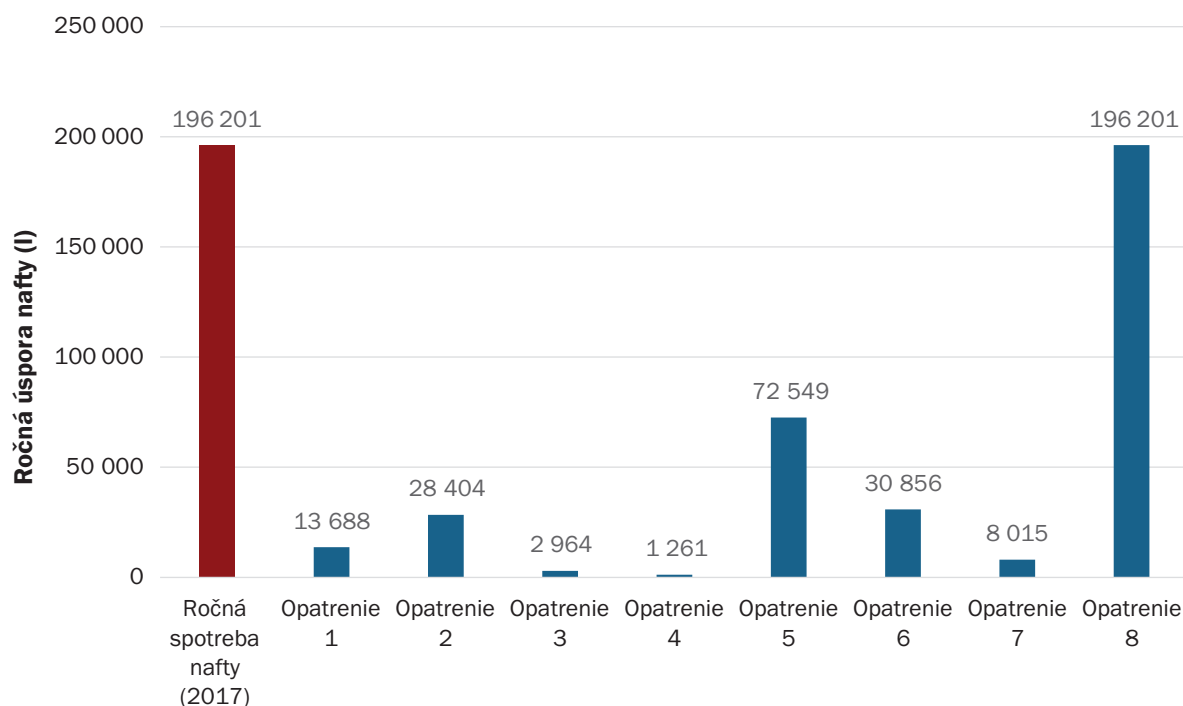
Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty				Ročná spotreba elektriny (nová)	
			Výmena dieselových vozidiel starších ako 10 rokov za elektrobusedy		Výmena všetkých dieselových vozidiel za elektrobusedy		Výmena dieselových vozidiel starších ako 10 rokov za elektrobusedy [kWh]	Výmena všetkých dieselových vozidiel za elektrobusedy [kWh]
			[l]	[%]	[l]	[%]		
Autobusová	196 201	2 327 181	8 015	4,1	196 201	100,0	45 502	27 066 164

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

### Zhrnutie

Vplyv posudzovaných opatrení na zníženie spotreby nafty v autobusovej verejnej doprave v území MAS Cerovina ukazuje Graf 7. Podobný vplyv opatrení v železničnej doprave s výnimkou uplatnenia zásad úsporného jazdenia sa v tejto analýze nehodnotil.

**Graf 7: Sumarizácia účinnosti rôznych opatrení na zníženie spotreby palív vo verejnej doprave v území MAS Cerovina**



Vysvetlivky ku Grafu 7:

Opatrenie 1: Ročná úspora nafty uplatnením zásad hospodárneho jazdenia

Opatrenie 2: Ročná úspora nafty inštaláciou systému Stop&Start na všetky autobusy

Opatrenie 3: Ročná úspora nafty výmenou autobusov starších ako 10 rokov za nové elektrické hybridy

Opatrenie 4: Ročná úspora nafty inštaláciou rekuperácie energie z brzdienia v čiastočne obnovenej flotile

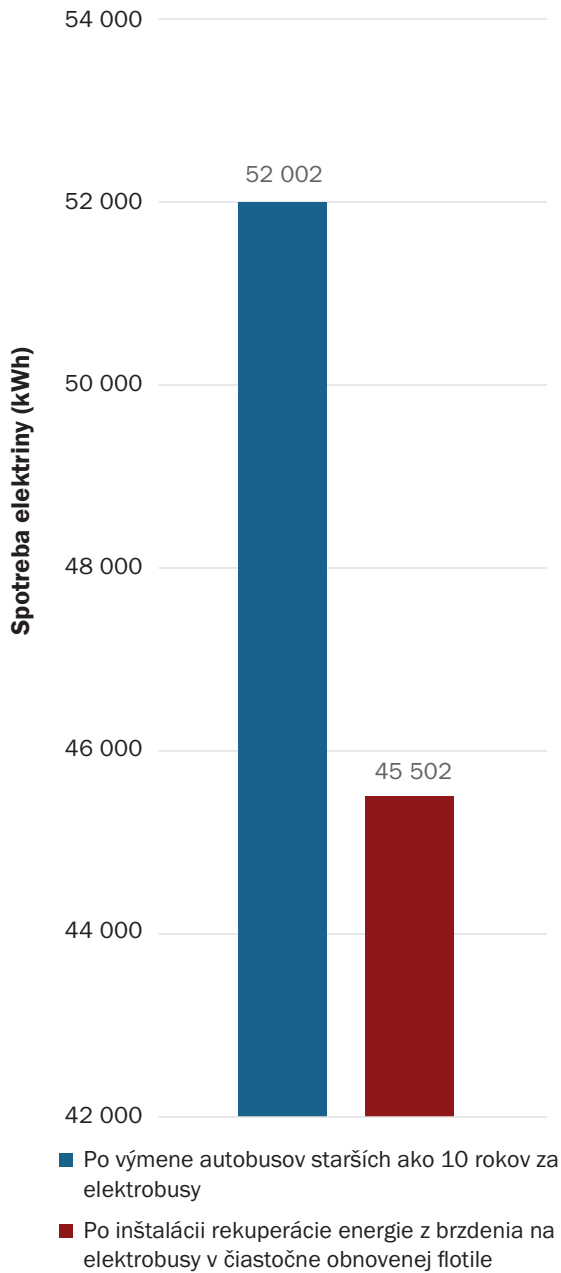
Opatrenie 5: Ročná úspora nafty výmenou všetkých autobusov za nové elektrické hybridy

Opatrenie 6: Ročná úspora nafty inštaláciou rekuperácie energie z brzdienia v kompletne obnovenej flotile

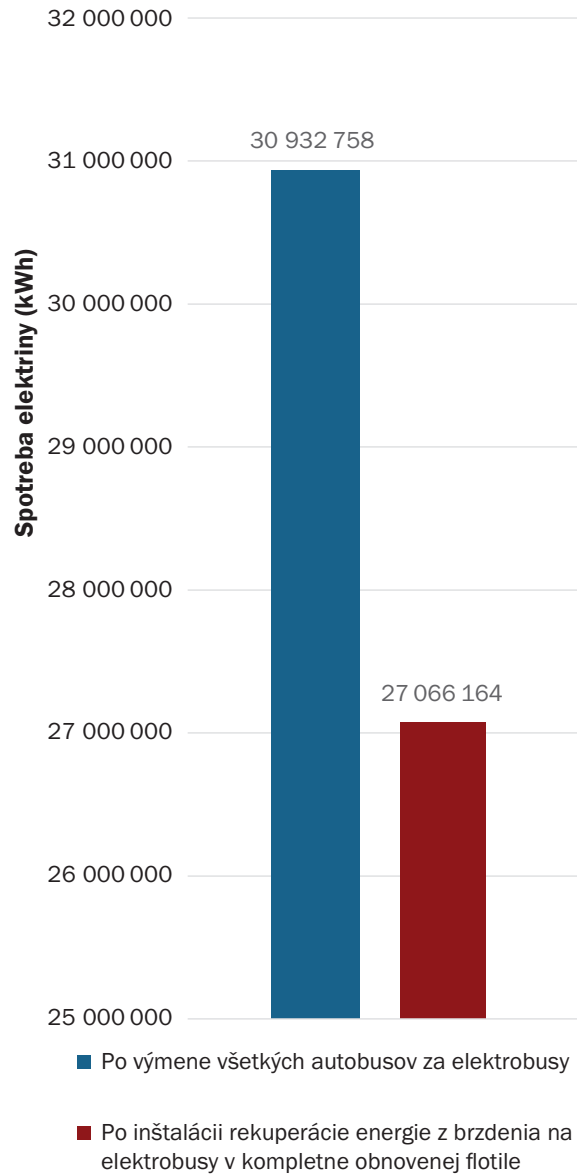
Opatrenie 7: Ročná úspora nafty výmenou autobusov starších ako 10 rokov za nové elektrobusedy

Opatrenie 8: Ročná úspora nafty výmenou všetkých autobusov za nové elektrobusedy

**Graf 8: Nová spotreba elektriny po zavedení opatrenia 7 v území MAS Cerovina a možnosť jej redukcie modernizáciou nových elektrobusev**



**Graf 9: Nová spotreba elektriny po zavedení opatrenia 8 v území MAS Cerovina a možnosť jej redukcie modernizáciou novej flotily elektrobusev**



## Individuálna motorová doprava

Pre výpočet energetickej spotreby individuálnej motorovej dopravy je potrebné stanoviť základnú kategorizáciu motorových vozidiel, zistiť počet vozidiel a ich priemernú spotrebu podľa zvolených kategórií v danom území a priemernú vzdialenosť, ktorú vozidlá v jednotlivých kategóriách za rok prejdú.

### Kategorizácia motorových vozidiel

Motorové vozidlá individuálnej dopravy sú rozdelené na motocykle a osobné automobily. V metodike, podľa ktorej sa postupovalo pri príprave tejto nízkouhlíkovej stratégie<sup>38</sup>, sa motocykle aj osobné automobily členia podľa ich výkonu do troch skupín a tie sú ďalej diferencované podľa typu paliva (Tab. P2-2 v Prílohe 2).

### Počty motorových vozidiel

Zdrojom údajov o počte motorových vozidiel vo všetkých stanovených kategóriách je evidencia vozidiel v informačnom systéme Policajného zboru SR. Tab. 16 potvrdzuje, že počet motorových vozidiel vo všetkých kategóriách v území MAS Cerovina intenzívne rastie, pričom najväčší nárast automobilov zaznamenávajú kategórie s najvyššími výkonmi, a teda aj s najvyššou spotrebou fosílnych palív. Ak má SR splniť svoje klimaticko-energetické ciele, musí tento trend čo najrýchlejšie zvrátiť.

**Tab. 16: Vývoj počtu motorových vozidiel v rokoch 2010 až 2018 v území MAS Cerovina**

Motorové vozidlá		Počet				
Kategória	Skupina podľa výkonu [kW]	2010	2017		2018	
		[ks]	[ks]	Zvýšenie v porovnaní s rokom 2010	[ks]	Zvýšenie v porovnaní s rokom 2010
Motocykle	< 15	67	102	152 %	102	152 %
	16 – 35	8	15	188 %	20	250 %
	> 35	26	51	196 %	56	215 %
	<b>Spolu</b>	<b>101</b>	<b>168</b>	<b>166 %</b>	<b>178</b>	<b>176 %</b>
Osobné automobily	< 80	2 317	2 881	124 %	2 881	124 %
	81 – 110	489	955	195 %	1 053	215 %
	> 110	88	202	230 %	241	274 %
	<b>Spolu</b>	<b>2 894</b>	<b>4 038</b>	<b>140 %</b>	<b>4 175</b>	<b>144 %</b>

Zdroj: Databáza ODI, 2019.

### Priemerná spotreba vozidiel

Referenčnú spotrebu motorových vozidiel pre každú kategóriu stanovuje použitá metodika. Hodnoty sú odvodené od priemernej spotreby najpredávanejších modelov vozidiel vo východiskovom roku 2017 udávané výrobcami (Tab. 17). Pre dlhodobé úmyselné manipulovanie informácií automobilových výrobcov o spotrebe paliva boli hodnoty priemernej spotreby primerane korigované. Ďalším dôvodom ku korekcii bol predpoklad, že aspoň polovica vodičov nejazdí správnou technikou a nedodržiava princípy úsporného jazdenia (čím dochádza k zvýšeniu spotreby pohonných hmôt o približne 15 %, t. j. priemerne o 7,5 %).

38 Kysel a Zamkovský, 2020.

Tab. 17: Priemerná spotreba motorových vozidiel v individuálnej doprave

Vozidlo	Členenie		Priemerná spotreba <sup>1</sup>				Vybrané modely, z ktorých sa počítala priemerná spotreba	
	Podľa výkonu	Podľa paliva	(l, kg)/100 km		kWh/100 km			
			Katalóg	Korekcia	Katalóg	Korekcia		
Motocykle	< 15 kW	benzín	2,17	<b>2,92</b>			Honda PCX 125 Yamaha NMAX 125 Piaggio Fly 50	
		elektrina			3,73	<b>5,01</b>	Elektroskúter IO 1500 GT Vespa Elettrica Super SOCO TS1	
		15 – 35 kW	benzín	3,63	<b>4,88</b>			Honda CB500fa Yamaha X max 400 Piaggio Vespa GTS 300
			elektrina			5,86	<b>7,87</b>	Johammer J1 Tacita T-Race Diabolica Fuell
			benzín	5,00	<b>6,72</b>			BMW R 1200 GS Honda NC 750x Suzuki vzr 1800
		> 35 kW	elektrina			6,70	<b>9,00</b>	Harley Davidson Livewire Energica Ego+ Lighting LS 218
	< 80 kW		benzín	4,62	<b>6,52</b>			Škoda Fabia Škoda Rapid Spaceback Kia Ceed SW
			nafta	3,85	<b>5,43</b>			Fiat Punto Mjet 1.3 Hyundai i 30 VW Golf Variant
		benzín + LPG	5,63	<b>7,57</b>			Dacia Lodgy 1,6 SCe LPG Ambiance Fiat Punto 1,4 Fire LPG Plus	
		benzín + CNG	5,87	<b>7,89</b>			Hyundai i10 1,0 LPGi Start Fiat Punto 1,4 Fire CNG Plus	
		CNG	3,87	<b>5,20</b>			Fiat Panda 0,9 TwinAir CNG Plus Fiat Qubo 1,4 Natural Power Plus	
		elektrina			12,23	<b>16,43</b>	WV e-up Peugeot iOn Renault Zoe Z.E. R90 Intens	

Vozidlo	Členenie		Priemerná spotreba <sup>1</sup>				Vybrané modely, z ktorých sa počítala priemerná spotreba	
	Podľa výkonu	Podľa paliva	(l, kg)/100 km		kWh/100 km			
			Katalóg	Korekcia	Katalóg	Korekcia		
Osobné automobily	80 – 110 kW	benzín	5,87	<b>8,28</b>			Škoda Scala Škoda Octavia Combi Kia Ceed SW	
		nafta	4,90	<b>6,91</b>			Škoda Octavia Combi Kia Ceed SW Škoda Scala	
		benzín + LPG	6,17	<b>8,29</b>			Opel Zafira 1,4 Turbo LPG Edition Fiat Tipo hatchback 1,4 T-Jet LPG	
		LPG	8,13	<b>10,92</b>			Opel Mokka 1,4 Turbo LPG 4x2 Enjoy	
		benzín + CNG	6,37	<b>8,56</b>			SEAT Leon 1,4 TGI Style Fiat Doblo Panorama 1,4 T-Jet CNG Plus	
		CNG	4,40	<b>5,91</b>			Audi A3 Sportback g-tron CNG	
		elektrina				14,47	<b>19,44</b>	Nissan Leaf Kia e-Soul VW e-Golf
		> 110 kW	benzín	7,80	<b>11,01</b>			Škoda Octavia Combi Hyundai Tucson VW Golf Variant
	nafta	5,92	<b>8,35</b>				Škoda Octavia Combi Hyundai Tucson VW Golf Variant	
	benzín + LPG	7,98	<b>10,72</b>				Škoda Octavia RS Combi* Hyundai – i40cw 2.0 GDI	
	LPG	8,83	<b>11,87</b>				Volvo S 80*	
	benzín + CNG	7,10	<b>9,54</b>				Audi a5 g-tron 2.0 TFSI Mercedes Benz E 200 NGD	
	CNG	4,80	<b>6,45</b>				Audi a4 Avant 40 g-tron	
	elektrina				20,77	<b>27,91</b>	Jaguar E-pace Audi e-tron Tesla model 3	

Poznámka: Korekcia katalógových hodnôt priemernej spotreby palív alebo elektriny berie do úvahy manipuláciu údajov výrobcov (predpoklad: údaje výrobcov sa od reality líšili v roku 2017 o približne 25 %), priemerný vek automobilov na Slovensku (13,3 rokov, korekcia sa ale vzťahuje iba na benzínové a naftové vozidlá) aj neehospodárnu jazdu (predpoklad: polovica vodičov jazdí neehospodárne a neuplatňuje zásady úsporného jazdenia).

Zdroj: Kysel T., Zamkovský J.: Výpočet energetickej (s)potreby a potenciálu energetických úspor v sektore dopravy: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020.

### Počet najazdených kilometrov za rok

Priemernú vzdialenosť, ktorú najazdia osobné automobily za rok, stanovuje použitá metodika na základe reprezentatívneho prieskumu na vzorke približne 500 užívateľov vozidiel v okrese Rimavská Sobota. Priemerný ročný počet najazdených kilometrov motocyklov sa zisťoval orientačným vlastným prieskumom v tom istom okrese. Výsledky oboch prieskumov sú zhrnuté v Tab. 18.

**Tab. 18: Priemerná vzdialenosť najazdená motorovými vozidlami za rok v území MAS Cerovina**

Skupina	Výkon	Počet v spádovej oblasti (2017)	Priemerný počet najazdených km
Motocykle <sup>1</sup>	do 15 kW	102	983
	16 – 35 kW	15	1 050
	nad 36 kW	51	3 576
Automobily	Všetky kategórie	4 038	9 307

<sup>1</sup>Údaje zistené prieskumom boli porovnané s výsledkami internetového prieskumu inzerátov predávaných motocyklov na bazos.sk (podľa nich bol priemerný počet najazdených kilometrov motocyklov s výkonom do 35 kW 2 826 km a nad 35 kW 5 780 km).

Zdroje: automobily – FOCUS 2019; motocykle – bazos.sk 2019; vlastný prieskum, 2020.

### Spotreba palív a energie

Tab. 19 ukazuje ročnú spotrebu paliva a energie v individuálnej motorovej doprave v území MAS Cerovina, ktorá vychádza z počtu používaných motorových vozidiel (Tab. 16), priemernej spotreby jednotlivých kategórií vozidiel (Tab. 17) a priemerného počtu najazdených kilometrov za rok (Tab. 18).

Podobne ako v prípade verejnej dopravy sa pri výpočte ročnej spotreby energie motorových vozidiel (a aj ich emisií skleníkových plynov a ostatných znečisťujúcich látok) brala do úvahy aj spotreba energie (a produkcia emisií), ktoré vznikajú počas výroby a distribúcie palív, ktoré vozidlá používajú na svoj pohon. Preto sa pri výpočte energetického obsahu spotrebovaných palív použili energetické faktory  $e_w$  (Tab. P2-1 v Prílohe 2).

**Tab. 19: Ročná spotreba palív a energie v individuálnej motorovej doprave v území MAS Cerovina**

Členenie vozidiel			Spotreba palív za rok				Spotreba energie za rok
Podľa kategórie	Podľa výkonu	Podľa paliva	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]	Elektrina [kWh]	[kWh]
Motocykle	< 15 kW	benzín	2 924				30 618
		elektrina				-	-
	16 – 35 kW	benzín	768				8 045
		benzín	12 253				128 321
Osobné automobily	< 80 kW	benzín	1 224 913				12 827 660
		nafta		413 562			4 905 347
		benzín+LPG	3 098		39 070		339 584
		benzín+elektrina	-			-	-
	81 – 110 kW	benzín	242 044				2 534 760
		nafta		405 381			4 808 308
		benzín+LPG	849		11 185		96 813
			-			-	-
	> 111 kW	benzín	54 287				568 512
		nafta		113 501			1 346 264
		benzín+LPG	299		3 313		29 179
		benzín+elektrina	-			-	-
<b>Spolu</b>			<b>1 541 436</b>	<b>932 445</b>	<b>53 568</b>	<b>-</b>	<b>27 623 413</b>

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

## Potenciál úspor palív a energie

Podobne ako vo verejnej doprave, aj v rámci individuálnej automobilovej dopravy existuje niekoľko technických a technologických riešení na zníženie spotreby energie. Treba ale upozorniť na zásadný rozdiel medzi týmito kategóriami dopravy: **zatiaľ čo verejným záujmom je rozširovať kapacitu verejnej dopravy a znižovať jej energetickú náročnosť organizačnými, technickými a technologickými opatreniami, v prípade individuálnej automobilovej dopravy je spoločenskou prioritou predovšetkým čo najrýchlejšie znižovať jej celkovú kapacitu** (v prospech verejnej dopravy) a úsporné technicko-technologické opatrenia sú druhoradé.

### Redukcia individuálnej dopravy

Znižovanie počtu osobných automobilov a motocyklov a redukciiu ich prevádzky (znižovanie počtu najazdených kilometrov) je možné dosiahnuť rozširovaním verejnej dopravy a zvyšovaním využívania zdieľanej dopravy (tzv. car-pooling) a bezuhlíkovej dopravy (tzv. soft-mobility, najmä cyklo dopravy).

Podľa reprezentatívneho prieskumu verejnej mienky agentúry FOCUS 13 % predstaviteľov domácností v okrese Rimavská Sobota vyjadrili ochotu prestať používať vlastné auto<sup>39</sup>. Ako najsilnejšie motivátory respondenti najčastejšie uvádzali ochranu životného prostredia (46 %), finančné dôvody, resp. zvýšené prevádzkové náklady (25 %), vek alebo zdravotné dôvody (23 %). Naopak, ako najsilnejšie bariéry, ktoré im bránia prestať používať vlastné auto v domácnosti, najčastejšie spomenuli dochádzanie do práce a fakt, že auto potrebujú v zamestnaní (26 %), potrebu/nevynutnosť v súčasnosti mať auto (23 %), nedostupnosť verejnej dopravy (20 %), a pohodlnosť, rýchlosť a flexibilitu osobnej dopravy (15 %). Tieto zistenia je veľmi dôležité premietnuť pri výbere správnych opatrení v strategicko-časťi.

Predpokladáme, že 40 % osobných automobilov je služobných alebo slúžia na podnikateľské účely a existujúca verejná doprava je schopná absorbovať zvýšený počet pasažierov vyplývajúci z toho, že 13 % vlastníkov alebo užívateľov zvyšných registrovaných automobilov je ochotných vzdať sa používania vlastného auta (pri priemernej obsadenosti osobných automobilov 1,5 osobami<sup>40</sup>). Je ale jasné, že naplnenie týchto predpokladov nebude automatické – vyžiada si investície, prijatie primeraných administratívnych opatrení, organizačno-logistické zmeny v regióne, funkčný informačný systém, vytrvalú a účinnú osvetu a ďalšie opatrenia smerujúce k vytvoreniu integrovaného regionálneho dopravného systému, ktorý bude počítať s rozvojom verejnej, zdieľanej a bezmotorovej dopravy. Tab. 20 ukazuje potenciál úspory palív v prípade, že v každej kategórii automobilov (podľa výkonu a typu paliva) dôjde k rovnakému percentuálnemu zníženiu ich celkového počtu. Tab. 21 a Graf 10 ukazuje potenciál úspory palív a energie v prípade redukcie časti osobných automobilov vďaka rozvoju zdieľanej dopravy. V oboch prípadoch predpokladáme, že polovica vodičov pred aj po redukcii automobilov nejazdí úsporne.

**Tab. 20: Ročný potenciál úspor palív a energie prechodom ľudí ochotných vzdať sa jazdenia vlastným autom na verejnú dopravu (2017, iba osobné automobily)**

Spotreba	Palivá				Energia [kWh]
	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]	Elektrina [kWh]	
Východiskový rok (2017 – 100 %)	1 525 490	932 445	53 568	0	27 623 413
Cieľový stav (úspora – 8,4 %)	128 141	78 325	4 500	0	2 306 340

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

39 FOCUS: Názory občanov na zmenu klímy a význam miestnej energetiky: výsledky prieskumu verejnej mienky. FOCUS, jún 2019.

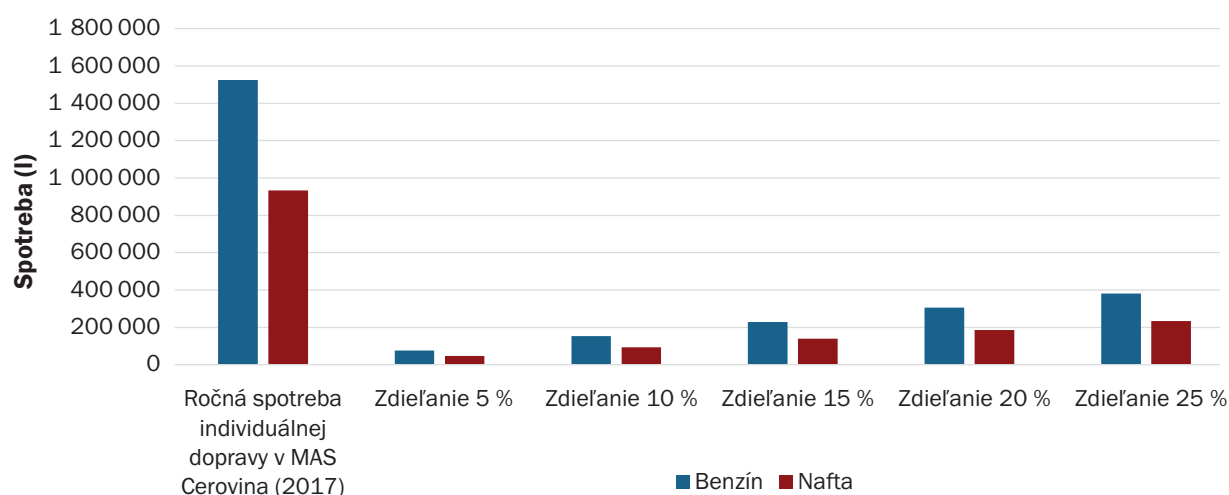
40 Podľa agentúry EEA bola obsadenosť vozidiel v západnej Európe v rokoch 1990 – 2008 konštantná na úrovni približne 1,5 cestujúceho/vozidlo, ale v strednej Európe klesla z 1,9 na 1,7 za päťročné obdobie (2004 – 2008). Pre porovnanie, začiatkom sedemdesiatych rokov bola obsadenosť vozidiel v Európe okolo 2,0 – 2,1. Zdroj: EEA, Occupancy rates, 19/04/2016.

**Tab. 21: Ročný potenciál úspory palív a energie v prípade redukcie časti osobných automobilov rozvojom zdieľanej dopravy (2017, iba osobné automobily)**

Spotreba	Palivá			Elektrina [kWh]	Energia [kWh]	
	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]			
<b>Východiskový rok (2017 – 100 %)</b>	1 525 490	932 445	53 568	0	27 623 413	
<b>Ročná úspora palív a energie pri rôznom uplatnení</b>	<b>5 %</b>	76 275	46 622	2 678	0	1 372 821
	<b>10 %</b>	152 549	93 244	5 357	0	2 745 643
	<b>15 %</b>	228 824	139 867	8 035	0	4 118 464
	<b>20 %</b>	305 098	186 489	10 714	0	5 491 286
	<b>25 %</b>	381 373	233 111	13 392	0	6 864 107

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

**Graf 10: Ročná úspora dominantných fosílnych palív (benzínu a nafty) dosiahnuteľné zdieľaním automobilov (2017)**



#### Uplatnenie princípov úsporného jazdenia

Princípy úsporného jazdenia v individuálnej doprave sú rovnaké ako v prípade verejnej dopravy. Týmto spôsobom je možné usporiť približne 15 % paliva oproti bežnej neúspornej jazde. Tab. 22 a Graf 11 ukazujú potenciál úspor palív a energie v individuálnej doprave dôsledným uplatňovaním princípov úsporného jazdenia (predpokladáme, že polovica vodičov bežne jazdí neúsporne).

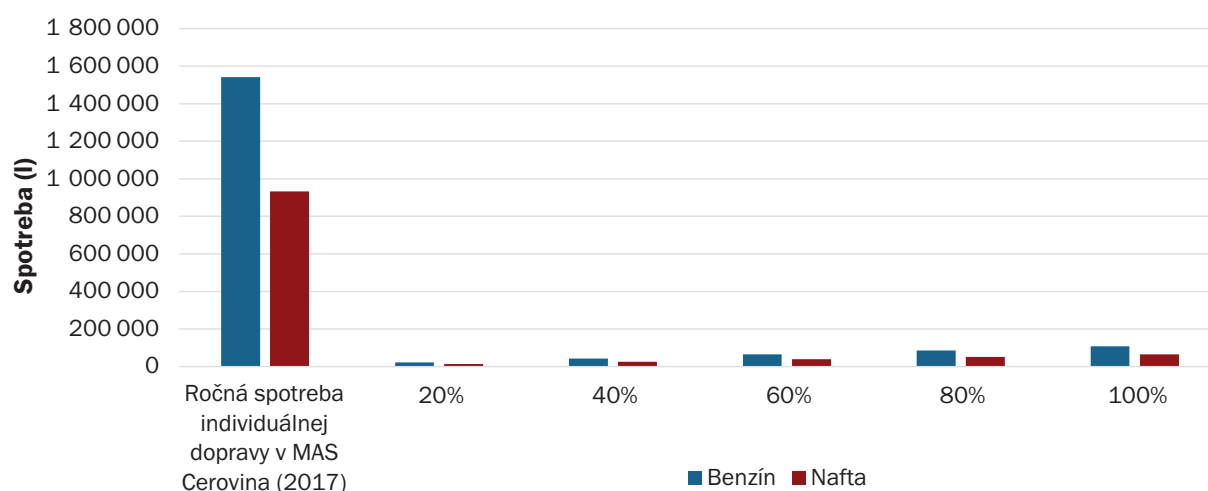


**Tab. 22: Ročný potenciál úspor palív a energie dodržiavaním zásad úsporného jazdenia (2017, osobné autá aj motocykle)**

Spotreba	Palivá			Elektrina [kWh]	Energia [kWh]
	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]		
<b>Východiskový rok (2017 – 100 %)</b>	1 541 436	932 445	53 568	0	27 623 413
<b>Ročná úspora palív a energie pri rôznom uplatnení</b>	<b>20 %</b>	21 508	13 011	747	385 443
	<b>40 %</b>	43 017	26 022	1 495	770 886
	<b>60 %</b>	64 525	39 033	2 242	1 156 329
	<b>80 %</b>	86 034	52 043	2 990	1 541 772
	<b>100 %</b>	107 542	65 054	3 737	1 927 215

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

**Graf 11: Ročná úspora dominantných fosílnych palív (benzínu a nafty) dosiahnuteľné rôznou mierou uplatňovania zásad úsporného jazdenia (2017)**



### Obnova a modernizácia vozidiel

Výmena starých vozidiel za nové s nižšou spotrebou má význam najmä v prípade starších ojazdených motocyklov a automobilov. Toto opatrenie však zanedbávame, pretože z dlhodobého spoločenského hľadiska ide skôr o kozmetické opatrenie, ktoré neprispieva k zníženiu počtu motorových vozidiel a iba minimálne môže ovplyvniť celkové emisie skleníkových plynov a znečisťujúcich látok v individuálnej doprave.

Z rovnakého dôvodu neuvažujeme ani o náhrade benzínových vozidiel dieselovými. V dohľadnom časovom horizonte nepredpokladáme ani prechod na vozidlá s palivovými článkami.

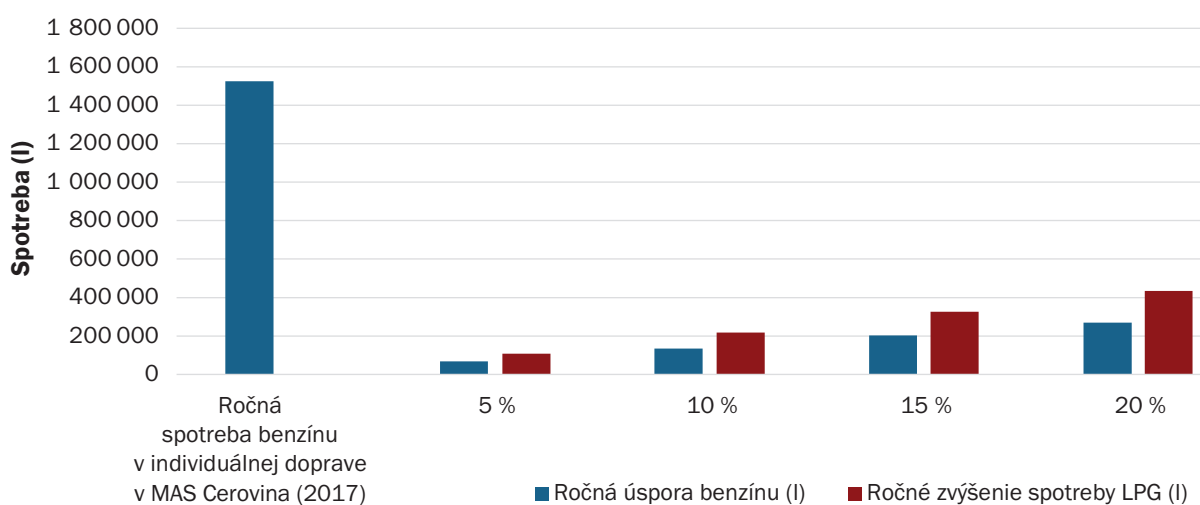
Nevýrazné zníženie emisií môže predstavovať postupná náhrada automobilov na benzín alebo naftu vozidlami na plynový pohon (LPG alebo CNG) a elektrickými hybridmi, aj keď z dlhodobého hľadiska nie je takéto opatrenie perspektívne a treba ho považovať iba za druhoradé a dočasné. Jeho efekt na bilanciu spotreby palív zobrazujú Tab. 23 a grafy 12a–c.

**Tab. 23: Ročná bilancia spotreby benzínu, LPG a CNG zmenou pohonu automobilov na plynový pohon alebo elektrické hybridy**

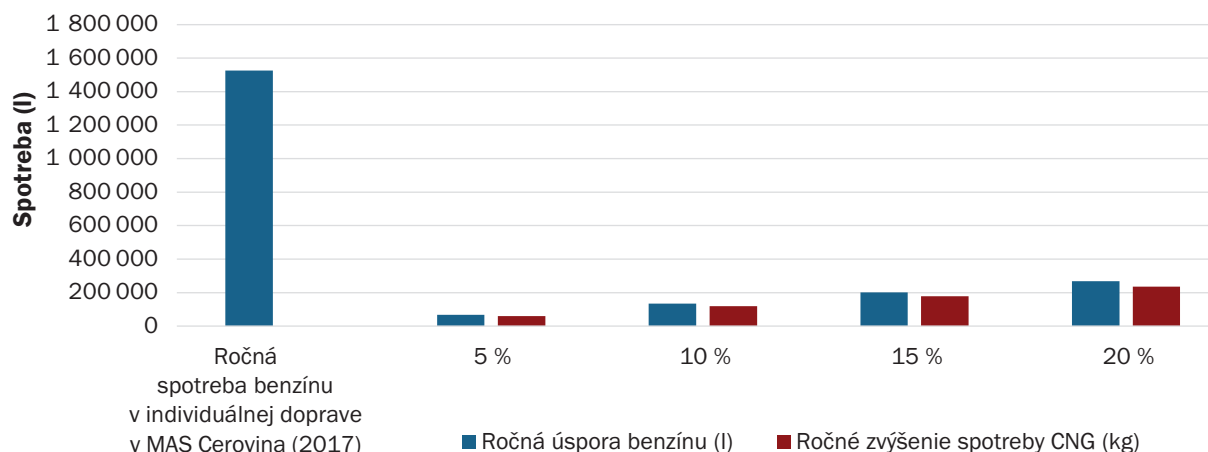
Kategória automobilov	Náhrada pôvodných benzínových vozidiel [%]	Benzín – LPG		Benzín – CNG		Elektrické hybridy Zníženie spotreby benzínu [l]
		Zníženie spotreby benzínu [l]	Zvýšenie spotreby LPG [kg]	Zníženie spotreby benzínu [l]	Zvýšenie spotreby CNG [kg]	
< 80 kW	5	54 138	89 640	53 835	48 860	18 374
	10	108 275	179 280	107 669	97 720	36 747
	15	162 413	268 920	161 504	146 580	55 121
	20	216 550	358 560	215 338	195 441	73 495
80 – 110 kW	5	10 891	15 963	10 851	8 640	3 631
	10	21 781	31 927	21 703	17 279	7 261
	15	32 672	47 890	32 554	25 919	10 892
	20	43 563	63 854	43 406	34 558	14 523
> 110 kW	5	2 450	2 926	2 479	1 591	814
	10	4 900	5 853	4 958	3 182	1 629
	15	7 350	8 779	7 437	4 772	2 443
	20	9 800	11 706	9 916	6 363	3 257
Spolu	5	67 478	108 530	67 165	59 091	22 819
	10	134 956	217 060	134 330	118 181	45 637
	15	202 434	325 590	201 495	177 272	68 456
	20	269 913	434 120	268 660	236 362	91 275

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

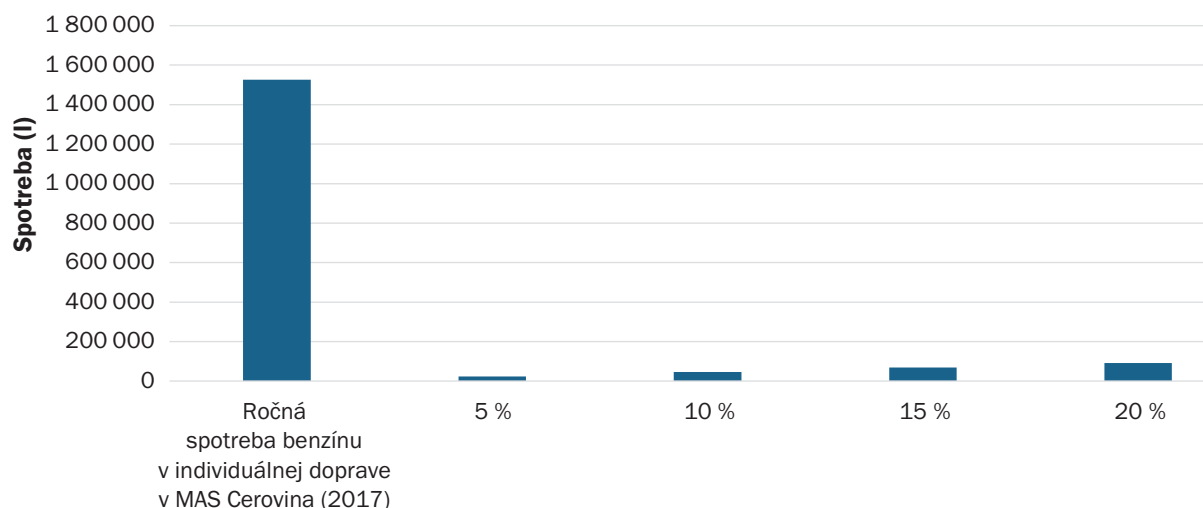
**Graf 12a: Ročná úspora palív čiastočným prechodom benzínových automobilov na pohon na LPG**



**Graf 12b: Ročná úspora palív čiastočným prechodom benzínových automobilov na pohon na CNG**



**Graf 12c: Ročná úspora benzínu náhradou benzínových automobilov elektrickými hybridmi**



Výrazný efekt na zníženie spotreby fosílnych palív a teda aj na emisie skleníkových plynov a znečisťujúcich látok bude mať rozvoj elektromobility (Tab. 24a–b a grafy 13a–b). Pri návrhu cieľových hodnôt pre elektromobilitu však treba brať do úvahy, že po jej masovom presadení možno očakávať veľa nových energetických, technických, ekonomických aj logistických problémov. Marketing propagujúci elektromobilitu kladie dôraz na technologické inovácie a neraz zahmlieva podstatu neudržateľnosti súčasného dopravného systému, najmä jeho predimenzovanosť<sup>41</sup>. **Preto nestačí iba nahradiť súčasný systém individuálnej dopravy na báze fosílnych palív elektromobilitou, ale súčasne treba výrazne znížiť celkový objem a intenzitu individuálnej dopravy.**

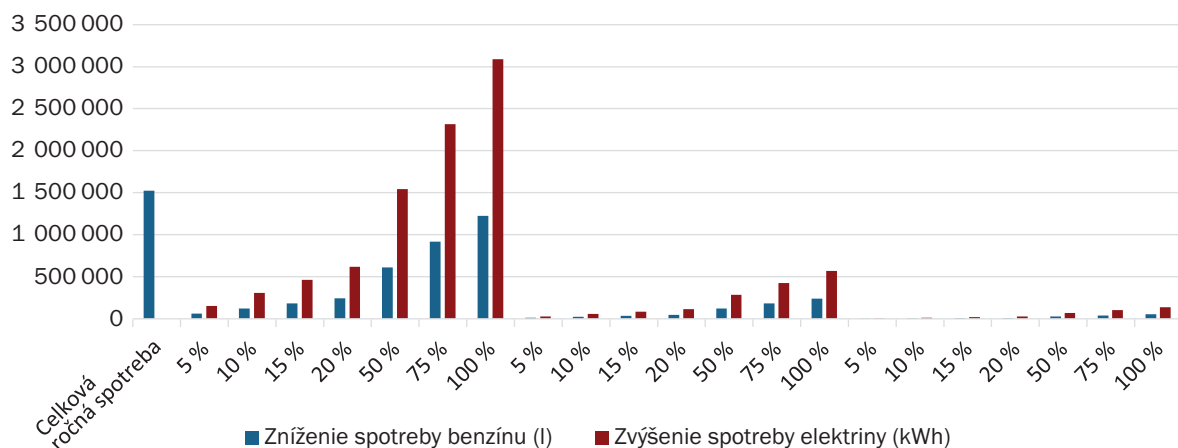
41. Pre dopravu dokonale platí tzv. Jevonsov paradox, podľa ktorého technologické inovácie vedúce k rastu energetickej účinnosti a tým aj k zníženiu cien v konečnom dôsledku podporujú rast celkovej spotreby palív a energie, a tým aj uhlíkových a ďalších emisií.

**Tab. 24a: Bilancia ročnej spotreby benzínu a elektriny náhradou benzínových vozidiel elektromobilmi (všetky kategórie, 2017)**

Kategória	Náhrada pôvodných benzínových vozidiel [%]	Zníženie spotreby benzínu			Zvýšenie spotreby elektriny		
		Automobily [l]	Motocykle [l]	Spolu [l]	Automobily [kWh]	Motocykle [kWh]	Spolu [kWh]
<b>1</b>	5	61 246	146	<b>61 392</b>	154 408	251	<b>154 659</b>
	10	122 491	292	<b>122 784</b>	308 816	503	<b>309 319</b>
	15	183 737	439	<b>184 175</b>	463 225	754	<b>463 978</b>
	20	244 983	585	<b>245 567</b>	617 633	1 005	<b>618 638</b>
	50	612 456	1 462	<b>613 918</b>	1 544 082	2 513	<b>1 546 595</b>
	75	918 684	2 193	<b>920 877</b>	2 316 123	3 769	<b>2 319 892</b>
	100	1 224 913	2 924	<b>1 227 836</b>	3 088 164	5 026	<b>3 093 189</b>
<b>2</b>	5	12 102	38	<b>12 141</b>	28 412	62	<b>28 474</b>
	10	24 204	77	<b>24 281</b>	56 825	124	<b>56 949</b>
	15	36 307	115	<b>36 422</b>	85 237	186	<b>85 423</b>
	20	48 409	154	<b>48 562</b>	113 649	248	<b>113 897</b>
	50	121 022	384	<b>121 406</b>	284 123	620	<b>284 743</b>
	75	181 533	576	<b>182 109</b>	426 184	930	<b>427 114</b>
	100	242 044	768	<b>242 812</b>	568 245	1 240	<b>569 485</b>
<b>3</b>	5	2 714	613	<b>3 327</b>	6 884	821	<b>7 705</b>
	10	5 429	1 225	<b>6 654</b>	13 767	1 642	<b>15 409</b>
	15	8 143	1 838	<b>9 981</b>	20 651	2 463	<b>23 114</b>
	20	10 857	2 451	<b>13 308</b>	27 535	3 284	<b>30 819</b>
	50	27 144	6 127	<b>33 270</b>	68 837	8 210	<b>77 046</b>
	75	40 715	9 190	<b>49 905</b>	103 255	12 315	<b>115 570</b>
	100	54 287	12 253	<b>66 541</b>	137 673	16 420	<b>154 093</b>

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

**Graf 13a: Ročná spotreba benzínu a elektriny náhradou benzínových áut elektromobilmi (2017)**

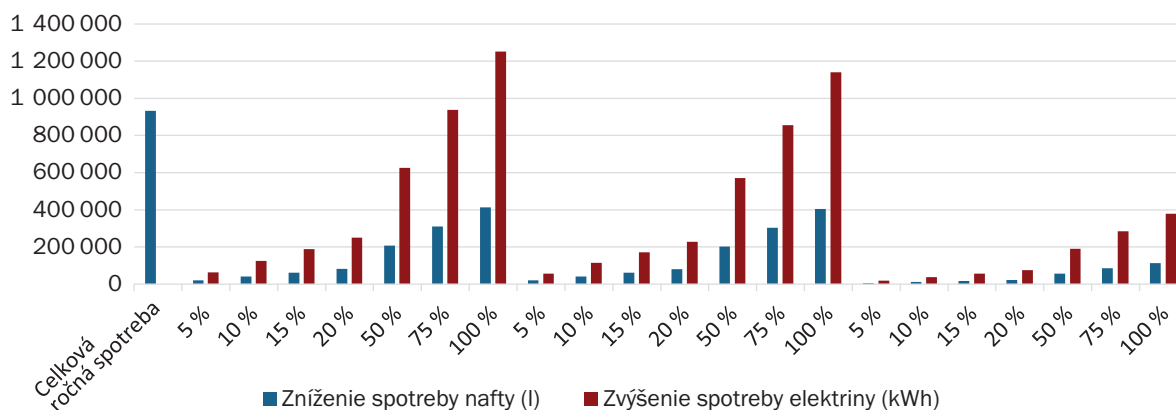


**Tab. 24b: Bilancia ročnej spotreby nafty a elektriny náhradou naftových automobilov elektromobilmi (2017)**

Kategória automobilov	Náhrada pôvodných naftových automobilov [%]	Zníženie spotreby nafty [l]	Zvýšenie spotreby elektriny [kWh]
< 80 kW	5	20 678	62 559
	10	41 356	125 117
	15	62 034	187 676
	20	82 712	250 235
	50	206 781	625 586
	75	310 172	938 380
	100	413 562	1 251 173
80 – 110 kW	5	20 269	57 005
	10	40 538	114 011
	15	60 807	171 016
	20	81 076	228 022
	50	202 691	570 055
	75	304 036	855 082
	100	405 381	1 140 110
> 110 kW	5	5 675	18 963
	10	11 350	37 925
	15	17 025	56 888
	20	22 700	75 850
	50	56 751	189 626
	75	85 126	284 438
	100	113 501	379 251

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

**Graf 13b: Ročná spotreba nafty a elektriny náhradou dieselových áut elektromobilmi (2017)**



## Zhrnutie

Z hľadiska redukcie spotreby fosílnych palív v individuálnej doprave v území MAS Cerovina by najväčšiu prioritu mali dostať opatrenia na podporu zníženia celkového počtu vozidiel (osobných automobilov aj motocyklov). Z týchto opatrení sú najvýznamnejšie tie, ktoré motivujú užívateľov individuálnej dopravy k prechodu na verejnú, zdieľanú alebo bezmotorovú dopravu. Menší efekt, avšak zo strategického hľadiska tiež prioritné by mali byť opatrenia obmedzujúce zbytočnú nehospodárnu jazdu vodičov (uplatňovanie zásad úspornej jazdy si nevyžaduje žiadne investície).

Zaujímavý v tomto smere je návrh integrovaného dopravného systému pre oblasť Cerovej vrchoviny (s presahom do Maďarska)<sup>42</sup>, ktorý by znamenal výrazné zníženie emisií skleníkových plynov z dopravy (predpokladá až 50-percentné prevedenie individuálnej automobilovej dopravy na verejnú). Návrh predpokladá značné skvalitnenie a rozšírenie kapacity verejnej osobnej dopravy tým, že integruje dopravné informácie (sústredenie informácií na jednom mieste a zjednotenie ich formy bez ohľadu na dopravný mód a dopravcov), tarify (jednotné cestovné a na jeden cestovný doklad bez ohľadu na dopravný mód a dopravcov), cestovné poriadky (zabezpečenie prípojov v prestupných zastávkach bez ohľadu na dopravný mód dopravcov) a zastávky (sústredenie prestupných zastávok na jedno miesto do terminálu bez ohľadu na dopravný mód, dopravcov a majiteľov dopravnej infraštruktúry). Realizácia návrhu by priniesla inšpiráciu pre rozvoj inteligentného integrovaného systému dopravy v širšom regióne.

Po výraznej redukcii celkového počtu vozidiel by malo byť prioritným opatrením náhrada vozidiel so spaľovacími motormi elektromobilmi s priebežnou plošnou výstavbou potrebnej infraštruktúry. Opatrením druhoradého významu je náhrada vozidiel na benzínový a naftový pohon plynovými a elektrickými hybridmi, pretože v podstate konzervujú závislosť ľudí od spotreby fosílnych palív.

---

<sup>42</sup> Chovanec, I., Šíp, E., Jakabík, J.: Inteligentný integrovaný dopravný systém v oblasti Cerovej vrchoviny: Štúdia možností a príležitostí. Priatelia Zeme-Cepa a Ateliér Parabola, august 2020.

## 4.3 Verejné osvetlenie

### Základná charakteristika

Sústavu verejného osvetlenia v obciach v MAS Cerovina tvoria rôzne druhy svetelných zdrojov. Najpočetnejšie sú zastúpené zdroje LED (846 ks, 44 %), čo svedčí o postupnej obnove verejného osvetlenia v MAS Cerovina po roku 2010<sup>43</sup>. Zvyšných 56 % zdrojov tvoria kompaktné žiarivky, sodíkové, halogenidové a ortuťové výbojky a halogénové žiarovky s nižším merným výkonom oproti zdrojom LED. Najväčší príkon medzi používanými svetelnými zdrojmi majú halogenidové výbojky 150 W, resp. 100 W (Tab. 25).

**Tab. 25: Základný prehľad zdrojov používaných vo verejnom osvetlení v území MAS Cerovina**

Spolu	Príkon [W]	Počet		Podiel [%]
LED zdroje	18	337	846	44
	25	37		
	30	116		
	35	102		
	42	92		
	50	154		
	60	8		
Kompaktné žiarivky	18	17	668	35
	30	30		
	35	40		
	36	566		
	40	15		
Sodíkové výbojky	36	107	332	17
	70	225		
Ortuťové výbojky	70	15	23	1
	125	8		
Halogenidové výbojky	100	2	26	1
	150	24		
Halogénové žiarovky	27	16	16	1
<b>Spolu</b>		<b>1 911</b>	<b>1 911</b>	<b>100</b>

Zdroje: Vlastný prieskum, obecné úrady, 2020.

Regulácia spínania verejného osvetlenia je vo väčšine obcí nastaviteľná alebo vybavená fotobunkou, čo však nemožno považovať za reguláciu výkonu. Podľa vyjadrení zástupcov obcí sa časť verejného osvetlenia v 11 obciach počas nočného obdobia vypína alebo utlmuje (Tab. 26). To je tiež hlavná príčina rozdielov medzi teoretickou (vypočítanou) spotrebou systému verejného osvetlenia v jednotlivých obciach a faktúrovanou

43 Treba upozorniť na to, že pravidlá financovania rekonštrukcie systémov verejného osvetľovania doteraz umožňovali najmä výmenu zastaraných svietidiel v zlom technickom stave a pôvodných zdrojov s nízkym merným výkonom za nové svetelné zdroje s výbornými technickými parametrami a podstatne dlhšou životnosťou (vrátane ich regulácie a náhrady inštalovaných prvkov ako výložníkov, vedenia a rozvádzačov), nie zahusťovanie osvetľovacích telies a svetelných zdrojov v úsekoch s veľkými vzdialenosťami medzi nimi (nad 40 m). Z tohto dôvodu modernizácia sítě priniesla značné zníženie spotreby elektriny a znamenala pomerne rýchlu ekonomickú návratnosť vynaložených prostriedkov, avšak často nezabezpečila súlad s požadovanými svetelno-technickými parametrami pre verejné osvetlenie. Ak by sa tieto parametre mali dosiahnuť, systémy verejného osvetlenia by sa často museli doplniť novými stožiarňami so svietidlami, čo je nie vždy technicky jednoducho realizovateľné. V takýchto prípadoch by mohla značne klesnúť reálna úspora energie, dokonca by sa spotreba elektriny mohla po modernizácii ešte zvýšiť.

spotrebou elektriny za reálny odber, ktorá bola predmetom prieskumu (okrem toho, v niektorých prípadoch výšku tohto rozdielu pravdepodobne ovplyvnili aj ďalšie faktory, napríklad priebežná výmena svetelných zdrojov počas sledovaného obdobia, napojenie ďalších spotrebičov na rozvádzač pre verejné osvetlenie, neúplné údaje o fakturácii, a podobne).

**Tab. 26: Základné údaje o verejnom osvetlení v území MAS Cerovina**

Obec	Druh	Svetelný zdroj			Regulácia spínania	Teoretická spotreba (výpočet) [MWh/rok]	Faktúrovaná spotreba (2017) [MWh/rok]
		Príkion [W]	Počet [ks]	Priemerná vzdialenosť medzi svietidlami [m]			
Belín	LED	30	38	50	Nastaviteľná	5,113	3,184
Blhovce	KŽ	36	150	80	Nastaviteľná	26,325	28,911
Bottovo*	KŽ	36	52	N/A	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	6,905	N/A
Čierny Potok	LED	35	22	40	Nastaviteľná	3,453	1,331
Drňa	HŽ	27	16	50	Nastaviteľná	2,106	0,946
Dubno	SV	70	70	45	Pevná, vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	21,395	8,540
	KŽ	30	30				
Gemerček*	KŽ	36	16	45	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	2,125	N/A
Gemerské Dechtáre	SV	70	50	100	Fotobunka	17,063	13,879
Gemerský Jablonec	LED	18	115	36	Nastaviteľná	9,284	18,794
Gortva	KŽ	36	13	50	Fotobunka	5,645	3,557
	LED	30	20				
	LED	50	3				
Hajnáčka	LED	50	151	200	Fotobunka	33,862	23,310
Hodejov	KŽ	36	126	50	Nastaviteľná	22,113	26,140
Hodejovec	LED	18	34	38	Nastaviteľná	2,745	4,144
Hostice	SV	70	70	50	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	18,075	63,078
Jesenské	SV	36	52	50	Nastaviteľná, trojfázové spínanie	36,144	58,236
	LED	18	100				
	LED	42	92				
	LED	60	6				
Jestice	KŽ	18	17	70	Nastaviteľná, vypnuté od 11:30 do 4:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov	1,129	3,072
Konrádovce	LED	30	53	50	Pevná, vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	5,396	2,834
Nová Bašta	SV	70	35	100	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	20,030	10,678
	KŽ	36	55				
	OV	125	8				



Obec	Druh	Svetelný zdroj			Regulácia spínania	Teoretická spotreba (výpočet) [MWh/rok]	Faktúrovaná spotreba (2017) [MWh/rok]
		Príkion [W]	Počet [ks]	Priemerná vzdialenosť medzi svetidlami [m]			
Pavlovce	KŽ	40	15	200	Nastaviteľná	3,598	3,583
	LED	30	5				
Petrovce	KŽ	36	26	38	Fotobunka	6,587	5,742
	LED	18	13				
	HV	100	2				
Rimavské Janovce	KŽ	35	40	50	Fotobunka	19,383	26,888
	LED	35	80				
Stará Bašta	KŽ	36	35	50 – 100	Nastaviteľná	11,261	10,208
	OV	70	15				
Studená	KŽ	36	35	50	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	4,648	3,889
Sútor	HV	150	24	100	Fotobunka	17,550	22,450
Šimonovce	LED	18	75	32	Nastaviteľná	6,055	8,407
Širkovce	SV	36	55	100	Fotobunka	9,653	13,704
Tachty	KŽ	36	58	70	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	7,702	7,691
Večelkov	KŽ	60	2	50	Nastaviteľná, znížená intenzita na 50 %	3,582	2,917
	LED	25	37				

Vysvetlivky:

\* Údaje v týchto obciach nebolo možné počas prieskumu získať. Údaje uvedené v Tab. 26 boli stanovené terénnou obhliadkou a kvalifikovaným odhadom na základe údajov za iné porovnateľné obce z regiónu MAS Cerovina.

HV – halogenidové výbojky, HŽ – halogénové žiarovky, KŽ – kompaktné žiarivky, LED – svetelné diódy, OV – ortuťové výbojky, SV – sodíkové výbojky.

Zdroj: Vlastný terénny prieskum a spracovanie údajov obecných úradov, 2020.

## Potenciál úspor

Podľa národného Akčného plánu energetickej efektívnosti je modernizácia verejného osvetlenia jedným z kľúčových nástrojov znižovania energetickej náročnosti Slovenska. V rokoch 2014 – 2016 sa týmto spôsobom dosiahli celkové úspory vo výške 70,88 TWh, čo je jeden z najvýznamnejších príspevkov k dosahovaniu úspor energie v slovenskom verejnom sektore<sup>44</sup>.

V regióne MAS Cerovina majú kompletne obnovené verejné osvetlenie so zdrojmi LED obce Belín (2019), Čierny Potok (2000), Gemerský Jablonec (2018), Hajnáčka (2016), Hodejovec (2018), Konrádovce (2018) a Šimonovce (2018) a takmer kompletne zrekonštruované verejné osvetlenie má obec Večelkov (2016). Viac ako polovicu sústavy verejného osvetlenia vybavili zdrojmi LED obce Gortva (2013) a Jesenské (2018). Čiastočná modernizácia so zdrojmi LED sa uskutočnila v obciach Pavlovce a Petrovce.

Zníženie spotreby elektriny vo verejnom osvetlení sa dosahuje najmä výmenou starých svetelných zdrojov za nové s vyšším merným výkonom pri výrazne dlhšej životnosti a účinnou reguláciou výkonu svetelných zdrojov v čase. Presné vyčíslenie úspory by stanovil svetelno-technický audit konkrétnej sústavy verejného osvetlenia a návrh jej komplexnej modernizácie. V prípade výmeny existujúcich zdrojov (iných ako LED) za zdroje LED (pri zachovaní ich počtu, súčasnej úrovne svetelného toku a účinného riadenia výkonu) v obciach v MAS Cerovina by

44 NKÚ SR: Kontrolóri ponúkajú postup ako modernizovať verejné osvetlenie efektívne a hospodárne, 12. 4. 2019.

celková úspora predstavovala 81,89 MWh/rok, t.j. 38 % ich súčasnej teoretickej (vypočítanej) potreby elektriny<sup>45</sup>. Pri uplatnení regulácie výkonu všetkých sústav verejného osvetlenia (t.j. aj v tých, kde v nedávnej minulosti došlo k výmene pôvodných svetelných zdrojov za zdroje LED) by sa celková úspora zvýšila na 107,48 MWh/rok, t.j. 33 % celkovej súčasnej vypočítanej potreby elektriny vo všetkých obciach (Tab. 27).

**Tab. 27: Súhrnný potenciál úspor elektriny v sústavách verejného osvetlenia v území MAS Cerovina**

Obec	Existujúce svetelné zdroje	Nové svetelné zdroje	Ročná energetická potreba		Úspora		
			Súčasná [MWh/rok]	Po modernizácii [MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]	
Bihovce	KŽ	LED	26,33	12,43	13,90	53	
Bottov	KŽ		6,91	4,31	2,60	38	
Drňa	HŽ		2,11	0,29	1,81	86	
Dubno	SV		18,07	15,76	2,31	13	
	KŽ		3,32	1,49	1,83	55	
Gemerček	KŽ		2,12	1,33	0,80	38	
Gemerské Dechtáre	SV		17,06	11,26	5,80	34	
Gortva	KŽ		2,28	1,08	1,20	53	
Hodejov	KŽ		22,11	10,44	11,67	53	
Hostice	SV		18,07	15,76	2,31	13	
Jesenské	SV		9,13	7,68	1,45	0	
Jestice	KŽ		1,13	0,51	0,62	55	
Nová Bašta	SV		9,04	7,88	1,16	13	
	KŽ		7,30	4,56	2,75	38	
	OV		3,69	1,39	2,30	62	
Pavlovce	KŽ		2,93	1,38	1,54	53	
Petrovce	KŽ		4,56	2,15	2,41	53	
	HV		0,98	0,53	0,45	46	
Rimavské Janovce	KŽ		6,83	3,22	3,60	53	
Stará Bašta	KŽ		6,14	2,90	3,24	53	
	OV		5,12	1,46	3,66	72	
Studená	KŽ		4,65	2,90	1,75	38	
Sútor	HV		17,55	9,46	8,09	48	
Širkovce	SV		9,65	8,12	1,53	16	
Tachty	KŽ		7,70	4,81	2,90	38	
Večelkov	KŽ		0,44	0,25	0,19	42	
<b>Spolu</b>			<b>215,22</b>	<b>133,33</b>	<b>81,89</b>	<b>38</b>	
<b>Optimalizácia všetkých sústav verejného osvetlenia</b>			<b>328,93</b>	<b>221,46</b>	<b>107,48</b>	<b>33</b>	

Vysvetlivky: HV – halogenidové výbojky, HŽ – halogénové žiarovky, KŽ – kompaktné žiarivky, LED – svetelné diódy, OV – ortuťové výbojky, SV – sodíkové výbojky

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

<sup>45</sup> Tento odhad berie do úvahy aj vplyv predradníkov a strát v distribučnom vedení.

## 4.4 Energetický priemysel

V území MAS Cerovina sa nenachádza žiadny systém centralizovaného zásobovania teplom. Nepôsobia tu ani významnejšie podniky zamerané na výrobu tepla alebo palív a nenachádzajú sa tu bioplynové stanice ani malé vodné elektrárne. Prehľad lokálnej produkcie elektriny vo fotovoltaických elektrárnach poskytuje Tab. 28.

**Tab. 28: Fotovoltické elektrárne v území MAS Cerovina**

Obec	Subjekt	Inštalovaný výkon [MW]	Ročná produkcia [MWh/rok]	Prevádzka	Typ inštalácie	Č. rozhodnutia ÚRSO
Hodejov	RENERGIE Solárny park Hodejov s.r.o., Bratislava	0,99682	1 192,40	2010 – 2025	Poľná	0623/2014/E-OZ
Jesenské	RENERGIE Solárny Park Jesenské s.r.o., Bratislava	0,99682	1 197,90	2010 – 2025	Poľná	0621/2014/E-OZ
Petrovce	Ing. Jozef Jenčo, Košice	0,01554	15,00	2010 – 2025	Poľná	0021/2015/E-OZ
	Jozef Jenčo, Petrovce	0,01380	16,00	2010 – 2025	Strešná	0151/2014/E-OZ
Rimavské Janovce	RENERGIE Solárny park Rimavské Janovce s.r.o., Bratislava	0,99682	1 202,30	2010 – 2025	Poľná	0618/2014/E-OZ
Širkovce	ENERTEC, s.r.o., Rimavská Sobota	0,99578	1 278,25	2010 – 2025	Poľná	1193/2014/E-OZ
Večelkov	Obec Večelkov	0,00300	N/A	2010 – 2025	Strešná	1036/2014/E-OZ

Zdroje: ÚRSO, 2020. Vlastný prieskum, 2020.

## 4.5 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie

### Dendromasa

Kvantifikácia energetického potenciálu dendromasy v území MAS Cerovina vychádza z metodického postupu, ktorý berie dôsledne do úvahy záujmy ochrany prírody a je uplatniteľný na dendromasu na lesných pozemkoch aj na nelesnej pôde, tzv. bielych plochách<sup>46</sup>.

### Dendromasa z lesov

Odhad množstva dendromasy na lesnom pôdnom fonde je jednoduché pomerne presne stanoviť na základe dostupných dátových zdrojov o lesoch. Oveľa komplikovanejší je odhad využiteľného disponibilného podielu dendromasy na energetické využitie, keďže údaje o podiele jednotlivých sortimentov v dotknutom území nie sú verejne dostupné a aj keby dostupné boli, hodnovernosť údajov o sortimentoch nižšej kvality je zvyčajne otázná. Okrem toho, výška skutočnej ťažby v jednotlivých rokoch kolíše a vždy ju ovplyvňuje premenlivý podiel kalamitnej ťažby.

Celková zásoba dreva v území MAS Cerovina bola stanovená z údajov Lesníckeho geografického informačného systému (LGIS) a predstavuje 5,03 mil. m<sup>3</sup> dreva. Z toho ihličnaté drevo tvorí 0,62 mil. m<sup>3</sup> (12,3 %) a listnaté drevo 4,41 mil. m<sup>3</sup> (87,7 %). Tento údaj slúži na porovnanie podielu ťažby na celkovej zásobe a z tohto porovnania a z ďalších atribútov vekovej štruktúry a drevinového zloženia je v závere načrtnutá prognóza vývoja ťažby v nasledujúcich rokoch.

Rozhodujúca veličina pre odhad disponibilnej dendromasy v území je výška ťažby. Táto veličina sa v čase mení (najmä ak sa znižuje plocha lesného pôdneho fondu, ale aj v závislosti od dopytu po dreve na trhu a od niektorých prírodných činiteľov). Keďže ťažba dreva je legislatívne regulovaná a dodržiavanie právnych podmienok sa kontroluje (čo pri použití postupu predpokladáme), v tomto prípade nie je potrebné údaje o výške ťažby korigovať z dôvodu obmedzujúcich podmienok z hľadiska ochrany prírody.

Údaje o výške ťažby v členení na listnatú a ihličnatú podľa jednotlivých katastrálnych území sú dostupné prostredníctvom LGIS. V súčasnosti sú už dostupné aj údaje o výške kalamity, obnovnej ťažby a výchovnej ťažby (Tab. 29).

Pre stanovenie podielu ťažby využiteľnej na energetické účely je potrebné poznať údaje o sortimentoch, ktoré však v podrobnejšom členení nie sú verejne dostupné. Z celoslovenských štvrťročných výkazov o dodávkach dreva v lesníctve na základe ich priemeru za roky 2017, 2018 a prvý polrok 2019 boli odvodené podiely ťažby dreva, ktorá sa využíva na energetické účely a ako palivové drevo. Pre listnatú ťažbu bol tento podiel 7 % (spolu 3 832 m<sup>3</sup>) a pre ťažbu ihličnatých drevín 5,3 % (spolu 82 m<sup>3</sup>). Vzhľadom na merné hmotnosti jednotlivých drevín a ich zastúpenie v lesoch okresu Rimavská Sobota boli stanovené merné hmotnosti dreva na vzduchu vysušeného na 20 %<sup>47</sup> pre listnaté drevo 745 kg/m<sup>3</sup> a pre ihličnaté drevo 497 kg/m<sup>3</sup>. **To predstavuje ročné množstvo 2 855 t listnatého dreva a 41 t ihličnatého dreva (20 % vlhkosť).**

Keďže výška ťažby v jednotlivých rokoch kolíše, aj odhad disponibilného množstva využiteľného na energetické účely je premenlivý. Z údajov o výške ťažby v minulých rokoch, podielu kalamity na ťažbe, ale aj z údajov o vekovej štruktúre lesa, celkovej zásobe dreva a podielu ťažby na celkovej zásobe sa predpokladá pokles výšky ťažby v nasledujúcich rokoch v rozsahu 20 % (v prípade listnatého dreva) až 30 % (v prípade ihličnatého dreva) súčasnej výšky ťažby.

**Z tohto dôvodu je treba v budúcich rokoch v území MAS Cerovina počítať s menším množstvom dreva na energetické účely, celkovo približne na úrovni 2 284 t/rok listnatého dreva a 29 t/rok ihličnatého dreva.**

46 Polák, P.: Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej drevnej biomasy – metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020.

47 Koeficient bol zvolený ako pre odkôrnené drevo, s vedomím, že podiel palivového dreva a dreva na energetické účely je vyšší, ako udávajú národné štatistiky (pretože v nich nie je zahrnutá samovýroba a nepriznané drevo určené na palivo).

Tab. 29: Ťažba dreva v lesoch v katastrálnom území MAS Cerovina

Obec	Obnovná			Výchovná			Kalamita		
	Listnaté [m³]	Ihličnaté [m³]	Spolu [m³]	Listnaté [m³]	Ihličnaté [m³]	Spolu [m³]	Listnaté [m³]	Ihličnaté [m³]	Spolu [m³]
Belín	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blhovce	5 086	80	5 166	126	28	154	0	0	0
Bottovo	1 804	0	1 804	208	1	209	0	0	0
Čierny Potok	502	0	502	45	1	46	0	0	0
Drňa	3 020	2	3 022	103	55	158	0	0	0
Dubno	120	2	122	18	0	18	0	0	0
Gemerček	817	0	817	136	15	152	0	0	0
Gemerské Dechtáre	2 540	16	2 556	133	3	135	0	0	0
Gemerský Jablonec	320	0	320	139	66	205	0	0	0
Gortva	1 037	4	1 041	67	3	70	0	0	0
Hajnáčka	4 685	3	4 687	996	69	1 065	0	0	0
Hodejov	2 242	8	2 250	285	3	289	0	0	0
Hodejovec	1 768	3	1 771	271	34	305	0	0	0
Hostice	5 955	48	6 003	258	41	299	0	0	0
Jesenské	2 516	4	2 520	93	17	109	0	0	0
Jestice	1 008	53	1 060	43	17	60	0	0	0
Konrádovce	1 723	40	1 762	76	12	88	0	0	0
Nová Bašta	2 318	5	2 323	207	26	233	0	0	0
Pavlovce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrovce	3 807	391	4 198	635	123	758	0	0	0
Rimavské Janovce	233	1	234	83	19	102	0	0	0
Stará Bašta	605	9	613	174	62	236	0	0	0
Studená	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sútor	3 950	191	4 141	550	17	567	0	0	0
Šimonovce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Širkovce	1 624	0	1 624	4	0	4	0	0	0
Tachty	1 564	1	1 565	193	40	232	0	0	0
Večelkov	566	6	572	95	24	119	0	0	0
<b>Spolu</b>	<b>49 810</b>	<b>865</b>	<b>50 674</b>	<b>4 938</b>	<b>674</b>	<b>5 611</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Zdroj: LGIS 2020 (údaje za rok 2019 a staršie, prevažne za roky 2017 a 2018)

Po zohľadnení čistej výhrevnosti dreva s vlhkosťou 20 % celkový udržateľný energetický potenciál dreva z lesov predstavuje 9 059 MWh/rok (Tab. 30).

**Tab. 30: Prognóza ročného udržateľného disponibilného množstva dendromasy z lesov na energetické účely a jej energetického potenciálu v území MAS Cerovina**

Kategória	Čistá výhrevnosť pri vlhkosti 20 %* [kWh/t]	Udržateľné disponibilné množstvo [t/rok]	Energetický potenciál [MWh/rok]
Listnaté drevo	3 916	2 284	8 944,1
Ihličnaté drevo	3 999	29	114,8
<b>Spolu</b>		<b>2 313</b>	<b>9 058,9</b>

\* VYHLÁŠKA 490/2009 Z. z. Úradu pre reguláciu sieťových odvetví, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o podpore obnoviteľných zdrojov energie, vysoko účinnej kombinovanej výroby a biometánu (časová verzia predpisu účinná od 1. 1. 2020).

### Dendromasa z bielych plôch

Ako biele plochy sú označované nelesné pozemky podľa katastra nehnuteľností, ktoré sú v súčasnosti už porastené stromami a krami, resp. lesom. Na ich identifikáciu je v prvom kroku možné využiť základnú digitálnu mapu Slovenska<sup>48</sup>, ale aj iné dátové zdroje, digitálne satelitné snímky alebo ortofotomapy a v rámci nich ohraničiť všetky plochy porastené drevinami. V druhom kroku sa z týchto plôch vylúčia všetky plochy zaradené do lesného pôdneho fondu a potom aj plochy zaradené do poľnohospodárskych schém, v ktorých je prípustná aj stromová zložka.

V ďalšom kroku je treba plošne vylúčiť tie biele plochy, na ktoré sa vzťahujú niektoré obmedzujúce podmienky, najmä z hľadiska ochrany prírody, biodiverzity a prírodných biotopov (Tab. 31). Keďže to v niektorých prípadoch nebolo prakticky možné, v použitej metodike sa zvolil reštriktívny prístup k obmedzeniam: za územia s obmedzujúcimi podmienkami sa považujú celé chránené územia s vedomím, že za istých okolností je možné využiť dendromasu bielych plôch aj v chránených územiach s nižším stupňom ochrany. Týka sa to ktorejkoľvek kategórie chránených území (Obr. 4a–b), území sústavy chránených území Natura 2000<sup>49</sup> (pri chránených vtáčích územiach treba zväziť, či sa vylúčia celé územie alebo len územia kľudových zón vtákov alebo ich biotopy), území so vzácnymi biotopmi a biotopmi druhov a tiež území dôležitých z hľadiska zachovania diverzity krajiny (napríklad dôležité prvky stromovej vegetácie v krajine vrátane nelesnej krovinej a drevinnej vegetácie, remízok, vetrolamov, pobrežnej vegetácie a podobne).

48 <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/zakladna-mapa>

49 <http://www.soprs.sk/natura/index1.php?p=4&lang=sk> alebo <https://natura2000.eea.europa.eu/#>

Tab. 31: Výmera disponibilných bielych plôch v území MAS Cerovina podľa obcí

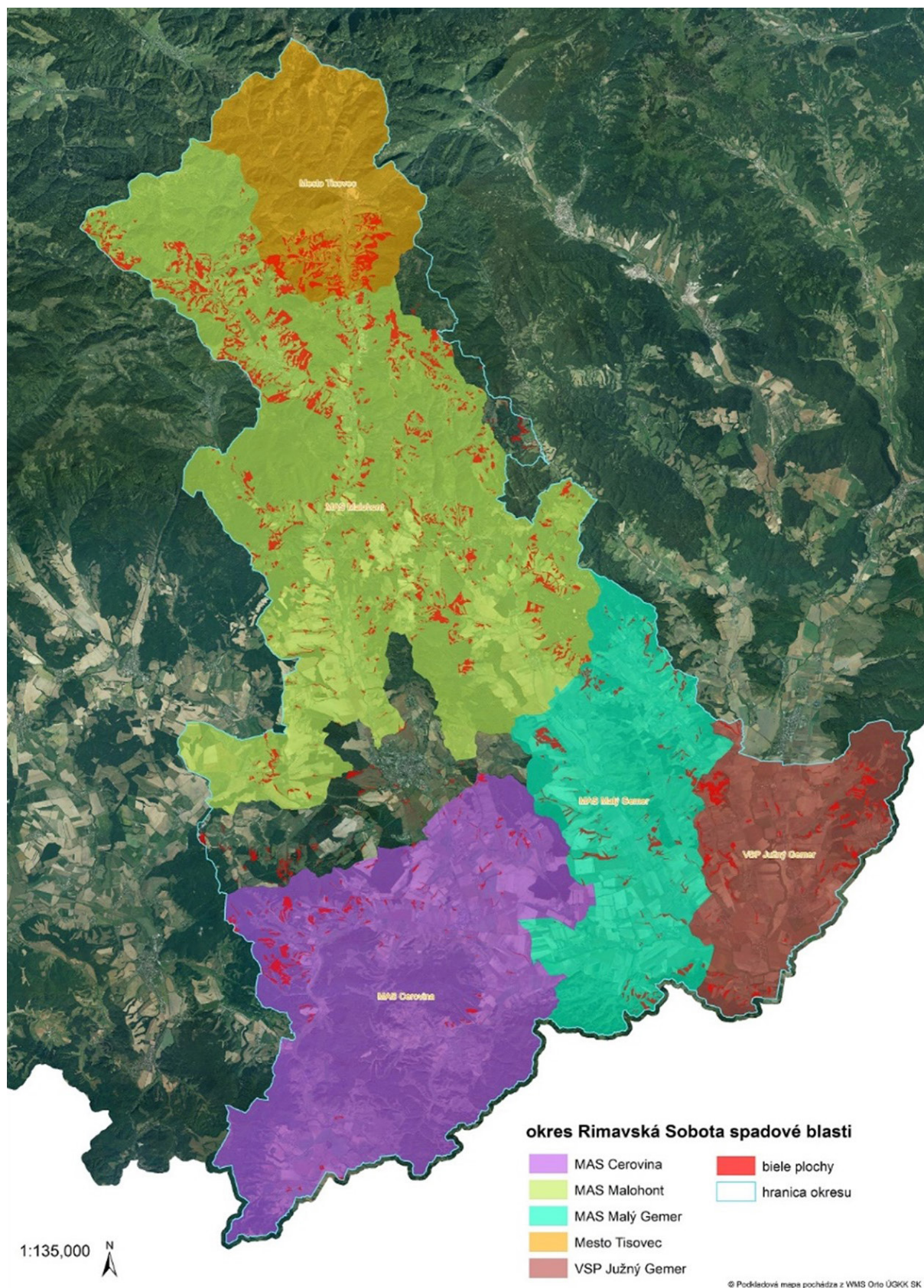
Obec	Disponibilné biele plochy [ha]
Belín	10,19
Blhovce	189,10
Bottovo	0,00
Čierny Potok	68,54
Drňa	0,00
Dubno	1,21
Gemerček	16,24
Gemerské Dechtáre	0,03
Gemerský Jablonec	4,33
Gortva	8,19
Hajnáčka	19,72
Hodejov	79,94
Hodejovec	2,58
Hostice	10,01
Jesenské	8,90
Jestice	0,00
Konrádovce	40,43
Nová Bašta	8,37
Pavlovce	17,03
Petrovce	0,28
Rimavské Janovce	58,56
Stará Bašta	0,00
Studená	2,42
Sútor	15,37
Šimonovce	5,47
Širkovce	22,89
Tachty	3,56
Večelkov	0,00
<b>Spolu</b>	<b>593,33</b>

Zdroj: Polák, P.: Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej drevnej biomasy. Priatelia Zeme-CEPA, 2020.

Takto vytvorená mapa bielych plôch (Obr. 3) bola podkladom pre odhad množstva disponibilnej dendromasy. Biele plochy sa potom rozčlenili do troch skupín podľa drevín na listnaté (podiel listnatých drevín > 75 %), ihličnaté (podiel ihličnatých drevín > 75 %) a zmiešané (ostatné, podiel ihličnatých alebo listnatých drevín v rozmedzí 25 až 75 %) a podľa troch hľadísk prekryvu s Corine Landcover 2018, prekryvu s databázou s EUNIS biotopmi a „manuálne“ na základe posúdenia štruktúry z dostupných aktuálnych leteckých záberov.



Obr. 3: Biele plochy v okrese Rimavská Sobota



Autor: Marek Žiačik, 2020.



Terénnym prieskumom bol potom overený skutočný stav. Na náhodne zvolených plochách sa zisťovalo drevinové zloženie, hrúbka stromov v prsnej výške a ich hustota výskytu. Z týchto hodnôt vychádzal výpočet objemu nadzemnej dendromasy. Výsledky sa navzájom porovnali a na základe tohto porovnania bol určený priemerný objem a množstvo dendromasy pre jednotlivé skupiny bielych plôch (Tab. 32).

**Tab. 32: Udržateľný ročný potenciál dreva na energetické využitie z bielych plôch v území MAS Cerovina**

Skupina bielych plôch	Priemerná objemová hmotnosť dreva [t/m <sup>3</sup> ]	Priemerná zásoba dreva na 1 ha [m <sup>3</sup> /ha]	Priemerné množstvo dreva [t/ha]	Celková výmera bielych plôch [ha]	Celkové množstvo dreva na bielych plochách [t]	Udržateľné ročné množstvo dreva na energetické využitie [t/rok]
Listnaté	0,61	105	67,1	173	11 642	388
Ihličnaté	0,45	170	76,5	18	1 379	46
Zmiešané	0,53	140	71,6	402	28 769	959
<b>Spolu</b>				<b>593</b>	<b>41 790</b>	<b>1 393</b>

Zdroj: Polák, P.: Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej drevnej biomasy. Priatelia Zeme-CEPA, 2020.

Pri odhade využitia týchto plôch sa uvažovalo s ich spontánnou obnovou v rámci rotačného cyklu 30 až 50 rokov, ktorý bol odhadnutý na základe vekovej štruktúry bielych plôch. To znamená, že celkový rozsah disponibilnej dendromasy bielych plôch tvorí približne 1/30 až 1/50 celkovej nadzemnej drevnej biomasy. V rámci ihličnatých bielych plôch sa však odporúča dlhší rotačný cyklus (50 rokov), pretože spontánnu obnovu ihličnanov je o niečo pomalšia. Aj keď v súčasných meniacich sa klimatických podmienkach nie je možné s určitou predvídať vývoj, bolo by vhodné v rámci obnovy podporiť diverzitu rôznych druhov drevín.

Za týchto predpokladov predstavuje celkový ročný udržateľný výnos dreva na energetické využitie z bielych plôch v území MAS Cerovina 1 393 ton. Jeho ročný energetický potenciál pri vlhkosti dreva 20 % je približne 5 491 MWh.

### Celkový ročný energetický potenciál dendromasy v území MAS Cerovina

Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy v území MAS Cerovina tvorí súčet energetických potenciálov dendromasy z lesov (9 059 MWh/rok) a z bielych plôch (5 491 MWh/rok), t.j. 14 550 MWh/rok. Je treba upozorniť, že región by mal dbať o to, aby tento energetický potenciál primárne kryl jeho vlastnú energetickú potrebu (namiesto exportu dendromasy z regiónu; to isté však platí aj pre poľnohospodársku biomasu využiteľnú na energetickú účely). Iba tak bude môcť v budúcnosti dosiahnuť energetickú sebestačnosť a tým aj výraznú stabilizáciu vlastnej ekonomiky.

## Poľnohospodárska biomasa

Okres Rimavská Sobota sa vyznačuje mimoriadne pestrými prírodnými podmienkami. Severná časť okresu zasahuje až do horskej oblasti s prevahou trávnych porastov, naopak južná časť v Rimavskej kotline sa vyznačuje intenzívnym poľnohospodárstvom, svojím charakterom veľmi podobným nížinným oblastiam Slovenska.

Z hľadiska prípravy regionálnych nízkouhlíkových stratégií sa okres člení na 4 spádové územia: MAS Malohont, MAS Cerovina, VSP Južný Gemer, MAS Malý Gemer a zvlášť mesto Tisovec. Podľa interpretácie údajov registra LPIS z roku 2018 je v okrese 40 798 ha ornej pôdy a 18 733 ha trvalých trávnych porastov (TTP), z toho 5 418 ha kultúrnych a 13 315 ha poloprirodných TP. Orná pôda sa sústreďuje najmä do nižších nadmorských výšok, do nív vodných tokov a na miesta s nižším sklonom. TTP dominujú naopak najmä v hornatých častiach okresu s vyššou svahovitosťou.

Na ornej pôde dominuje pestovanie najmä obilnín ako pšenica (28 %), kukurica na zrno (12 %) a jačmeň (8 %). Pestovanie krmovín na ornej pôde pokrýva 20 % výmery ornej pôdy. Repka sa pestuje na 9 % ornej pôdy, na 7 % pôdy sa pestuje sója.

Zaťaženie pôdy hospodárskymi zvieratami je v rámci okresu veľmi nízke (v referenčnom roku 2018 dosahovalo podľa údajov ŠÚ SR v rámci celého okresu hodnotu 0,201 VDJ/ha<sup>50</sup>). Hodnoty sú nízke v celom okrese s výnimkou mesta Tisovec. Relatívne najvyššie sú v MAS Cerovina, ale aj tam sú pod úrovňou 0,5 VDJ/ha.

Porovnanie teoretickej spotreby poľnohospodárskej biomasy a jej zásob ukázalo výrazný prebytok poľnohospodárskej biomasy vo všetkých častiach okresu. Jeho poľnohospodársky produkčný potenciál je výrazne vyšší ako potreba krmiva pre hospodárske zvieratá. Je preto zjavné, že poľnohospodárska produkcia z okresu, najmä čo sa týka ornej pôdy, sa exportuje mimo okres. Prebytok je však zjavný aj v hornatých častiach okresu a naznačuje oveľa vyšší potenciál na chov hospodárskych zvierat, než aký sa v súčasnosti využíva.

Spomínaný prebytok sa viaže na ornú pôdu aj trvalé trávne porasty, v prípade ornej pôdy však využiteľnosť prebytkovej biomasy obmedzujú najmä environmentálne limity. Disponibilná biomasa z ornej pôdy (pozberové zvyšky) sa viaže takmer výlučne na katastre s veľmi nízkou záťažou pôdy hospodárskymi zvieratami. V takýchto prípadoch je účelnejšie zaoranie takejto biomasy do pôdy, aby sa nezhoršovala úrodnosť pôdy (obsah organickej hmoty). Jediný kataster, pri ktorom sa dá zvažovať využitie pozberových zvyškov, je mesto Tisovec, kde je vykázané vyššie zaťaženie poľnohospodárskej pôdy (nad 0,5 VDJ/ha).

V prípadoch niektorých obcí vzniká prebytok aj v prípade biomasy, ktorá sa pestuje na ornej pôde. Ani v takýchto prípadoch však neodporúčame jej využitie. Dá sa predpokladať, že takáto biomasa sa zvyčajne exportuje mimo región, prípadne dochádza k jej transferu medzi rôznymi obcami okresu. Pokiaľ je prebytok na ornej pôde v niektorej obci reálny, je vhodnejšie zníženie výmery ornej pôdy (konverzia na TTP), aby sa znížili negatívne dôsledky spojené s hospodárením na ornej pôde.

Po prepočte energetickej hodnoty disponibilnej biomasy môžeme konštatovať, že v celom okrese je na energetické účely pri dodržaní všetkých environmentálnych a etických limitov k dispozícii biomasa s energetickým potenciálom 87 306 MWh. Z toho 87 056 MWh pripadá na seno z TTP a 250 MWh na pozberové zvyšky z ornej pôdy. V území MAS Cerovina je na energetické účely k dispozícii biomasa s ročným energetickým potenciálom 16 965 MWh (Tab. 33). Celý tento potenciál pripadá na seno z TTP.

Výpočet množstva vyprodukovaných exkrementov ukázal, že v prepočte na čistý dusík v jednotlivých katastroch nepresahujú 60 kg čistého dusíka na hektár, vo väčšine obcí dosahujú mimoriadne nízke hodnoty. Maximálna dávka dusíka na hektár je 170 kg, takže je zjavné, že exkrementy sú hlboko pod týmto limitom. Preto ich využitie neodporúčame, je účelnejšie ich využiť na organické hnojenie.

<sup>50</sup> Veľká dobyčcia jednotka (VDJ) je spoločný menovateľ, na ktorý sa prepočítavajú rôzne druhy a kategórie hospodárskych zvierat. VDJ = 500 kg živej hmotnosti. Rôzne druhy a kategórie zvierat sa prepočítavajú na spoločného menovateľa pomocou stanovených prepočítavacích koeficientov.

Tab. 33: Udržateľný ročný energetický potenciál poľnohospodárskej biomasy v území MAS Cerovina

Obec/mesto	Poľnohospodárska pôda [ha]				Udržateľný energetický potenciál [MWh/rok]		
	Intenzívna orná pôda	Malobloková orná pôda	Trvalý trávny porast	Spolu	Orná pôda	Trvalý trávny porast	Spolu
Belín	147	248	47	442	0	877	877
Blhovce	157	31	355	543	0	3 500	3 500
Bottovo	163	405	32	600	0	292	292
Čierny Potok	90	131	98	319	0	1 310	1 310
Drňa	143		106	249	0	268	268
Dubno	66	3	133	202	0	0	0
Gemerček	64	343	33	440	0	468	468
Gemerské Dechtáre	371	33	416	820	0	0	0
Gemerský Jablonec	366	191	294	851	0	0	0
Gortva	65	98	164	327	0	0	0
Hajnáčka	272	105	360	737	0	0	0
Hodejov	136	373	228	737	0	0	0
Hodejovec	160	91	241	492	0	0	0
Hostice	309	38	371	717	0	0	0
Jesenské	231	470	132	833	0	0	0
Jestice	21	10	292	323	0	0	0
Konrádovce	26		135	161	0	40	40
Nová Bašta	265	217	61	543	0	0	0
Pavlovce	16	685	46	747	0	630	630
Petrovce	93	32	477	602	0	0	0
Rimavské Janovce	1 382	388	351	2 121	0	4 519	4 519
Stará Bašta	125	81	98	304	0	0	0
Studená		189	1	190	0	0	0
Sútor	70	142	247	459	0	4 202	4 202
Šimonovce	396	274	57	728	0	859	859
Širkovce	246	683	163	1 092	0	0	0
Tachty	127	29	128	284	0	0	0
Večelkov	77	2	75	154	0	0	0
<b>Spolu</b>	<b>5 583</b>	<b>5 293</b>	<b>5 141</b>	<b>16 016</b>	<b>0</b>	<b>16 965</b>	<b>16 965</b>

## Slnecná energia

Slnecná energia sa na území MAS Cerovina v súčasnosti využíva v podstatne menšom rozsahu, než aký je jej skutočný využiteľný potenciál, a to tak v rámci budov (prostredníctvom strešných inštalácií) ako aj mimo nich (napr. formou zemných inštalácií). V rámci tejto nízkouhlíkovej stratégie sa na stanovenie energetického potenciálu slnecnej energie uvažovalo iba s využitím striech budov, a to na výrobu tepla aj elektrickej energie. Po pasportizácii prakticky ťažko využiteľných, znečistených alebo inak znehodnotených plôch však treba uvažovať aj s touto druhou možnosťou.

### Termické využitie slnecnej energie

Výpočet energetického potenciálu strešných termických solárnych systémov vychádza zo scenárov 2 a 4, ktoré sa použili pri výpočte potenciálu úspor v budovách (sú podrobne opísané v časti Potenciál úspor v budovách). Oba scenáre vychádzali z predpokladu, že termické solárne systémy sú nainštalované na strechy komplexne obnovených budov vo všetkých hodnotených kategóriách, a teda majú plné využitie, pričom iba 75 % budov má vhodnú orientáciu a polohu umožňujúcu inštaláciu solárnych systémov a časť každej strechy z technických dôvodov inštaláciu neumožňuje. Ďalším predpokladom bolo, že termické solárne systémy sa využívajú iba na prípravu teplej vody, nie na podporu vykurovania<sup>51</sup>.

Všeobecne platí, že ekonomicky je výhodné inštalovať slnecné kolektory v objektoch s trvalou, rovnomernou (a čo najvyššou) spotrebou teplej vody a že v takomto prípade je ekonomicky zmysluplné zabezpečiť slnecnými kolektormi do 50 % potrebnej tepelnej energie na prípravu teplej vody.

Tab. 34 ukazuje energetický zisk termických solárnych systémov v prípade scenára 2 (t. j. inštalácia solárnych systémov na všetky budovy po ich komplexnej obnove) a scenára 4 (t. j. inštalácia solárnych systémov na 25 % budov, ktoré sa ani po komplexnej obnove nedajú vykurovať tepelnými čerpadlami).

### Fotovoltické využitie slnecnej energie

Kvantifikácia výroby elektriny v slnecných fotovoltických systémoch na strechách budov vychádzala z rovnakých predpokladov ako v predchádzajúcom prípade (25 % budov nemá vhodnú orientáciu na inštaláciu fotovoltických panelov a časť každej vhodne orientovanej strechy sa z technických dôvodov nedá na tento účel využiť). Energetický potenciál fotovoltických systémov sa stanovil pre všetky scenáre úspor v budovách podľa osobitnej metodiky (Tab. 35).

Dôležitým predpokladom, z ktorého vychádzala kvantifikácia, bolo, že v scenároch 2 a 4 sa disponibilná plocha strechy každej budovy primárne využije na inštaláciu termických solárnych kolektorov a až zvyšok na inštaláciu fotovoltických panelov. V niektorých prípadoch, keď veľkosť strechy nestačila ani na inštaláciu termických kolektorov požadovaného výkonu, sa teda s fotovoltickými panelmi ani neuvažovalo.

51. Pre využívanie slnecných kolektorov na podporu vykurovania platí podmienka, že slnecné kolektory sa dajú využívať v objektoch s nízkokoteplotnými vykurovacími systémami a nízkou mernou tepelnou stratou: merná spotreba tepla na vykurovanie musí byť menšia ako 50 kWh/m<sup>2</sup>/rok a požadovaná teplota vykurovacej vody nepresahuje 45 °C. Keďže v existujúcej zástavbe prevažujú objekty, ktoré tejto požiadavke nevyhovujú, aspoň polovica budov sa považuje iba za podmieenečne vhodné na inštaláciu solárnych termických systémov na podporu vykurovania. Avšak zníženie tepelných strát v takýchto budovách a úprava ich vykurovacieho systému (scenáre 2 a 4) už umožňuje riešiť solárnu podporu vykurovania. Zdroj: Tomčíak, J.: Kvantifikácia potenciálu termického využitia slnecnej energie – metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2019.

**Tab. 34: Energetický zisk termických solárnych systémov na prípravu teplej vody na strechách všetkých budov na území MAS Cerovina po komplexnej obnove**

Kategória budov	Disponibilná plocha pre inštaláciu panelov na strechách* [m <sup>2</sup> ]	Ročný energetický zisk strešnej inštalácie		
		Scenár 2 [MWh]	Scenár 4 od [MWh]	Scenár 4 do [MWh]
Administratívne budovy	10 384	67	1	7
Školy a školské zariadenia	11 309	-	-	-
Zdravotnícke zariadenia	2 566	85	1	13
Bytové domy	11 014	261	3	28
Rodinné domy	320 135	3 568	50	130
<b>Spolu</b>	<b>355 408</b>	<b>3 981</b>	<b>55</b>	<b>179</b>

\* Berie sa do úvahy vhodná orientácia k svetovým stranám aj charakter strechy (šikmá, plochá). Údaj zahŕňa plochu pre termické aj fotovoltaické systémy. Táto poznámka platí aj pre Tab. 35.

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

**Tab. 35: Energetický potenciál strešných fotovoltaických systémov na výrobu elektriny na strechách všetkých budov na území MAS Cerovina po komplexnej obnove**

Kategória budov	Ostávajúca disponibilná plocha na strechách * [m <sup>2</sup> ]	Ročný fotovoltaický potenciál strešnej inštalácie				
		Scenár 1 [MWh]	Scenár 2 [MWh]	Scenár 3 [MWh]	Scenár 4 od [MWh]	Scenár 4 do [MWh]
Administratívne budovy	10 384	653	629	653	644	647
Školy a školské zariadenia	11 309	747	747	747	747	747
Zdravotnícke zariadenia	2 566	153	122	153	140	144
Bytové domy	11 014	706	613	706	670	679
Rodinné domy	320 135	22 988	21 721	22 993	22 604	22 632
<b>Spolu</b>	<b>355 408</b>	<b>25 247</b>	<b>23 832</b>	<b>25 252</b>	<b>24 805</b>	<b>24 849</b>

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

## Nízkopotenciálové teplo (tepelné čerpadlá)

Nízkopotenciálové teplo je teplo okolitého prostredia<sup>52</sup>, ktoré má podstatne nižšiu teplotu ako teplo pripravované v spaľovacích zariadeniach (napr. vo vykurovacích kotloch). Takéto teplo je k dispozícii všade, je ho dostatok, a to kedykoľvek. Tepelné čerpadlá (TČ) ho dokážu pretransformovať na vyššiu teplotnú hladinu a tým ho využívať na vykurovanie budov a prípravu teplej vody. Na to potrebujú dodať inú, najčastejšie elektrickú energiu. Preto vykurovanie TČ je v podstate veľmi účinným elektrickým vykurovaním.

Čím je rozdiel teplôt medzi vstupným médiom a výstupom z TČ nižší, tým je efektivita TČ vyššia. Z toho vyplýva, že efektivita vykurovania budovy tepelným čerpadlom je tým vyššia, čím nižšie sú jej tepelné straty, a to bez ohľadu na kategóriu budovy. TČ môžu slúžiť aj ako jediný alebo hlavný zdroj tepelnej energie na vykurovanie a ohrev teplej vody v budovách, ale iba v takých, ktoré spĺňajú prísne tepelno-technické požiadavky. TČ preto nie sú vhodné na vykurovanie starších budov, ktoré nie sú dôsledne a komplexne zateplené.

<sup>52</sup> Napríklad z vonkajšieho vzduchu, pôdy, podzemnej alebo povrchovej vody, geotermálnej vody alebo z odpadového teplého vzduchu z interiérov.

Podľa použitej metodiky sa predpokladá niekoľko okrajových podmienok. Predovšetkým, TČ je technicky možné inštalovať iba v 75 % budov všetkých kategórií (v štvrtine prípadov to rôzne technické, architektonické a terénne obmedzenia neumožňujú, ignorujeme pritom legislatívne a obchodné bariéry)<sup>53</sup>. Ekonomicky je jednoznačne výhodné inštalovať TČ v budovách s trvalou a rovnomernou spotrebou tepla a teplej vody<sup>54</sup>. TČ sú vhodné najmä pre vykurovacie sústavy s nízkymi pracovnými teplotami (s teplotou nábehovej vody do 50 °C), t. j. podlahové, stenové alebo iné nízkoteplotné vykurovacie sústavy. Predpokladá sa iba elektrický pohon kompresora TČ.

V súčasnosti sa TČ v obciach na území MAS Cerovina využívajú iba ojedinele (v nových budovách). Ich energetický potenciál – v prípade komplexnej rekonštrukcie budov, t. j. optimalizácie potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody – je však obrovský. Tab. 36 ukazuje energetický potenciál TČ pre scenáre 3 a 4 obnovy budov a modernizácie ich technických zariadení (scenáre sú podrobne opísané v časti Potenciál úspor v budovách).

**Tab. 36: Vplyv tepelných čerpadiel na zníženie ročnej potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody v budovách na území MAS Cerovina po ich komplexnej obnove**

Kategória budov	Ročná potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody		Ročná potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody pri inštalácii tepelných čerpadiel na 75 % všetkých budov			
	Súčasný stav [MWh]	Po komplexnej obnove [MWh]	Scenár 3		Scenár 4	
			od [MWh]	do [MWh]	od [MWh]	do [MWh]
Administratívne budovy	6 425	1 205	597	827	566	828
Budovy škôl	6 743	1 398	642	1 014	618	1 002
Zdravotnícke zariadenia	2 099	582	323	350	281	321
Bytové domy	8 136	2 228	1 168	1 413	1 108	1 330
Rodinné domy	228 878	51 642	25 485	30 760	23 710	30 520
<b>Budovy spolu</b>	<b>252 280</b>	<b>57 054</b>	<b>28 214</b>	<b>34 363</b>	<b>26 284</b>	<b>34 001</b>

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

## Veterná energia

Napriek búrlivému rozvoju využívania veternej energie vo svete, legislatívne podmienky, cenová politika a komplikované posudzovanie investičných zámerov v tejto oblasti rozvoju veternej energetiky na Slovensku dlhodobo bránia. Aj z tohto dôvodu bol posledný poddaný zámer evidovaný na Informačnom portáli Ministerstva životného prostredia v roku 2010 (celkový počet podaných zámerov na Slovensku je 66). Návratnosť investície veterných elektrární (vrátane mikroelektrární) v prípade aktuálnej výkupnej ceny elektrickej energie je za hranicou ich životnosti.

Prakticky jedinou možnosťou využitia veternej energie na Slovensku v súčasnosti je tak spotreba vyrobenej energie v mieste výroby (t.j. pre vlastnú spotrebu) a vtedy, ak náklady na výrobu elektrickej energie nie sú hlavným ukazovateľom rentability (napríklad, ak by dôležitejším kritériom bola uhlíkovo bezemisná výroba elektrickej energie).<sup>55</sup>

Okrem technických parametrov veterných elektrární sú hlavnými veličinami, podľa ktorých sa hodnotí vhodnosť lokalizácie veternej elektrárne z energetického hľadiska najmä veternosť lokality, orografia územia a drsnosť

53 Tomčiak, J.: Kvantifikácia energetického potenciálu tepelných čerpadiel – metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2019.

54 Na rozdiel napríklad od slnečných kolektorov sa však TČ môžu úspešne využívať aj v budovách, ktoré uvedenú podmienku nespĺňajú úplne – prejaví sa to však na miernom zhoršení ich technicko-ekonomických ukazovateľov.

55 Štibraný, P.: Kvantifikácia reálne využiteľného potenciálu veternej energie na Slovensku: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020.

terénu (terénne prekážky, ktoré ovplyvňujú rýchlosť prúdenia vzduchu). Keďže výkon vetra je priamo úmerný hustote vzduchu a tretej mocnине rýchlosti prúdenia vzduchu, je dôležité objektívne stanoviť predovšetkým rýchlosť vetra, a to na základe dlhodobých meraní. Takéto merania sa v území MAS Cerovina nerobili.

Orientačný prehľad veternosti však poskytujú internetové portály s veternými mapami, ktoré naznačujú, či je vybraná lokalita perspektívna pre využívanie veternej energie a či sa v nej oplatí investovať do presných meraní veternosti. Jedným z takýchto veľmi užitočných a praktických zdrojov informácií je Globálny veterný atlas Dánskej technickej univerzity<sup>56</sup>. Na základe takéhoto orientačného prieskumu veternosti v katastrálnom území MAS Cerovina neboli indentifikované oblasti s dostatočným potenciálom veternej energie, preto sa s využívaním veternej energie v tomto území zatiaľ neuvažuje.

## 4.6 Environmentálne a ďalšie limity využívania obnoviteľných zdrojov energie

Ambiciózný cieľ EÚ dosiahnuť uhlíkovú neutralitu do roku 2050 a transpozícia tohto cieľa na úroveň členských štátov (a v rámci nich na regionálnu a lokálnu úroveň) zvyšuje tlak na urýchlený prechod z neobnoviteľných fosílnych na obnoviteľné nízkouhlíkové alebo bezuhlíkové zdroje energie. Produkcia energie tak predstavuje nielen obrovskú výzvu pre komerčný sektor, ale zároveň aj veľké ohrozenie životného prostredia.

Pri rozhodovaní o využívaní obnoviteľných zdrojov je treba brať do úvahy viac aspektov:

- Využívanie energie z obnoviteľných zdrojov je treba podriadiť princípom ochrany prírody a krajiny – tento princíp je osobitne dôležitý v územiach so zvýšeným stupňom ochrany (napr. pri rozhodovaní o umiestnení veterneho parku alebo využívaní hydroenergetického potenciálu vodných tokov). Vymedzenie národnej a európskej sústavy chránených území v území MAS Cerovina znázorňujú Obr. 4a–b.
- Niektoré obnoviteľné zdroje energie sú degradovateľné a dočasne vyčerpatel'né (napr. nadmerná a nešetrná ťažba dreva spôsobená dopytom po palive už na mnohých miestach Slovenska prekročila únosné limity, spôsobila eróziu pôdy a zmenu vodného režimu, ohrozila vodné zdroje a znehodnotila vzácne biotopy)
- Energetické využívanie obnoviteľných zdrojov energie nie je automaticky neutrálne z pohľadu emisií skleníkových plynov (napr. pestovanie a starostlivosť o technické plodiny, ich zber a spracovanie, doprava paliva a ďalšie operácie v životnom cykle energetických poľnohospodárskych plodín majú nezanedbateľnú uhlíkovú stopu)
- Využívanie obnoviteľných zdrojov nie je vždy a automaticky energeticky a ekonomicky výhodné (napr. inštalácia tepelných čerpadiel do budov, ktoré nie sú komplexne obnovené, iba zvyšuje energetické plytvanie a prevádzkové náklady budov)
- Nesprávne a predimenzované využívanie niektorých obnoviteľných zdrojov podkopáva rozvojový potenciál vidieka (napr. znížená ekologická stabilita územia a strata vzácných biotopov vylučujú možnosť rozvoja lukratívnych foriem poznávacej turistiky)

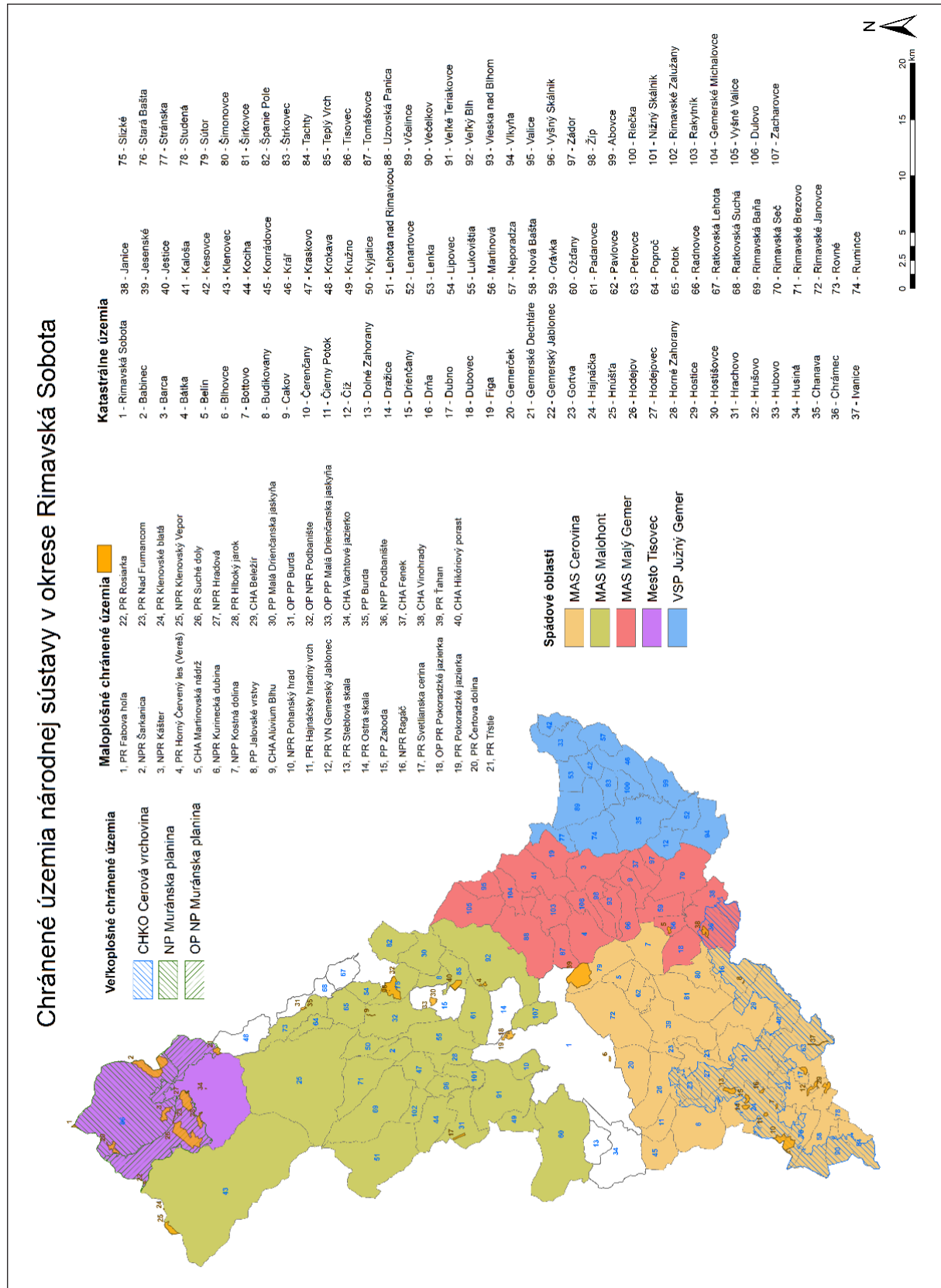
Dôsledné rešpektovanie limitov prírodného prostredia je predpokladom udržateľnosti regeneračného potenciálu niektorých obnoviteľných zdrojov energie, najmä biomasy a tiež kvality a stability životného prostredia v regiónoch. Naopak, ich ignorovanie vedie k rastu ekonomickej lability regiónov a ohrozuje kvalitu života v budúcnosti.

Priemet uvedených aspektov do praxe si však vyžiada primerané kapacity (personálne, vedomostné, technické aj finančné) a tiež prijímanie a uplatňovanie kritérií udržateľnosti prispôsobené miestnym pomerom.

<sup>56</sup> Táto bezplatná webová aplikácia má pomôcť pri tvorbe stratégií a plánovaní rozvoja veternej energetiky identifikovať oblasti s vysokou veternosťou kdekolvek na svete a vykonať predbežné výpočty. <https://globalwindatlas.info/>



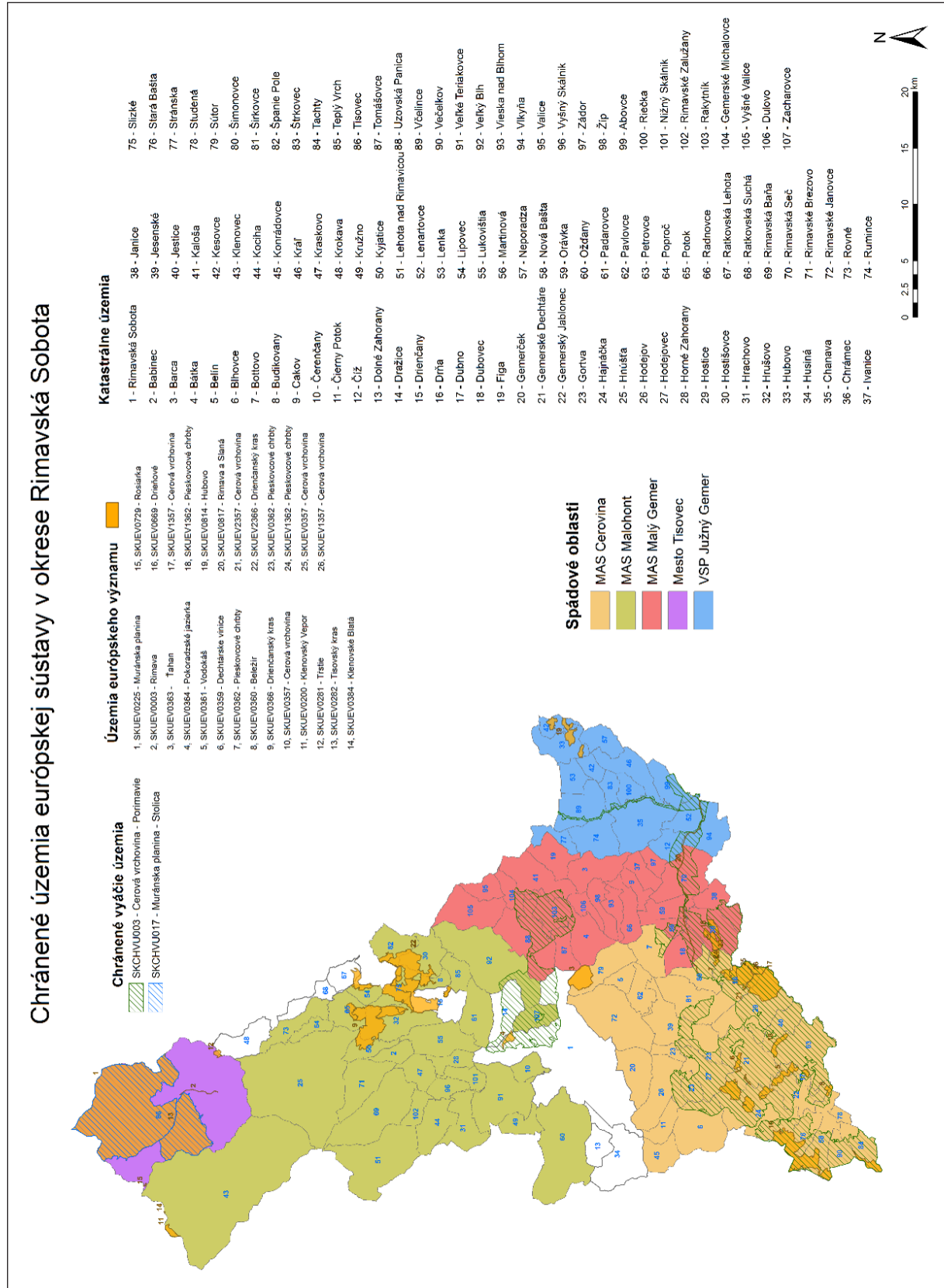
Obr. 4a: Vymedzenie národnej sústavy chránených území v okrese Rimavská Sobota a v území MAS Cerovina



Autor: Marek Žiačik, 2020



Obr. 4b: Vymedzenie európskej sústavy chránených území v okrese Rimavská Sobota a v území MAS Cerovina



Autor: Marek Žiačik, 2020

# 5. Bilancia emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok

## 5.1 Emisie CO<sub>2</sub>

Emisná bilancia vychádza z kvantifikácie východiskovej (s)potreby palív a energie na území MAS Cerovina. Za východiskový rok bol určený rok 2017 a za cieľový rok 2025. Kvantifikácia emisií CO<sub>2</sub> v sektore budov a verejného osvetlenia sa vykoná prostredníctvom súčinu energetickej hodnoty celkovej ročnej (s)potreby palív a príslušných emisných faktorov, resp. súčinom ročnej potreby elektriny a koeficientu merných emisií stanovených pre jej výrobu v rámci energetického mixu Slovenskej republiky v príslušnom roku. V sektore dopravy sa emisie vypočítajú ako súčin celkového počtu najazdených kilometrov vozidlami konkrétnej kategórie a príslušnými emisnými faktormi.

Emisné faktory sú koeficienty, ktoré kvantifikujú emisie podľa jednotky činnosti. V metodike, podľa ktorej bola vypracovaná táto nízkouhlíková stratégia, sú emisné faktory pre spaľovanie paliva stanovené na základe obsahu uhlíka v každom palive (nie pre celý životný cyklus každého nosiča energie)<sup>57</sup>.

### Sektor budov

**Tab. 37a: Celkové ročné emisie CO<sub>2</sub> v sektore budov vo východiskovom roku 2017**

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]
		ZP	D	ČU	E	PB	
Administratívne budovy	6 720	2 869	1420	32	2 400	0	915
Školské budovy	6 411	3 041	2346	0	1 024	0	750
Zdravotnícke zariadenia	2 109	1 313	170	247	378	0	398
Bytové domy	8 069	2 570	3 033	0	2 466	0	854
Rodinné domy	215 298	35 322	132 171	8 021	39 394	390	15 285
<b>Budovy spolu</b>	<b>238 607</b>	<b>45 115</b>	<b>139 140</b>	<b>8 300</b>	<b>45 662</b>	<b>390</b>	<b>18 203</b>

Platí aj pre Tab. 37b-e: ZP – zemný plyn, D – drevo (alebo palivo z dreva), ČU – čierne uhlie, E – elektrina, PB – propán bután

57 Lešinský, D.: Kvantifikácia emisií: Metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020.

Tab. 37b: Celkové ročné emisie CO<sub>2</sub> v sektore budov – scenár 1

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]
		ZP	D	ČU	E	PB	
Administratívne budovy	1 934	494	253	4	1 183	0	263
Školské budovy	1 571	608	390	0	574	0	201
Zdravotnícke zariadenia	692	400	29	37	227	0	124
Bytové domy	2 749	666	673	0	1 410	0	327
Rodinné domy	56 792	7 895	25 905	1 481	21 122	390	5 071
<b>Budovy spolu</b>	<b>63 738</b>	<b>10 062</b>	<b>27 249</b>	<b>1 522</b>	<b>24 515</b>	<b>390</b>	<b>5 985</b>

Tab. 37c: Celkové ročné emisie CO<sub>2</sub> v sektore budov – scenár 2

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]
		ZP	D	ČU	E	PB	
Administratívne budovy	1 862	471	252	4	1 135	0	252
Školské budovy	1 462	577	390	0	495	0	184
Zdravotnícke zariadenia	600	329	29	37	205	0	107
Bytové domy	2 463	581	667	0	1 215	0	283
Rodinné domy	53 336	7 451	25 647	1 473	17 985	390	4 549
<b>Budovy spolu</b>	<b>59 722</b>	<b>9 409</b>	<b>26 985</b>	<b>1 514</b>	<b>21 034</b>	<b>390</b>	<b>5 374</b>

Tab. 37d: Celkové ročné emisie CO<sub>2</sub> v sektore budov – scenár 3

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie [t CO <sub>2</sub> ]
		ZP	D	ČU	E	PB	
	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do
Administratívne budovy	1 370	25	16	4	1 325	0	188
	1 598	261	117	0	1 220	0	220
Školské budovy	868	79	0	0	790	0	124
	1 229	265	286	0	677	0	146
Zdravotnícke zariadenia	426	51	0	0	375	0	62
	481	168	0	0	312	0	77
Bytové domy	1 746	148	184	0	1 415	0	224
	2 019	503	114	0	1 403	0	293
Rodinné domy	32 447	2 092	3 482	153	26 331	390	4 175
	38 411	3 063	9 430	617	24 910	390	4 331
<b>Budovy spolu</b>	<b>36 857</b>	<b>2 394</b>	<b>3 682</b>	<b>157</b>	<b>30 235</b>	<b>390</b>	<b>4 773</b>
	<b>43 738</b>	<b>4 260</b>	<b>9 947</b>	<b>617</b>	<b>28 524</b>	<b>390</b>	<b>5 067</b>

Tab. 37e: Celkové ročné emisie CO<sub>2</sub> v sektore budov – scenár 4

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok] Od / do	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie [t CO <sub>2</sub> ] Od / do
		ZP Od / do	D Od / do	ČU Od / do	E Od / do	PB Od / do	
Administratívne budovy	1 372	0	60	0	1 312	0	180
	1 599	0	384	0	1 215	0	167
Školské budovy	881	0	93	0	788	0	108
	1 217	0	557	0	660	0	91
Zdravotnícke zariadenia	417	0	42	0	375	0	51
	450	0	137	0	312	0	43
Bytové domy	1 739	0	336	0	1 403	0	193
	1 932	0	551	0	1 381	0	190
Rodinné domy	32 404	0	5 823	0	26 581	0	3 650
	38 132	0	13 148	0	24 984	0	3 430
Budovy spolu	<b>36 813</b>	<b>0</b>	<b>6 355</b>	<b>0</b>	<b>30 459</b>	<b>0</b>	<b>4 182</b>
	<b>43 331</b>	<b>0</b>	<b>14 778</b>	<b>0</b>	<b>28 553</b>	<b>0</b>	<b>3 920</b>

Použitý spôsob kvantifikácie emisií však zahŕňa iba časť skutočných emisií, ktoré vznikajú v sektore budov. Oveľa presnejšie je hodnotenie emisií v rámci celého životného cyklu budov. Uhlíková stopa celého životného cyklu teda zahŕňa okrem „prevádzkových emisií“ (vznikajúcich pri prevádzke a údržbe budov, vrátane vykurovania, prípravy a distribúcie teplej vody a prevádzky spotrebičov) aj „zabudované emisie“ (vznikajúce pri výrobe použitého stavebného materiálu, pri výstavbe, opravách a všetkých rekonštrukciách a napokon aj pri demontáži budov).

Podľa RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors) je skladba uhlíkových emisií v nových administratívnych budovách v rámci ich celého životného cyklu nasledovná: emisie z energetickej prevádzky 18 %, emisie z energetickej spotreby užívateľov budov 15 %, emisie zabudované v materiáloch a výstavbe 35 %, emisie zabudované v obnovách a rekonštrukciách 32 %.

V budúcnosti bude preto nevyhnutné prejsť k hodnoteniu uhlíkovej stopy budov v rámci celého ich životného cyklu.

## Sektor dopravy

Ročné množstvo emisií CO<sub>2</sub> vyprodukovaných cestnou dopravou v regióne je daný súčtom ročného množstva emisií vyprodukovaných motocyklami, osobnými automobilmi a ľahkými úžitkovými vozidlami a autobusmi, pričom ide vždy o súčin príslušného emisného faktora<sup>58</sup>, počtu vozidiel v danej kategórii a priemerného ročného počtu najazdených kilometrov vozidlami danej kategórie.

V železničnej doprave sa ročné množstvo emisií CO<sub>2</sub> vypočíta ako súčin emisného faktora a ročného množstva energie spotrebovanej na prevádzku železničných vozidiel.

<sup>58</sup> Keďže členenie vozidiel v tejto nízkouhlíkovej stratégii nie je identické s členením vozidiel, na základe ktorého sa stanovujú emisné faktory pre CO<sub>2</sub> v cestnej doprave, na kvantifikáciu emisií CO<sub>2</sub> je treba vybrať emisné faktory takých typov vozidiel, ktoré primerane korešpondujú so zvoleným členením vozidiel.

Tab. 38: Celkové ročné emisie CO2 z cestnej dopravy na území MAS Cerovina

Kategória/typ vozidla podľa tabuľky s emisími faktormi	Príslušná kategória vozidla podľa zvoleného členenia	Počet vozidiel	Počet km za rok (1 vozidlo)	Emisný faktor* [g CO <sub>2</sub> /km]	Upravený emisný faktor priemer v rámci kategórií vozidiel podľa počtosti [g CO <sub>2</sub> /km]	Emisie CO <sub>2</sub> 2017 [t CO <sub>2</sub> ]
Mopedy dvojtaktné < 50 cm <sup>3</sup>	Motocykle (benzín) < 15 kW	102	983	48,09	51,03	5,1
Mopedy štvortaktné < 50 cm <sup>3</sup>				44,85		
Motorka dvojtaktná > 50 cm <sup>3</sup>				57,86		
Motorka štvortaktná < 250 cm <sup>3</sup>	Motocykle (benzín) 15 – 35 kW	15	1 050	43,66	43,66	0,7
Motorka štvortaktná 250 – 750 cm <sup>3</sup>				65,41		
Motorka štvortaktná > 750 cm <sup>3</sup>	Motocykle (benzín) > 35 kW	51	3 576	80,78	70,02	12,8
Benzín Mini				111,54		
Benzín Malé				128,41		
Benzín N1 – I	Osobné automobily (benzín) < 80 kW	2 019		185,09	126,49	2 376,8
Diesel Mini				102,34		
Diesel Malé				144,49		
Diesel N1 – I	Osobné automobily (nafta) < 80 kW	818		194,08	130,48	993,4
LPG Mini				167,59		
LPG Malé				173,09		
CNG malé	Osobné automobily (benzín + LPG) < 80 kW	0		134,83	134,83	0,0
Hybrid Mini				84,74		
Hybrid Malé				88,03		
Benzín Stredné	Osobné automobily (benzín + elektrina) < 80 kW	0	9 307	146,52	152,28	445,0
Benzín N1-II				204,14		
Diesel Stredné				145,68		
Diesel N1-II	Osobné automobily (benzín) 81 – 110 kW	630		227,08	153,82	901,9
LPG Stredné				176,12		
CNG Stredné				169,35		
Hybrid Stredné	Osobné automobily (benzín + LPG) 81 – 110 kW	0		88,5	88,50	0,0
Benzín Veľké				193,24		
Benzín N1-III				202,09		
	Osobné automobily (benzín) > 110 kW	53			194,13	95,8

Kategória/typ vozidla podľa tabuľky s emisnými faktormi	Príslušná kategória vozidla podľa zvoleného členenia	Počet vozidiel	Počet km za rok (1 vozidlo)	Emisný faktor* [g CO <sub>2</sub> /km]	Upravený emisný faktor pre rok 2017 (vážený priemer v rámci kategórií vozidiel podľa početnosti) [g CO <sub>2</sub> /km]	Emisie CO <sub>2</sub> 2017 [t CO <sub>2</sub> ]
<b>Diesel Veľké-SUV</b>	Osobné automobily (nafta) > 110 kW	146		196,24	199,30	270,8
<b>Diesel N1-III</b>				226,8		
<b>LPG Veľké-SUV</b>	Osobné automobily (benzín + LPG) > 110 kW	3	9 307	181,85	181,85	5,1
<b>CNG Veľké-SUV</b>	Osobné automobily (benzín + CNG) > 110 kW	0		123,54	123,54	0,0
<b>Hybrid Veľké-SUV</b>	Osobné automobily (benzín + elektrína) > 110 kW	0		93,96	93,96	0,0
<b>Individuálna doprava spolu 5 195,1</b>						
			(všetky busy)			
<b>Autobus mestský 15 – 18 t</b>	Autobusy (nafta) všetky výkony	42	802 649	670,22	670,22	538,0
<b>Autobus diaľkový/turistický ≤18 t</b>		7	130 664	721,41	721,41	94,3
<b>Autobusová doprava spolu 632,2</b>						
<b>Cestná doprava spolu 5 827,3</b>						

\* [http://www.shmu.sk/File/Emisie/Emisne\\_faktory\\_GHG\\_2017.pdf](http://www.shmu.sk/File/Emisie/Emisne_faktory_GHG_2017.pdf)

**Tab. 39: Celkové ročné emisie CO<sub>2</sub> zo železničnej dopravy na území MAS Cerovina**

Rad železničného koľajového vozidla (ŽKV)	Ročná spotreba energie <sup>1</sup> (kWh)		Emisie CO <sub>2</sub> 2017 <sup>1</sup>	
	Od [MWh]	Do [MWh]	Od [t CO <sub>2</sub> ]	Do [t CO <sub>2</sub> ]
<b>812</b>	856	620	228	166
	0,26676		Priemerne 197	

<sup>1</sup> Hodnoty v ľavom stĺpci sú odvodené z údajov dopravy o priemernej spotrebe vozidiel v l/km, hodnoty v pravom stĺpci sú odvodené z údajov dopravy o priemernej spotrebe vozidiel v l/tis. hrtkm (pri predpoklade priemernej polovičnej obsadenosti spojov a jazdení ŽKV 812 s jedným príviesným vozňom a jazdením súpravy 2 ŽKV 840 bez prídavných vozňov).

## Emisie CO<sub>2</sub> súvisiace s energetickou (s)potrebou v sústavách verejného osvetlenia

Ročné množstvo emisií CO<sub>2</sub> vyprodukovaných prevádzkou verejného osvetlenia v obciach na území MAS Cerovina vo východiskovom roku a po optimalizácii energetickej potreby ukazuje Tab. 40 (je dané súčynom priemerného emisného faktora pre výrobu elektriny na Slovensku a ročnej energetickej (s)potreby).

**Tab. 40: Celkové ročné emisie CO<sub>2</sub> z prevádzky verejného osvetlenia na území MAS Cerovina**

Emisný faktor (IPCC) pre rok 2017 [t CO <sub>2</sub> /MWh]	Celková ročná energetická potreba		Ročné množstvo emisií	
	Východiskový rok [MWh/rok]	Po modernizácii (výmena za LED) [MWh/rok]	Východiskový rok [t CO <sub>2</sub> ]	Po modernizácii [t CO <sub>2</sub> ]
0,13373	329	221	45,16	30,40

## 5.2 Emisie znečisťujúcich látok

Zatiaľ čo množstvo emisií znečisťujúcich látok zo stacionárnych a mobilných spaľovacích zariadení, u ktorých sú známe (alebo vopred predpokladané) viaceré technické parametre, je možné kvantifikovať, odhad emisií znečisťujúcich látok viazaných na spotrebu elektriny z distribučnej siete je komplikované. Priemerné emisné faktory pre výrobu elektriny totiž závisia od mixu primárnych energetických zdrojov vstupujúcich do výroby elektriny, technických parametrov spaľovacích a ďalších zariadení elektrární a iných faktorov, a menia sa aj v čase. Keďže hodnoverné emisné faktory pre východiskový rok 2017 v tomto zmysle na Slovensku nie sú známe, emisie znečisťujúcich látok súvisiacich so spotrebovanou elektrinou (vo všetkých sledovaných sektoroch) nie sú v tejto nízkouhlíkovej stratégii stanovené.

### Sektor budov

Medzi základné plynné znečisťujúce látky vznikajúce pri spaľovaní palív patria oxidy dusíka (NO<sub>x</sub>), oxid uhoľnatý (CO), oxid siričitý (SO<sub>2</sub>) a nemetánové organické prchavé látky (NM VOC). Splodinami spaľovania sú aj tuhé znečisťujúce látky (TZL alebo PM – particulate matter) – drobné tuhé častice rozptýlené v ovzduší. Do skupiny TZL patria jemné prachové častice (PM<sub>10</sub> s priemerom do 10 μm) a ultrajemné častice (PM<sub>2,5</sub> s priemerom do 2,5 μm).

Množstvo emisií znečisťujúcich látok závisí od niekoľkých faktorov, najmä od kvality, úrovne a funkčnosti spaľovacej technológie/zariadenia, spôsobu a podmienok spaľovania a druhu a kvality paliva. Preto emisné faktory, z ktorých je možné ich kvantifikovať, sa vzťahujú na konkrétne typy palív a technológií.

Keďže rozsah údajov, ktoré sa o budovách v rámci prípravy tejto nízkouhlíkovej stratégie zbierali, nezahŕňajú aj konkrétne typy a parametre spaľovacích zariadení (kotlov), vychádzalo sa z nasledovných predpokladov:

Pomer bežných a kondenzačných kotlov na zemný plyn, ktorými sa vykurojú rodinné domy (do 50 kW) je 50:50. V ostatných budovách je tento pomer 40:60 (v prospech kondenzačných kotlov). Pomer prehorievacích, odhorievacích a splynovacích kotlov na drevo na vykurovanie rodinných domov (do 50 kW) je 40:40:20. V bytových domoch a ostatných budovách (50 – 300 kW) je tento pomer 30:30:40. Priemerná relatívna vlhkosť palivového dreva je 30 %, pričom pomer listnatého dreva k ihličnatému je na území MAS Cerovina 97:3. Kotly na čierne uhlie na vykurovanie rodinných domov (do 50 kW) majú pevný rošt.

Tab. 41a–d ukazujú ročné množstvo emisií znečisťujúcich látok vznikajúcich z prevádzky budov v obciach na území MAS Cerovina za uvedených podmienok.



**Tab. 41a: Celkové ročné emisie znečisťujúcich látok zo spaľovacích zariadení na báze zemného plynu v sektore budov**

Kategória budov	2017						Scenár 1 (po komplexnej obnove budov)							
	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]
AB	0,0	0,3	0,3	0,0	329,8	112,8	1,6	0,0	0,1	0,1	0,0	57,1	19,5	0,3
ŠB	0,0	0,3	0,3	0,0	349,7	119,6	1,7	0,0	0,1	0,1	0,0	70,2	24,0	0,3
ZZ	0,0	0,1	0,1	0,0	148,8	50,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9	15,3	0,2
BD	0,0	0,3	0,3	0,0	293,0	100,2	1,4	0,0	0,1	0,1	0,0	75,6	25,8	0,4
RD	0,0	3,9	3,9	0,0	3 940,5	1 803,6	20,1	0,0	0,9	0,9	0,0	883,6	404,6	4,5
<b>Spolu</b>	<b>0,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0,0</b>	<b>5 061,8</b>	<b>2 186,9</b>	<b>25,4</b>	<b>0,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>1 131,4</b>	<b>489,3</b>	<b>5,7</b>

Vysvetlivky (platia aj pre Tab. 41b-d):

AB – administratívne budovy, ŠB – školské budovy, ZZ – zdravotnícke zariadenia, BD – bytové domy, RD – rodinné domy

**Tab. 41b: Celkové ročné emisie znečisťujúcich látok zo spaľovacích zariadení na báze dreva v sektore budov**

Kategória budov	2017						Scenár 1 (po komplexnej obnove budov)							
	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]
AB	659,8	435,5	433,2	0,0	422,0	11 368,3	2 272,7	117,6	77,6	77,2	0,0	75,2	2 025,5	404,9
ŠB	1 090,1	719,5	715,8	0,0	697,2	18 781,6	3 754,7	181,2	119,6	119,0	0,0	115,9	3 122,3	624,2
ZZ	79,0	52,1	51,9	0,0	50,5	1 361,0	272,1	13,5	8,9	8,8	0,0	8,6	232,2	46,4
BD	1 409,3	930,2	925,4	0,0	901,3	24 281,6	4 854,3	312,7	206,4	205,3	0,0	200,0	5 387,9	1 077,1
RD	80 748,4	40 536,6	40 349,8	0,0	43 461,1	1 399 611,0	317 225,7	15 826,4	7 945,0	7 908,4	0,0	8 518,2	274 318,3	62 175,0
<b>Spolu</b>	<b>83 986,6</b>	<b>42 674,0</b>	<b>42 476,1</b>	<b>0,0</b>	<b>45 532,1</b>	<b>1 455 403,6</b>	<b>328 379,5</b>	<b>16 451,3</b>	<b>8 357,5</b>	<b>8 318,8</b>	<b>0,0</b>	<b>8 917,9</b>	<b>285 086,1</b>	<b>64 327,6</b>



**Tab. 41c: Celkové ročné emisie znečisťujúcich látok zo spaľovacích zariadení na báze čierneho uhlia v sektore budov**

Kategória budov	2017						Scenár 1 (po komplexnej obnove budov)							
	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]
AB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ŠB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZZ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BD	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RD	124 325,5	7 964,9	7 956,8	263 441,7	14 758,6	234 453,8	56 387,6	22 955,5	1 470,6	1 469,2	48 642,0	2 725,0	43 289,6	10 411,4
<b>Spolu</b>	<b>124 325,5</b>	<b>7 964,9</b>	<b>7 956,8</b>	<b>263 441,7</b>	<b>14 758,6</b>	<b>234 453,8</b>	<b>56 387,6</b>	<b>22 955,5</b>	<b>1 470,6</b>	<b>1 469,2</b>	<b>48 642,0</b>	<b>2 725,0</b>	<b>43 289,6</b>	<b>10 411,4</b>

**Tab. 41d: Celkové ročné emisie znečisťujúcich látok zo sporákov na propán bután v rodinných domoch**

Kategória budov	2017						Scenár 1 (po komplexnej obnove budov)							
	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]
AB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ŠB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZZ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BD	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RD	0,0	25,3	20,4	0,0	137,0	15,9	0,9	0,0	25,3	20,4	0,0	137,0	15,9	0,9
<b>Spolu</b>	<b>0,0</b>	<b>25,3</b>	<b>20,4</b>	<b>0,0</b>	<b>137,0</b>	<b>15,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>	<b>25,3</b>	<b>20,4</b>	<b>0,0</b>	<b>137,0</b>	<b>15,9</b>	<b>0,9</b>

Scenár 4 – po vyradení zemného plynu z energetického mixu – predpokladá náhradu časti vykurovania komplexne obnovených budov palivovým drevom, ktoré je významným lokálnym zdrojom znečisťujúcich látok. Avšak Tab. 42 ukazuje, že vďaka výraznému zníženiu celkovej potreby energie v tomto prípade dôjde k radikálnemu zníženiu ich celkových emisií oproti východiskovému roku 2017.

**Tab. 42: Celkové ročné emisie znečisťujúcich látok zo spaľovacích zariadení na báze dreva v sektore budov**

Kategória budov	Scenár 4							
	TZL [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]	
AB	Od:	27,9	18,4	18,3	0,0	17,8	480,3	96,0
	Do:	178,4	117,8	70,4	0,0	114,1	3 074,2	614,6
ŠB	Od:	43,2	28,5	28,4	0,0	27,6	744,5	148,8
	Do:	258,8	170,8	169,9	0,0	165,5	4 459,2	891,5
ZZ	Od:	19,5	12,9	12,8	0,0	12,5	336,2	67,2
	Do:	63,7	42,0	41,8	0,0	40,7	1 096,8	219,3
BD	Od:	156,1	103,1	102,5	0,0	99,8	2 690,0	537,8
	Do:	256,0	169,0	168,1	0,0	163,7	4 411,2	881,9
RD	Od:	3 557,5	1 785,9	1 777,7	0,0	1 914,7	61 662,1	13 975,9
	Do:	8 032,6	4 032,5	4 013,9	0,0	4 323,4	139 229,4	31 556,7
Spolu	Od:	<b>3 804,2</b>	<b>1 948,8</b>	<b>1 939,7</b>	<b>0,0</b>	<b>2 072,5</b>	<b>65 913,1</b>	<b>14 825,7</b>
	Do:	<b>8 789,5</b>	<b>4 532,1</b>	<b>4 464,1</b>	<b>0,0</b>	<b>4 807,5</b>	<b>152 270,8</b>	<b>34 163,9</b>

## Sektor dopravy

Medzi základné emisie znečisťujúcich látok produkovaných dopravnými prostriedkami so spaľovacími motormi patria PM, NO<sub>x</sub> (najmä NO a NO<sub>2</sub>), CO, HC (uhľovodíky) a NMHC (nemetánové uhľovodíky). V EÚ sa limity pre emisie znečisťujúcich látok v doprave vyvíjajú od 90-tych rokov a sú stanovené pre väčšinu motorových vozidiel vrátane motocyklov, osobných automobilov, ľahkých úžitkových vozidiel, autobusov a lokomotív.

Množstvo emisií znečisťujúcich látok z dopravy sa stanovilo na základe emisných limitov uplatňovaných v EÚ pre tie skupiny vozidiel, ktoré sú aj predmetom tejto nízkouhlíkovej stratégie (motocykle, osobné automobily a ľahké úžitkové vozidlá, autobusy, lokomotívy), pričom sa predpokladá, že evidované vozidlá tieto limity spĺňajú. Keďže normy stanovujúce emisné limity sa rýchlo a výrazne sprísňujú, je dôležité poznať vek vozidiel, resp. priemerný vek jednotlivých typov vozidiel a podľa toho určiť, ktorý emisný limit sa na ne vzťahuje.

**Tab. 43: Maximálne množstvo emisií znečisťujúcich látok v doprave stanovené na základe emisných limitov pre jednotlivé kategórie vozidiel vo východiskovom roku 2017**

Príslušná kategória vozidla podľa členenia zvoleného v nízkouhlíkovej stratégii	Priemerný vek vozidla [rok]	Počet vozidiel	Počet km za rok (1 vozidlo)	Norma	Emisie ZL (2017)			
					CO [kg]	THC [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	PM [kg]
Motocykle (benzín) < 15 kW	10	102	983	E3	200,5	83,2	15,0	N/A
Motocykle (benzín) 15 – 35 kW	10	15	1 050		31,5	8,9	2,4	N/A
Motocykle (benzín) > 35 kW	11	51	3 576		364,8	54,7	27,4	N/A
Osobné automobily (benzín) < 80 kW	13,3	2 063	9 307	E4	61 441,1	7 680,1	11 520,2	N/A
Osobné automobily (nafta) < 80 kW		818			24 362,0	3 045,3	4 567,9	1 370,4
Osobné automobily (benzín) 81 – 110 kW		211			10 465,7	1 240,2	1 845,1	N/A
Osobné automobily (nafta) 81 – 110 kW		278			19 232,0	2 404,0	3 576,7	1 084,7
Osobné automobily (benzín) > 110 kW		30			1 881,5	218,9	323,1	N/A
Osobné automobily (nafta) > 110 kW		58			3 913,4	489,2	733,8	258,2
<b>Individuálna doprava spolu</b>					<b>121 892,5</b>	<b>15 224,5</b>	<b>22 611,5</b>	<b>2 713,3</b>
Autobusy (nafta) všetky výkony	10,0	2	108 443	E4	162,7	49,9	379,6	2,2
	7,4	19	1 037 438	E5	1 556,2	477,2	2 074,9	20,7
	2,7	28	1 508 713	E6	2 263,1	196,1	603,5	15,1
ŽKV 812	16,0		738 441	Stage II	2 584,5	738,4	4 430,6	147,7
<b>Verejná doprava spolu</b>					<b>6 566,4</b>	<b>1 461,7</b>	<b>7 488,6</b>	<b>185,7</b>

\* Energetická hodnota spotrebovaného paliva (nafty) v autobusoch a lokomotívach za rok.  
N/A – limitná hodnota pre PM nie je v norme stanovená.

## 6. Celková stratégia

Pandémia koronavírusu v rokoch 2020 a 2021 názorne pripomenula, ako veľmi je ľudská spoločnosť zraniteľná. Paralyzovala život v regiónoch bez ohľadu na to, či sú ekonomicky bohaté alebo zaostávajúce, urbanizované alebo vidiecke. A to napriek tomu, že moderná spoločnosť disponuje historicky najvyspelejším technologickým, finančným aj informačným vybavením. Pandémia potvrdila, že napriek mohutnému technologickému rozmachu sa neistota stáva čoraz očividnejšou charakteristikou súčasnosti.

Neporovnateľne vážnejšiu hrozbu pre spoločnosť modernej éry však predstavuje otepľovanie povrchu Zeme. Rozvrat planetárneho klimatického systému postupne spúšťa spontánne globálne reťazové reakcie s predpokladateľnými vážnymi dôsledkami pre rozvoj civilizácie. To všetko sa deje v súbehu s inými vážnymi environmentálnymi, sociálnymi aj ekonomickými problémami, ktoré sú súčasťou neželaných efektov rastúcej materiálnej a energetickej spotreby ľudstva. Tomuto mixu problémov musia regióny čeliť inteligentnou a premyslenou politikou a dôslednou prípravou regiónov na očakávané problémy.

Príprava regiónov na budúcnosť v praxi znamená najmä kvalitné plánovanie postavené na hodnoverných faktoch. Cieľom takéhoto plánovania musí byť rýchle zvyšovanie miery sebestačnosti regiónov, optimalizácia potrieb a udržateľné využívanie miestneho potenciálu, a to vo všetkých oblastiach – energetikou, bývaním, prácou a produkciou potravín počnúc a dopravou končiac. Plánovanie musí mať na zreteli tento širší kontext, musí sledovať dlhodobý verejný záujem a musí sa vymaniť zo živelnosti, amaterizmu, sústredenia na úzke a krátkozraké záujmy a musí opustiť logiku hospodárenia od jedných volieb k druhým.

Osobitne to platí pre regionálnu energetiku. Regióny – vrátane územia MAS Cerovina – musia svoje správanie v tejto oblasti prispôbiť hlavnému cieľu EÚ: dosiahnuť uhlíkovú neutralitu do roku 2050. Okrem mnohých iných vecí to znamená napríklad začať pripravovať región na vyradenie zemného plynu zo svojho energetického mixu, aj napriek vysokej miere plynofikácie celého regiónu a napriek všeobecne zakorenenej predstave o plyne ako výhodnom a modernom energetickom nosiči budúcnosti. V stavebníctve to znamená prechod na výstavbu budov s takmer nulovou energetickou potrebou, ktoré budú vykurované najmä tepelnými čerpadlami a vhodné časti striech budú mať maximálne pokryté solárnymi systémami. V doprave to znamená rýchlo vytvárať podmienky na razantný pokles celkovej mobility, zníženie využívania individuálnej fosílnej automobilovej dopravy a jej nahrádzanie systémami integrovanej verejnej, zdieľanej, bezmotorovej a elektrifikovanej dopravy.

Je treba si uvedomiť, že na podporu takéhoto obratu v živote regiónov budú nasmerované nielen podporné verejné schémy a fondy, ale čoraz viac aj kontrolné mechanizmy štátu. Aj preto by sa kľúčovou a trvalou strategickou prioritou územia MAS Cerovina malo stať systematické znižovanie celkovej energetickej potreby a rast miery energetickej sebestačnosti, a to na báze lokálnych obnoviteľných energetických zdrojov využívaných tak, aby boli dôsledne rešpektované limity prírodného prostredia a aby sa neohrozila ich regeneračná schopnosť alebo iné významné hodnoty, ktoré región ešte stále má k dispozícii.

Nízkouhlíková stratégia sa do praxe premietne vtedy, ak v regióne získa silnú legitimitu. Tú dosiahne vtedy, keď bude po nej v regióne dopyt a ak sa v nej „nájde“ každá obec. To ale neznamená vytvárať dlhé zoznamy netriedených snov a želaní a plánovať jednoduché akcie iba podľa toho, čo všetko sa dá stihnúť realizovať v aktuálnom volebnom období a bez ohľadu na ich energetický efekt. Naopak, účinný a legitímny zoznam plánovaných akcií môžu tvoriť iba také energetické zámery, ktoré vychádzajú zo zistení a záverov dobrej analýzy a prispievajú k naplneniu konečného posolania nízkouhlíkovej stratégie – priblížiť región k bezuhlíkovej a energeticky sebestačnej budúcnosti. Aj keď u každého zámeru bude výška takéhoto príspevku iná, ich smer musí byť rovnaký.

Aj keď závery analýzy (časť 4) naznačujú, že po optimalizácii energetickej potreby vo všetkých sledovaných oblastiach (v sektore budov, v doprave, v lokálnej energetickej produkcii či v rámci sústav verejného osvetlenia) región môže dosiahnuť energetickú sebestačnosť, cesta k nej bude časovo, finančne aj organizačne veľmi

náročná. Preto je dôležité, aby sa všetky plánované investície, opatrenia, zámery a projekty financované z verejných fondov, riadili zásadami dobrého hospodárenia a smerovali k uhlíkovej neutralite, najmä:

- Každý zámer (investičný a niekedy aj neinvestičný), ktorého realizácia ovplyvní celkovú energetickú bilanciu regiónu, je treba považovať za energetický. Znamená to, že pri všetkých zámeroch je potrebné posúdiť ich energetický a emisný efekt pred a po realizácii. Týka sa to rekonštrukcie budov, novej výstavby, rozširovania dopravnej infraštruktúry, využívania energetických zdrojov, výmeny vozového alebo strojového vybavenia, výstavby nových prevádzok a ďalších.
- Za prioritné by sa mali vždy považovať opatrenia, ktorých cieľom je znížiť konečnú energetickú potrebu a spotrebu regiónu. Každý projekt, ktorý zvýši existujúcu energetickú potrebu, je treba odborne posúdiť s maximálnou opatrnosťou. Platí to pre všetky sektory. Osobitne sa to týka zámerov, ktoré počítajú s využívaním fosílnych zdrojov energie (napr. nové budovy vykurované zemným plynom, nákup vozidiel na benzínový alebo dieselový pohon atď.).
- Pri rozhodovaní o rekonštrukcii a predlžovaní životnosti existujúcej infraštruktúry je potrebné pamätať na moderné trendy a očakávaný vývoj v danej oblasti a zbytočne nekonzervovať súčasný stav, ak jeho budúcnosť nie je udržateľná. To sa týka najmä cestnej infraštruktúry, ktorá pohlcuje značnú časť verejných financií, ale aj teplárenstva, vodárenstva, sanitačnej infraštruktúry, vodozadržných opatrení a ďalších oblastí.
- Plánovanie investícií a rozpočtov by malo úplne alebo maximálne obmedziť zbytočné plytvanie palivami a energiou (napr. v prípade budovania nových atrakcií a zámerov zameraných na zábavu, voľnočasové aktivity alebo cestovný ruch). Každé nepotrebné plytvanie energiou (ale aj materiálom) predstavuje pre región záťaž, ktorej riešenie bude v budúcnosti stáť peniaze.
- Ekonomické hodnotenie investícií na lokálnej úrovni musí opustiť hlboko zakorenený stereotyp, podľa ktorého je hlavným rozhodovacím kritériom výška investície a možnosť pokryť čo najviac z nej z dotácií a grantov. Čoraz väčší význam v ekonomickom posudzovaní plánovaných zámerov (napr. výstavby budov, čistiarní odpadových vôd atď.) musia mať ich budúce prevádzkové náklady.
- Dôležité je zabezpečiť, aby sa verejné prostriedky neumŕtvovali v projektoch s nízkou mierou využitia. Chronickým príkladom sú nákladné rekonštrukcie kultúrnych domov, ktoré sú iba sporadicky využívané. Súčasťou prípravy tohto typu investícií musí byť prevádzkový audit a záväzný plán zásadného zvýšenia miery ich vyťaženia.
- Naopak, v regiónoch by sa mali uprednostňovať pilotné inováčné projekty, ktoré prispievajú k zvyšovaniu miery energetickej a materiálnej sebestačnosti a pri ktorých je maximálne využitá svojpomoc (realizácia vlastnými kapacitami na báze lokálnej pracovnej sily a lokálnych materiálov) a ktoré majú veľký replikačný potenciál.
- Podporovať by sa mali energeticky úsporné projekty, ktoré v sebe zároveň integrujú prvky využiteľné na osvetu, vzdelávanie a výskum s využitím inteligentného merania a regulácie.
- Žiadny v budúcnosti podporený projekt by nemal ohrozovať prírodné hodnoty regiónu a regeneračný potenciál jeho prostredia. Týka sa to lesov, poľnohospodárskej pôdy, vodných zdrojov aj pôdy. Ochrana prírodného kapitálu je devízou každého regiónu, ktorej hodnota stúpa priamo úmerne k prehlbujúcim sa negatívnym prejavom zmeny klímy a ekonomickej nestability.

Nutnou podmienkou dodržiavania uvedených zásad a dobrého energetického plánovania, ktoré prinesie samosprávam aj celému regiónu úžitok, sú primerané kapacity. Ak má región využiť svoj potenciál úspor energie a obnoviteľných zdrojov a stabilizovať tak lokálnu ekonomiku, potrebuje osobitný kvalifikovaný personál, skúsenosti, techniku, financie a pružný informačný systém. Prieskum vykonaný v súvislosti s prípravou tejto stratégie ukázal, že v súčasnosti tieto kapacity regiónu úplne chýbajú. Vytvorenie a udržanie primeraných kapacít na koordináciu regionálnej energetiky je preto osobitným systémovým opatrením (bližšie v časti 7.2).

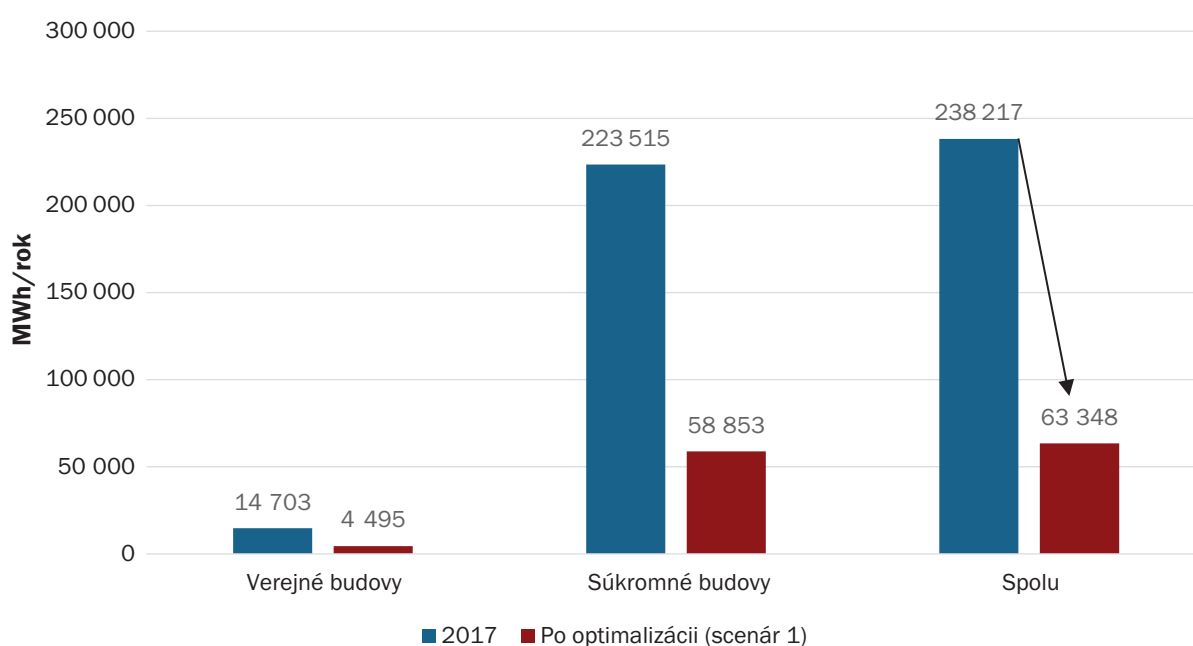
## 6.1 Východisková a cieľová potreba energie

### Budovy

Tab. 44: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie (scenár 1 – bez spotreby propán-butánu) v sektore budov na území MAS Cerovina

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Po optimalizácii [MWh/rok]
Administratívne budovy	Verejný	3 383	1 046
	Súkromný	3 337	887
	<b>Spolu</b>	<b>6 720</b>	<b>1 934</b>
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	6 411	1 571
	Súkromný	0	0
	<b>Spolu</b>	<b>6 411</b>	<b>1 571</b>
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	2 109	692
	Súkromný	0	0
	<b>Spolu</b>	<b>2 109</b>	<b>692</b>
Bytové domy	Verejný	2 800	1 185
	Súkromný	5 269	1 564
	<b>Spolu</b>	<b>8 069</b>	<b>2 749</b>
Rodinné domy	Súkromný	214 908	56 402
<b>Budovy spolu</b>	<b>Verejný</b>	<b>14 703</b>	<b>4 495</b>
	<b>Súkromný</b>	<b>223 515</b>	<b>58 853</b>
	<b>Spolu</b>	<b>238 217</b>	<b>63 348</b>

Graf 14: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie (scenár 1 – bez spotreby propán butánu) v sektore budov



## Doprava

**Tab. 45: Súčasná (2017) a znížená potreba energie v sektore dopravy na území MAS Cerovina podľa rôznych scenárov**

Druh dopravy	Ročná spotreba energie (2017) [MWh/rok]	Scenár 1 [MWh/rok]	Scenár 2 [MWh/rok]
Verejná autobusová doprava	2 655	2 469	1 107
Verejná železničná doprava*	738	687	687
Individuálna doprava	27 623	25 696	17 899
<b>Spolu</b>	<b>31 016</b>	<b>28 852</b>	<b>19 693</b>

Poznámky:

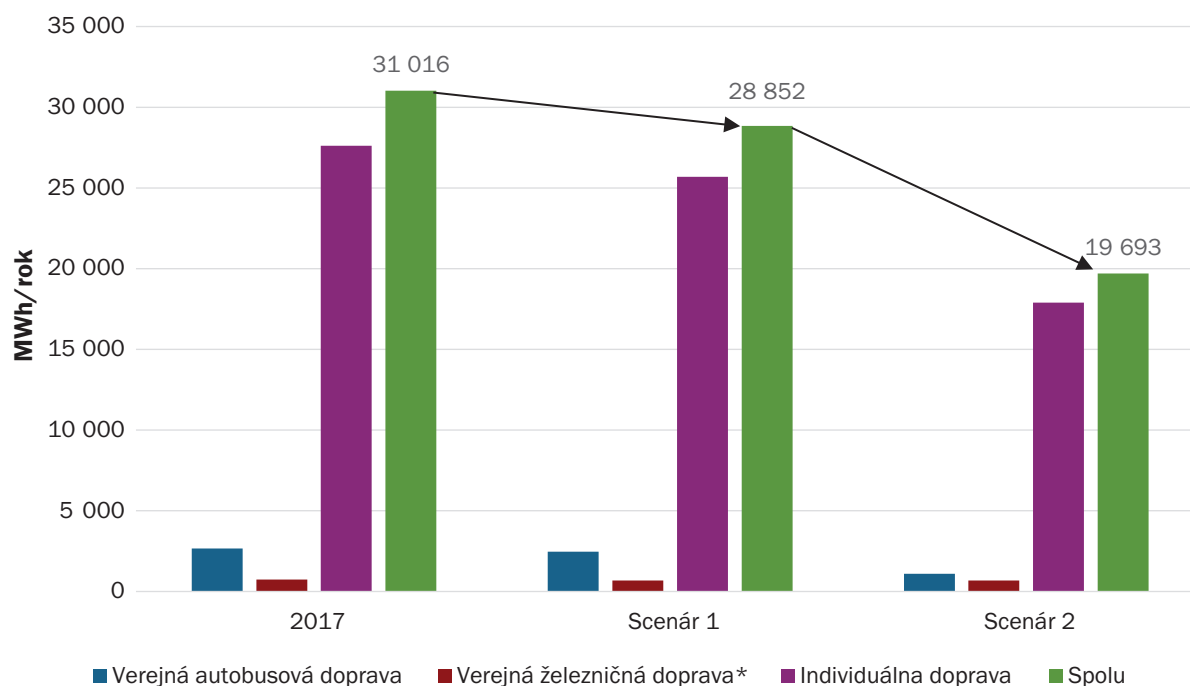
Hodnoty sa vzťahujú na počet, kategórie vozidiel a priemerný počet najazdených kilometrov identický s rokom 2017.

\* V tabuľke sú udávané stredné hodnoty ročnej spotreby energie.

Scenár 1: Predpokladá sa iba uplatnenie zásad úsporného jazdenia.

Scenár 2: Vo verejnej doprave sa predpokladá uplatnenie zásad úsporného jazdenia + výmena všetkých autobusov za elektrické hybridy + ich modernizácia; v individuálnej doprave sa predpokladá, že 14 % užívateľov osobných áut prejde na verejnú dopravu, 20 % užívateľov využije zdieľanie áut a polovica šoférov jazdí neúsporne.

**Graf. 15: Súčasná (2017) a znížená potreba energie v sektore dopravy podľa rôznych scenárov**

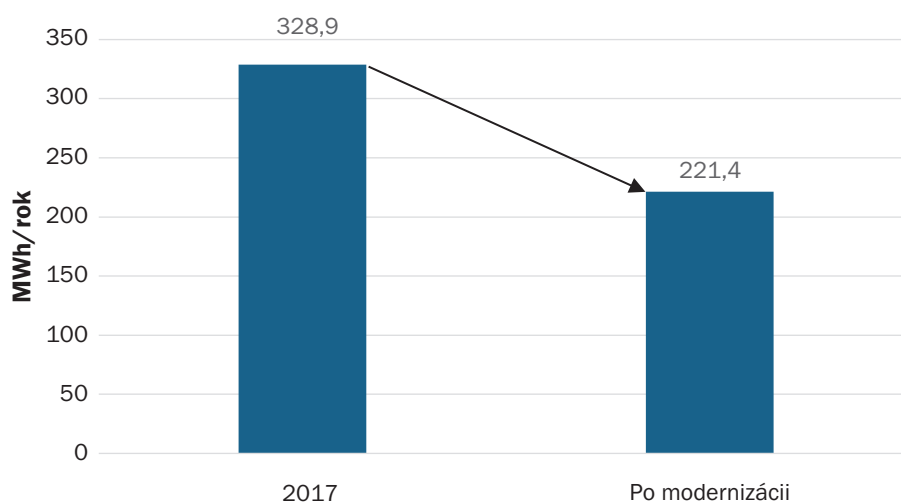


## Verejné osvetlenie

**Tab. 46: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie v sústavách verejného osvetlenia na území MAS Cerovina**

Súčasná ročná energetická potreba [MWh/rok]	Ročná energetická potreba po modernizácii [MWh/rok]
328,9	221,4

**Graf 16: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie v sústavách verejného osvetlenia na území MAS Cerovina**



## 6.2 Plány a ciele

Z 35 projektových zámerov naplánovaných v obciach na území MAS Cerovina do cieľového roku 2025 sa 24 zámerov (69 %) týka rekonštrukcie budov (Obr. 6). U zvyšných zámerov ide o rekonštrukciu sústav verejného osvetlenia (6 zámerov), inštaláciu fotovoltických panelov na strechy budov (2 zábery) a investície v oblasti dopravy (3 zábery). U 26 zámerov sa z dostupných informácií dala vypočítať úspora energie – celková plánovaná úspora dosiahnuteľná týmito zámermi predstavuje 79 % (4 641 MWh) oproti ich východiskovej ročnej potrebe energie. Úspora emisií sa z dostupných informácií dala spočítať pre 26 zámerov. Ich realizáciou by sa oproti východiskovému stavu ušetrilo 508 ton CO<sub>2</sub> ročne (Tab. 47). Realizácia zámerov by pozitívne ovplyvnila aj emisie znečisťujúcich látok do ovzdušia.

Súhrnne ide iba o nepatrný príspevok k optimalizácii celkovej energetickej potreby a spotreby na území MAS Cerovina. V nasledujúcej časti je vysvetlené, prečo takéto opatrenia bez vytvorenia systému koordinácie a plánovania regionálnej energetiky ani nemožno považovať za dostatočné a systémové. Treba ich vnímať predovšetkým ako opatrenia „prechodného obdobia“, pokiaľ takýto systém v regióne vznikne.



# 7. Plánované aktivity a opatrenia

## 7.1 Dlhodobé ciele a úlohy

Dlhodobý cieľ je jasný a vychádza z medzinárodného záväzku Slovenska – dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu. Tento ambiciózny cieľ sa však nedá dosiahnuť bez rýchlych a razantných, ale zároveň systematických krokov. Všeobecne platí, že prvú – výrazne menšiu – časť úspor energie a emisií je možné dosiahnuť s relatívne malými investíciami a aj bez náročného systému regionálnej koordinácie, plánovania a manažmentu. Po vyčerpaní tohto pomerne jednoducho dosiahnuteľného potenciálu úspor však región bez silných a stabilných kapacít a prepracovaného systému nemá šancu realizovať ostávajúci (dominantný) potenciál úspor.

Preto prvou a najdôležitejšou nutnou podmienkou pre realizáciu akýchkoľvek náročnejších energeticko-emisných cieľov je vybudovanie stabilných silných kapacít pre regionálnu koordináciu a plánovanie rozvoja udržateľnej energetiky (časť 7.2). Bez týchto systémových predpokladov nemá v súčasnej fáze praktický zmysel detailne rozpracovávať kroky, harmonogram, míľniky a finančné predpoklady dosiahnutia uhlíkovej neutrality v horizonte 30 rokov.

Zároveň je ale dôležité poznať cieľový stav a definovať základné okrajové podmienky, ktoré musia byť splnené na to, aby sa tento dlhodobý cieľ podarilo dosiahnuť. Cieľový stav v sektore budov, dopravy a verejného osvetlenia aspoň čiastočne znázorňujú Tab. 37 – 39 a grafy 14 – 16. Nutnými predpokladmi na jeho dosiahnutie – okrem vytvorenia kvalitného systému regionálnej koordinácie a plánovania rozvoja udržateľnej energetiky – sú najmä:

- Prijatie a dôsledné uplatňovanie zásad dobrého hospodárenia na úrovni samospráv, ktoré sú bližšie opísané v predchádzajúcej kapitole 6.
- Zmena osnov a metód výuky v rámci regionálneho školstva s cieľom zásadne posilniť energetickú gramotnosť a chápanie súvislostí medzi zmenou klímy, energetickou a potravinovou bezpečnosťou, vývojom miestnej ekonomiky, emisnou stopou a každodenným životom u mladých ľudí, vrátenie výuky praktických zručností týkajúcich sa bežného hospodárenia s energiou a zdrojmi. (To isté sa týka osvetly a vzdelávacích programov zameraných na inteligentné energetické správanie a zručnosti, udržateľnú energetiku v širšom zmysle a ich súvislosti so zmenou klímy pre dospelú populáciu.)

## 7.2 Krátkodobé a strednodobé opatrenia

### Regionálne centrum udržateľnej energetiky ako kľúčové systémové opatrenie

Prvoradé systémové opatrenie podmieňujúce obrat regiónu od živelnosti v energetike k energetickej sebestačnosti je vytvorenie primeraných kapacít (najmä personálnych) zabezpečených administratívne, kompetenčne, finančne, technicky aj priestorovo a vybavených potrebnými zručnosťami, vedomosťami a informačným systémom. Preto je dôležité, aby sa samosprávy v rámci MAS Cerovina aktívne angažovali v procese prípravy a vzniku tzv. regionálneho centra udržateľnej energetiky (RCUE). Poslaním RCUE bude podporovať optimalizáciu energetickej potreby a spotreby v subregiónoch a zvyšovať mieru ich energetickej sebestačnosti využívaním obnoviteľných zdrojov pri rešpektovaní kritérií environmentálnej udržateľnosti. Ide o úplne nové koordinačné a plánovacie kapacity pre samosprávy, ktoré v súčasnosti na Slovensku neexistujú.<sup>59</sup>

<sup>59</sup> Územnou pôsobnosťou RCUE budú strategicko-plánovacie regióny (t.j. subregióny), resp. územia mestského rozvoja (sú vymedzené v rámci pripravovanej integrovanej územnej stratégie Banskobystrického samosprávneho kraja). Územie MAS Cerovina by malo patriť do subregiónu Gemer-Malohont (zahŕňajúci okresy Rimavská Sobota a Revúca). RCUE sa ako samostatné opatrenie stali súčasťou záväzného Integrovaného národného energetického a klimatického plánu na roky 2021 – 2030, ktorý v decembri 2019 schválila vláda. Na vytvorenie a činnosť RCUE by sa mali využiť prostriedky z EŠIF a štátneho rozpočtu.

RCUE by mali vykonávať najmä nasledujúce činnosti:

- Pripraviť a aktualizovať nízkouhlíkovú stratégiu pre celý subregión a monitorovať jej plnenie.
- Poskytovať podporu samosprávam v subregióne pri implementácii nízkouhlíkovej stratégie v rámci daného subregiónu (vrátane harmonizácie zámerov, prípravy pilotných, strategických a spoločných projektov v subregióne, odbornej súčinnosti pri príprave individuálnych projektov, navrhovania miestnych regulatívov pre udržateľné využívanie obnoviteľných zdrojov energie atď.).
- Vyjadrovať sa k žiadostiam o podporu energetických projektov z verejných fondov v subregióne.
- Tvoriť a využívať energetický informačný systém v rámci subregiónu.
- Podporovať prenos skúseností, informácií a dobrej praxe v rámci subregiónu aj mimo neho.
- Poskytovať súčinnosť SIEA v rámci jej analytickej, metodickej, koordinačnej a informačnej činnosti a tiež samosprávnemu kraju.

RCUE by tak mali poskytovať vlastné a trvalé odborné kapacity pre rozvoj regionálnej energetiky. Zbavili by tak regióny nielen závislosti od komerčných konzultantov, ale umožnili by im aj s predstihom a komplexne pripravovať zásobník kvalitných projektov pripravený na realizáciu, ak sa naskytne vhodná príležitosť.

Treba však upozorniť, že RCUE nebudú pre samosprávy zabezpečovať energetický manažment (správu majetku), ani projektový manažment (s možnou výnimkou v prípade spoločných a strategických projektov subregiónu). RCUE nebudú ani suplovať personál samospráv pri výkone bežných administratívnych činností.

### Ostatné opatrenia

Tab. 47 poskytuje stručný prehľad krátkodobých a strednodobých opatrení s vplyvom na (s)potrebu energie a emisie, ktoré pripravujú miestne samosprávy do cieľového roka 2025. Opatrenia sú v rôznom štádiu prípravy, pre časť z nich ešte nie sú k dispozícii bližšie údaje a preto ich bude potrebné neskôr doplniť.

Je veľmi dôležité, aby sa pre každý druh zámeru stanovili rovnaké základné merateľné ukazovatele. Budúcemu RCUE to umožní jednotným spôsobom kvantifikovať a porovnávať plánované úspory energie a emisií, ktoré by sa pripravovanými projektami a opatreniami v subregióne Gemer-Malohont mali dosiahnuť. Zároveň to zjednoduší kontrolu reálne dosiahnutých výsledkov a hodnotenie účinnosti vynaložených prostriedkov. Evidencia týchto údajov postupne zvýši uplatňovanie zásady prvoradého významu znižovania energetickej potreby v regionálnom aj lokálnom plánovaní a pri príprave mestských a obecných rozpočtov. Všetky uvedené informácie by mali byť súčasťou regionálneho energetického informačného systému (REIS) dostupného online.

Mustra na charakteristiku projektu uvedená v Prílohe 3 je kompatibilná s maticou merateľných ukazovateľov v rámci Monitorovacieho systému energetickej efektívnosti (MSEE), ktorý pripravuje SIEA. Táto matica umožní efektívny zber a spracovanie informácií o všetkých plánovaných opatreniach v SR, ktoré majú byť financované z verejných fondov a bude zároveň dobrým podkladom aj pre prípravu správ o plnení medzinárodných záväzkov Slovenska v oblastiach úspor energie, využívania obnoviteľných zdrojov energie a redukcie emisií.

**Tab. 47: Indikatívny prehľad pripravovaných zámerov a projektov v obciach MAS Cerovina s vplyvom na emisie CO<sub>2</sub>**

Č.	Názov zámeru	Kód <sup>1</sup>	Sektor	Celkové náklady <sup>2</sup> [EUR]	Východisková potreba energie (2017) <sup>3</sup> [kWh/rok]	Cieľová potreba energie <sup>4</sup> [kWh/rok]	Zníženie potreby energie <sup>4</sup> [kWh/rok]	Redukcia emisií CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /rok]
1	Komplexná rekonštrukcia budovy OÚ (Belín)	BEL-A-1	Ver	N/A	60 652	12 782	47 870	6,6
2	Komplexná rekonštrukcia budovy ZŠ (Blhovec)	BLH-Š-1,2	Ver	N/A	158 722	30 487	128 235	25,7
3	Rekonštrukcia budovy MŠ a ZŠ (Dubno)	DUB-Š-1,2	Ver	N/A	278 186	44 080	234 106	46,9
4	Rekonštrukcia a multifunkčné využitie OÚ a KD (Gemerský Jablonec)	GJ-A-1	Ver	N/A	104 765	40 515	64 249	12,0
5	Rekonštrukcia ZŠ vrátane jedálne a telocvične (Gemerský Jablonec)	GJ-Š-1	Ver	452 705	1 276 507	260 071	1 016 436	13,8
6	Komplexná rekonštrukcia ZŠ vrátane jedálne a telocvične (Gortva)	GOR-Š-2	Ver	160 000	84 101	41 134	42 966	2,1
7	Rekonštrukcia budovy OÚ (Hajnáčka)	HAI-A-1	Ver	200 000	515 051	72 312	442 739	88,7
8	Rekonštrukcia budovy MŠ (Hodejov)	HDI-Š-1	Ver	599 840	231 680	35 589	196 091	39,3
9	Rekonštrukcia budovy ZŠ (Hodejov)	HDI-Š-3,4	Ver	N/A	586 059	105 975	480 084	93,4
10	Rekonštrukcia budovy MŠ (Hostice)	HST-Š-1	Ver	386 460	67 756	12 655	55 101	7,6
11	Komplexná rekonštrukcia budovy ZŠ (Hostice)	HST-Š-2,3	Ver	600 000	602 600	96 160	506 440	4,8
12	Rekonštrukcia a multifunkčné využitie budovy KD (Jesenské)	JSN-N-1	Ver	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	Komplexná rekonštrukcia a rozšírenie budovy MŠ (Jesenské)	JSN-Š-1,2	Ver	355 174	110 903	31 924	78 979	15,8
14	Komplexná rekonštrukcia budovy OÚ (Jesenské)	JSN-A-1	Ver	370 000	54 373	27 557	26 816	5,4
15	Komplexná rekonštrukcia budovy zdravotného strediska (Jesenské)	JSN-Z-1,2	Ver	728 721	606 695	135 825	470 870	94,4
16	Rekonštrukcia budovy OÚ (Konrádovce)	KON-A-1	Ver	140 000	29 449	13 151	16 298	2,9
17	Rekonštrukcia budovy OÚ (Nová Bašta)	NB-A-1	Ver	200 000	124 595	16 849	107 746	0,5
18	Rekonštrukcia vykurovania v zdravotnom stredisku (Nová Bašta)	NB-Z-1	Ver	N/A	192 618	41 372	151 246	2,2
19	Rekonštrukcia budovy ZŠ a MŠ (Nová Bašta)	NB-Š-1	Ver	N/A	361 135	55 535	305 600	2,7
20	Rekonštrukcia budovy KD (Nová Bašta)	NB-N-1	Ver	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
21	Rekonštrukcia budovy KD (Stará Bašta)	STB-N-1	Ver	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

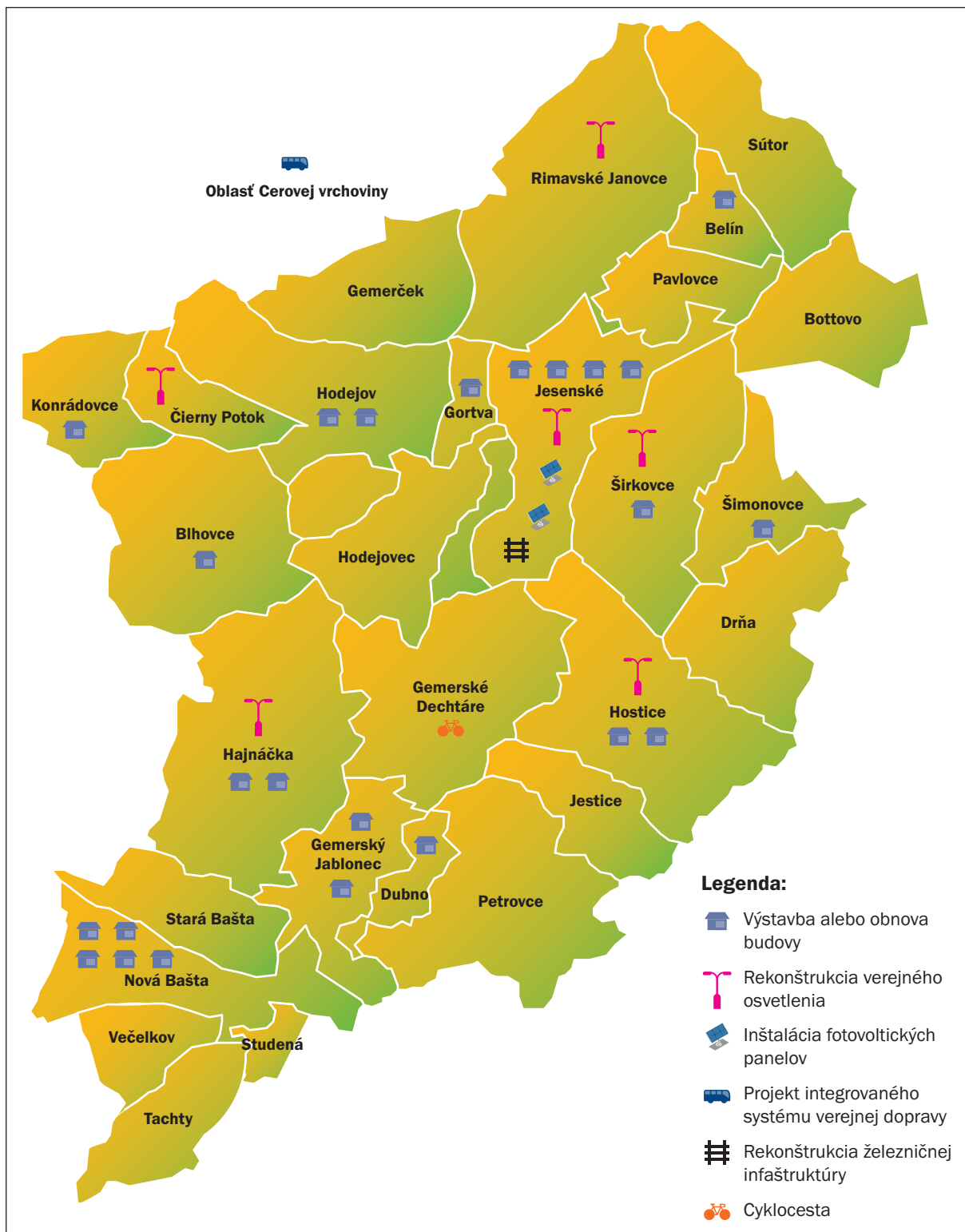
Č.	Názov zámeru	Kód <sup>1</sup>	Sektor	Celkové náklady <sup>2</sup> [EUR]	Východisková potreba energie (2017) <sup>3</sup> [kWh/rok]	Cieľová potreba energie <sup>4</sup> [kWh/rok]	Zníženie potreby energie <sup>4</sup> [kWh/rok]	Redukcia emisií CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /rok]
22	Komplexná rekonštrukcia budovy OÚ a KD (Šimonovce)	SIM-A-1	Ver	N/A	170 008	31 597	138 410	19,0
23	Rekonštrukcia budovy OÚ (Širkovce)	SIR-A-1	Ver	N/A	120 276	18 762	101 514	20,1
24	Výstavba a rekonštrukcia komunitného centra (Hajnáčka)	N/A	Ver	324 491	N/A	N/A	N/A	N/A
25	Modernizácia verejného osvetlenia (Čierny Potok)		Ver	N/A	3 453	840	2 613	0,4
26	Modernizácia verejného osvetlenia (Hajnáčka)		Ver	N/A	33 862	25 622	8 240	1,1
27	Modernizácia a rozšírenie verejného osvetlenia (Hostice)		Ver	30 000	18 075	15 761	2 314	0,3
28	Modernizácia a rozšírenie verejného osvetlenia (Jesenské)		Ver	620 000	36 144	28 122	8 022	1,1
29	Modernizácia a rozšírenie verejného osvetlenia (Rimavské Janovce)		Ver	N/A	19 383	12 725	6 658	0,9
30	Modernizácia verejného osvetlenia (Širkovce)		Ver	N/A	9 653	8 122	1 531	0,2
31	Inštalácia fotovoltaiky na strechu OÚ (Jesenské)		Ver	40 000	N/A	N/A	N/A	N/A
32	Inštalácia fotovoltaiky na strechu MŠ a ZŠ (Jesenské)		Ver	70 000	N/A	N/A	N/A	N/A
33	Integrovaný dopravný systém v oblasti Cerovej vrchoviny		Ver	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
34	Rekonštrukcia železničnej infraštruktúry (Jesenské)		Ver	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
35	Výstavba cyklotrasy do obce Hostice (Gemerské Dechtáre)		Ver	20 000	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Spolu</b>					<b>5 856 699</b>	<b>1 215 526</b>	<b>4 641 173</b>	<b>507,8</b>

Vysvetlivky:

- 1 Týka sa iba budov. Pod uvedeným kódom je budova evidovaná v databáze pasportizácie budov. Budovy, ktoré neboli zaradené do niektorej z hodnotených kategórií budov, nemajú priradený kód.
- 2 Údaj získaný od príslušnej samosprávy, v prípade budov nevýjadruje reálne náklady na komplexnú obnovu budovy.
- 3 Potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody pred rekonštrukciou vypočítaná na základe celkovej podlahovej plochy budovy metodikou opísanou v časti 4.1 (poznámka 1.2 pod čiarou).
- 4 Predpokladá sa potreba energie/úspora energie/redukcia emisií CO<sub>2</sub> po realizácii komplexnej obnovy budovy.

N/A – údaj nie je k dispozícii

Obr. 6: Schematické rozloženie pripravovaných zámerov a projektov v území MAS Cerovina s vplyvom na emisie CO<sub>2</sub>



Autor: Richard Watzka

## 8. Uplatnenie prvkov konceptu inteligentných miest

Koncept inteligentných miest je nástroj na posilňovanie využívania miestnych informačných a komunikačných technológií pri presadzovaní udržateľného rozvoja a zvyšovaní efektivity verejnej správy. Má široké uplatnenie práve v energetike a doprave.

Avšak o uplatňovaní prvkov konceptu inteligentných miest má zmysel hovoriť až vtedy, keď sa región rozhodne prijať vlastnú politiku rozvoja udržateľnej energetiky (v širšom ponímaní, t. j. vrátane dopravy) a keď budú vytvorené stabilné a primerané personálne, technické a finančné kapacity na jej realizáciu (pozri tiež Kap. 6).

Nevyhnutným predpokladom pre zmysluplné uplatňovanie týchto prvkov je funkčný regionálny energetický informačný systém (REIS) a kvalitná a systematická práca s informáciami. REIS musí byť:

- Jednoduchý, prehľadný a užívateľsky prístupný (užívateľmi REIS budú najmä pracovníci miestnych a regionálnych samospráv, ktorí sú často laici; REIS im musí umožniť ľahkú orientáciu v systéme)
- Flexibilný z hľadiska aktualizácie údajov
- Užívateľsky atraktívny (informácie získané z REIS by mali podporovať porovnávanie a súťaživosť, kontrolu a dodržiavanie záväzkov, posilňovanie vzájomnej spolupatričnosti, vizualizáciu úspechov a výsledkov atď.)
- Zrozumiteľný (ľahko čitateľné a názorné grafické výstupy)
- Multifunkčný (musí umožňovať generovať praktické výstupy pre rôznych užívateľov: obecné, mestské, regionálne úrady, obsluhu energetických zariadení a budov, obyvateľov atď.)
- Dostupný online (užívatelia musia mať prístup do systému cez webový prehliadač po zadaní hesla)
- S grafickým rozhraním (vyjadrenie informácií pomocou grafiky a symbolov zrýchľuje a sprehľadňuje ich pochopenie užívateľmi systému)
- Podporujúci regionálne plánovanie (REIS by mal obsahovať informácie z rôznych oblastí produkujúcich skleníkové plyny, informácie z oblastí, ktoré prispievajú k znižovaniu emisií, špecifické demografické, meteorologické a ďalšie informácie o danom regióne)
- Praktický (REIS musí byť schopný generovať výstupy a informácie, ktoré sú obce a mestá povinné poslať v predpísanej štruktúre, forme a v určených termínoch do systémov prevádzkovaných štátom a zasielať tieto informácie na miesto určenia)
- Kompatibilný s Monitorovacím systémom energetickej efektívnosti, ktorý spravuje SIEA
- Komplexný (v budúcnosti by mal REIS obsahovať informácie pre energetické plánovanie na základe životného cyklu budov a všetkých hodnotených komponentov v jednotlivých sektoroch produkujúcich CO<sub>2</sub>)
- Podporujúci efektívnu správu dokumentov (užitočnou vlastnosťou REIS by mohol byť modul podporujúci manažment rôznych dokumentov potrebných pre tvorbu energetických plánov, napr. koncepcií a stratégií, energetických auditov a certifikátov, revízií správ atď.)

V oblasti energetiky sa tým otvorí príležitosť začať uplatňovať nasledujúce opatrenia:

Rámec	Komponent	Opatrenia
Organizačný	Politický záväzok	Konkrétne ciele na úrovni jednotlivých obcí, sektorov alebo regiónu v nasledovných oblastiach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• znižovanie celkovej energetickej potreby a spotreby,</li> <li>• zvyšovanie miery energetickej sebestačnosti,</li> <li>• redukcia emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok atď.</li> </ul>
	Pridelenie zodpovednosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Príprava budovania regionálnych kapacít na koordináciu energetiky (prostredníctvom regionálnych centier udržateľnej energetiky – RCUE – založených na základe dohody o medziobecnej spolupráci v rámci subregiónu)</li> </ul>
	Stratégia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pravidelná aktualizácia nízkouhlíkovej stratégie (po zriadení RCUE jej integrácia do stratégie subregiónu)</li> </ul>
Komunitný	Prepájanie a aktivizácia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vytvorenie online nástroja na zber pripomienok a nápadov od občanov</li> <li>• Vytváranie aktivizačných programov pre občanov s využitím REIS</li> </ul>
	Zdieľanie	Vytvorenie špecifických aplikácií pre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• združené nákupy energie,</li> <li>• optimalizáciu odberných miest atď.</li> </ul>
Infraštruktúrny	Plošná pôsobnosť	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprístupnenie REIS formou online (po zriadení RCUE, dovedty popularizácia záverov stratégie v miestnych komunikačných prostriedkoch, resp. využívanie databáz)</li> <li>• Inštalácia inteligentných meračov spotreby v budovách</li> <li>• Inštalácia automatickej regulácie sústav verejného osvetlenia</li> <li>• Inovácie v regionálnom školstve zamerané najmä na výrazné posilnenie výuky o súvislostiach medzi každodenným energetickým správaním, zmenou klímy a stabilitou miestnej ekonomiky</li> </ul>
Výsledný	Ekonomicky zaujímavé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimuly pre rozvoj energetickejšieho bývania a využívanie OZE</li> <li>• Motivačné opatrenia zamerané na úspory a inteligentné energetické správanie</li> </ul>
	Zdravé a čisté	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulatívy upravujúce energetické využívanie biomasy a vody v spádovej oblasti</li> <li>• Podporné opatrenia na zvýšenie podielu zelených plôch a na adaptáciu na zmenu klímy (vrátane výsadby zelene v prirodzenej skladbe, zelených striech, prírode blízkyh vodozádržných opatrení atď.)</li> </ul>
	Značka	Prezentácia regionálneho prístupu k udržateľnej energetike s využitím miestnych komunikačných kanálov: <ul style="list-style-type: none"> <li>• miestnych periodík,</li> <li>• informačných tabúľ,</li> <li>• miestneho rozhlasu a televízie,</li> <li>• internetu atď.</li> </ul>

V oblasti dopravy sa uplatnenie prvkov konceptu inteligentných môže týkať tiež viacerých opatrení, napríklad:

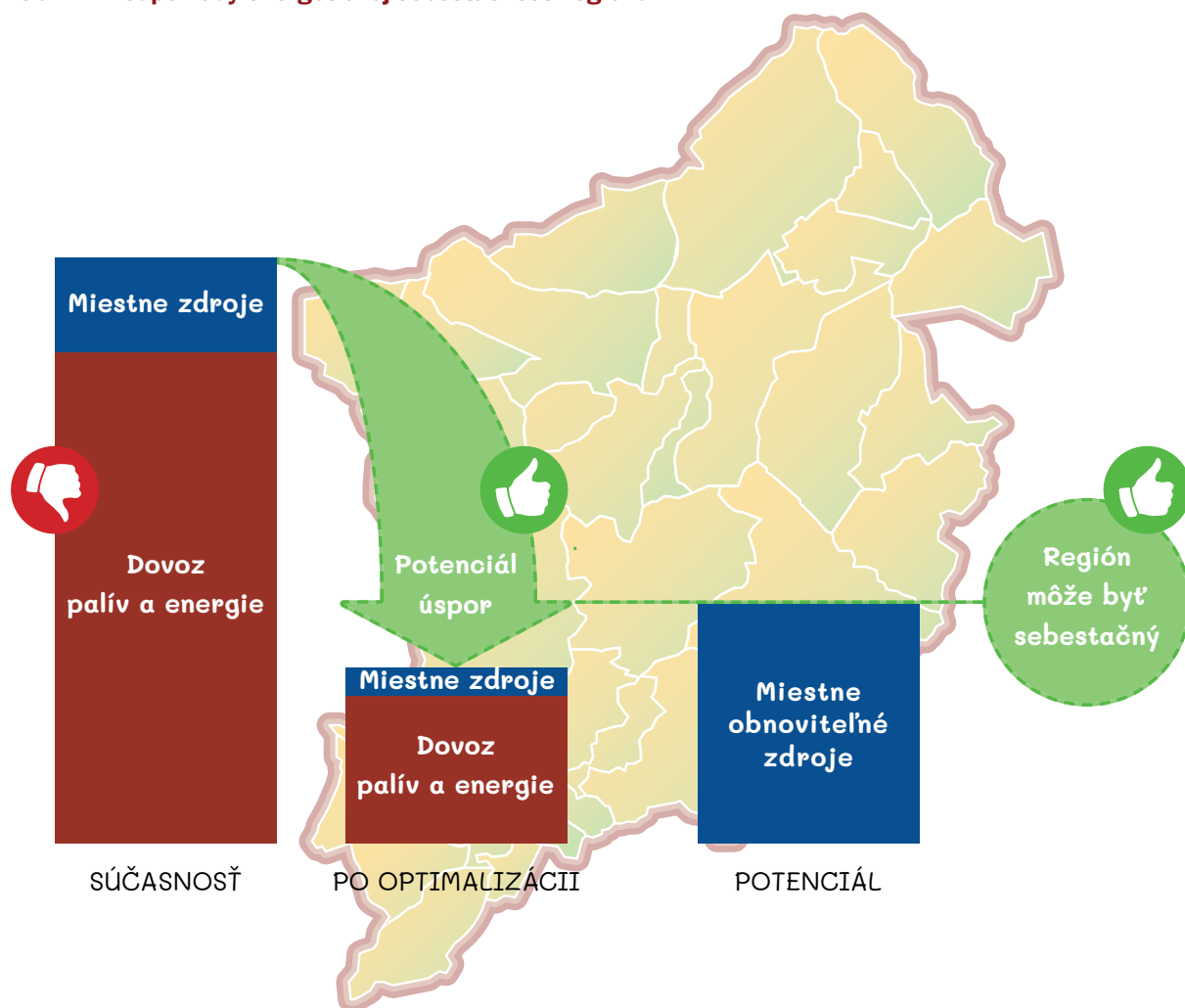
Rámec	Komponent	Opatrenia
Organizačný	Politický záväzok	Konkrétne ciele na úrovni obcí alebo regiónu v nasledovných oblastiach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• znižovanie celkovej energetickej potreby a spotreby,</li> <li>• zvyšovanie miery využívania verejnej a bezmotorovej dopravy,</li> <li>• redukcia emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok atď.</li> </ul>
	Pridelenie zodpovednosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrácia udržateľnej dopravy do portfólia kompetencií a činností RCUE</li> </ul>
	Stratégia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generel rozvoja cyklickej a bezmotorovej dopravy</li> </ul>
Komunitný	Prepájanie a aktivizácia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprístupnenie REIS formou online (po zriadení RCUE)</li> <li>• Vytvorenie online nástroja na zber pripomienok a nápadov od občanov</li> </ul>
	Kultivácia verejného priestoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvyšovanie kvality a komfortu verejnej dopravy</li> <li>• Podpora cyklickej a bezmotorovej dopravy</li> </ul>
Infraštruktúrny	Viacúčelový	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizácia integrovaného systému verejnej dopravy (pozri tiež Kap. 7)</li> <li>• Budovanie siete nabíjajúcich staníc pre elektromobily s využitím OZE</li> </ul>
Výsledný	Ekonomicky zaujímavé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivačné nástroje a cenové zvýhodnenie verejnej a nízkoemisnej dopravy oproti individuálnej motorovej doprave</li> </ul>



## 9. Ekonomické prínosy energetickej sebestačnosti a bezuhlíkovej energetiky

Región môže byť energeticky sebestačný vtedy, keď dokáže svoju celkovú energetickú potrebu pokryť palivami a energiou vyrobenými svojimi vlastnými kapacitami. O bezuhlíkovej energetike (resp. ekonomike) hovoríme vtedy, keď je celá energetická potreba regiónu krytá z obnoviteľných zdrojov (Obr. 7).

**Obr. 7: Predpoklady energetickej sebestačnosti regiónu**



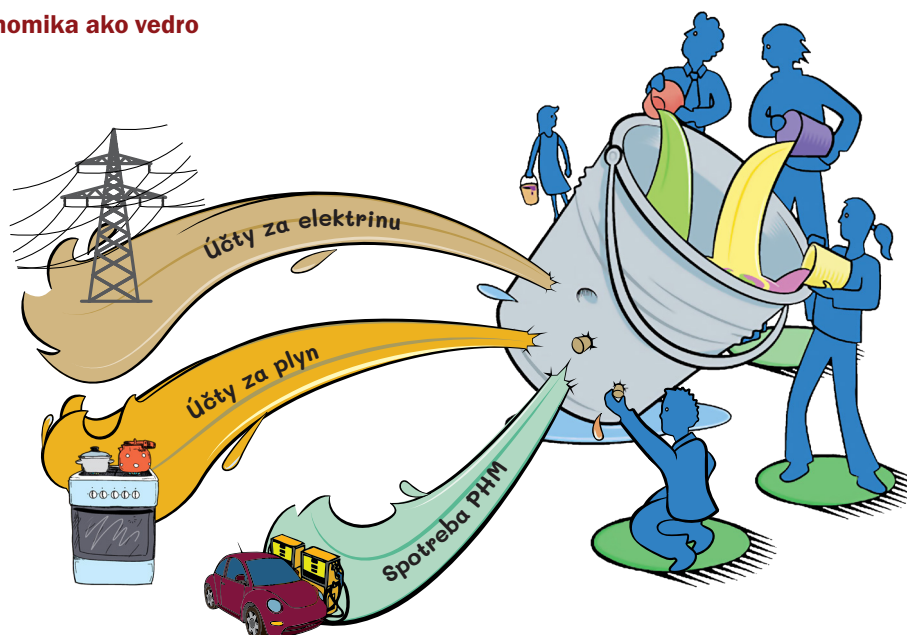
Autor: Richard Watzka

Energetická sebestačnosť a bezuhlíková energetika sú ciele, ktoré by sa mal snažiť dosiahnuť každý región. Nielen preto, že to je nevyhnutné z hľadiska stabilizácie klimatického systému aj regionálnej ekonomiky, ale aj preto, že z hľadiska regionálneho rozvoja je to všeobecne výhodné.

Súčasná živelná energetika a energeticky náročná ekonomika je totiž masívnou a permanentnou drenážou peňazí z regiónov. Čím viac palív a energie región dováža, tým viac peňazí z neho uniká. Ekonomiku možno prirovnať k vedru – to plní svoju funkciu najlepšie vtedy, keď je plné zdrojov. Čím má vedro viac dier a čím sú diery väčšie, tým viac zdrojov z neho odtečie a tým viac úsilia a kapacít treba venovať tomu, aby sa odtekajúce zdroje do vedra neustále dopĺňali (Obr. 8). To platí pre každú ekonomiku – vrátane ekonomiky regiónu.



**Obr. 8: Ekonomika ako vedro**



Zdroj: Rory Seaford (The Creative Element), upravil: Richard Watzka

Energetická sebestačnosť oslobodzuje regióny z pozície rukojemníkov cudzích energetických korporácií. Závislosť od externých dodávok palív a energie je významným destabilizujúcim faktorom pre regionálnu ekonomiku, pretože energeticky závislý región nemá v rukách cenotvorbu ani žiadny výraznejší vplyv na charakter podmienok, za ktorých mu externý dodávateľ dodáva palivá a energiu.

A nakoniec, čím viac energie a palív by dokázali miestne subjekty v regióne vyrobiť a dodávať miestnym spotrebiteľom, tým viac by vzrástol celkový ekonomický potenciál regiónu (výdavky jedných by boli príjmom druhých a ostávali by v regióne). Ten, kto dokáže energiu vyrábať a dodávať, má v rukách významný zdroj nielen príjmov, ale aj pracovných príležitostí.

Pre samosprávy by to mali byť dostatočné motívy na to, aby sa začali intenzívne angažovať v rozvoji miestnej energetiky.

### Ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina

Energetické zdroje, ktoré kryjú regionálnu potrebu (v budovách, doprave, verejnom osvetlení a v ďalších sektoroch), je potrebné rozdeliť na dovážané a miestne (pochádzajúce z daného regiónu). Zatiaľ čo všetky fosílné zdroje (zemný plyn, uhlie, ropa a ich deriváty) tvoria dovoz, obnoviteľné zdroje je možné považovať za zdroje s pôvodom v regióne.

Osobitné miesto v takomto členení predstavuje elektrina, ktorú v súčasnosti treba takmer kompletne považovať za dovážanú (a teda predstavuje miesto úniku peňazí z regionálnej ekonomiky). Výnimkou by tvorila elektrina produkovaná lokálne z obnoviteľných zdrojov (napríklad pomocou strešných fotovoltaických systémov).

V prípade energetického využívania biomasy na vykurovanie budov (najmä dreva) je možné predpokladať, že tento energetický zdroj má pôvod v regióne a teda nezvyšuje únik peňazí z neho. (Výnimkou by boli teplárne alebo kotolne pre veľké objekty na báze drevnej štiepky dovážanej kamióňmi z väčších vzdialeností, alebo drevné pelety alebo brikety nakupované prostredníctvom distribučných sietí. Ak je ich podiel na celkovej spotrebe biomasy v regióne minimálny, možno ich zanedbať.)

Únik peňazí predstavuje cenu, ktorú spotrebiteľia v regióne zaplatia za všetky spotrebované palivá a energie v regióne počas roka.

## Únik peňazí cez sektor budov

**Tab. 48a: Ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina cez sektor budov – východiskový rok 2017**

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok, t/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh, €/t]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Zemný plyn (rodinné a bytové domy)	37 892	40,00		1 515 680	
Zemný plyn (ostatné budovy)	7 223	60,00	72,00	433 380	520 056
Hnedé uhlie (všetky budovy)	1 117	177,00		197 709	
Propán bután (rodinné domy)	31	1 250,00		38 750	
Elektrina (rodinné a bytové domy)	41 860	160,00		6 697 600	
Elektrina (ostatné budovy)	3 802	180,00	240,00	684 360	912 480
<b>MAS Cerovina spolu</b>				<b>9 369 770</b>	<b>9 684 566</b>

**Tab. 48b: Ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina cez sektor budov – scenár 1 (po komplexnej obnove budov)**

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok, t/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh, €/t]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Zemný plyn (rodinné a bytové domy)	8 561	40,00		342 440	
Zemný plyn (ostatné budovy)	1 502	60,00	72,00	90 120	108 144
Hnedé uhlie (všetky budovy)	205	151,00		36 285	
Propán bután (rodinné domy)	31	1 250,00		38 750	
Elektrina (rodinné a bytové domy)	22 532	160,00		3 605 120	
Elektrina (ostatné budovy)	1 984	180,00	240,00	357 120	476 160
<b>MAS Cerovina spolu</b>				<b>4 433 550</b>	<b>4 570 614</b>

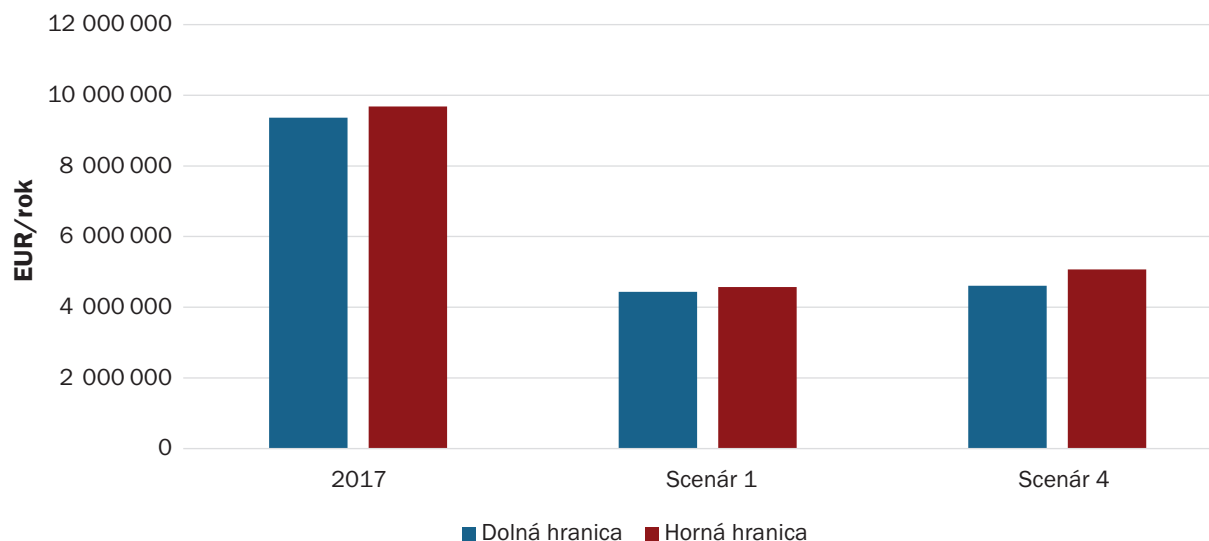
\* Bez využitia potenciálu fotovoltiky na strechách

**Tab. 48c: Ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina cez sektor budov – scenár 4 (bezuhlíkový)**

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok, t/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh, €/t]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Zemný plyn (rodinné a bytové domy)	0	40,00		0	
Zemný plyn (ostatné budovy)	0	60,00	72,00	0	0
Hnedé uhlie (všetky budovy)	0	151,00		0	
Propán bután (rodinné domy)	0	1 250,00		0	
Elektrina (rodinné a bytové domy)	26 365 – 27 984	160,00		4 218 400	4 477 440
Elektrina (ostatné budovy)	2 187 – 2 475	180,00	240,00	393 660	594 000
<b>MAS Cerovina spolu</b>				<b>4 612 060</b>	<b>5 071 440</b>

\* S využitím fotovoltiky na strechách budov

**Graf 17: Porovnanie ročného úniku peňazí z územia MAS Cerovina cez sektor budov vo východiskovom roku 2017 a po realizácii scenára 1 a scenára 4**



### Únik peňazí spôsobený individuálnou dopravou

**Tab. 49a: Ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina cez sektor individuálnej dopravy vo východiskovom roku 2017**

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [l/rok, MWh/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/l, €/MWh]	Cena spolu (ročný únik peňazí z regiónu) [€/rok]
Benzín natural 95 oktánový	1 525 490	1,287	1 963 306
Motorová nafta	932 445	1,133	1 056 460
LPG	53 568	0,578	30 962
CNG	0	1,079	0
Elektrina	0	160,000	0
<b>MAS Cerovina spolu</b>			<b>3 050 728</b>

**Tab. 49b: Ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina cez sektor individuálnej dopravy (100 % šoférov jazdí úsporne + 20 % zdieľaná doprava oproti roku 2017)**

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [l/rok, MWh/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/l, €/MWh]	Cena spolu (ročný únik peňazí z regiónu) [€/rok]
Benzín natural 95 oktánový	1 112 850	1,287	1 432 238
Motorová nafta	680 901	1,133	771 461
LPG	39 117	0,578	22 610
CNG	0	1,079	0
Elektrina	0	160,000	0
<b>MAS Cerovina spolu</b>			<b>2 226 309</b>

Podobne je možné kvantifikovať efekty ďalších opatrení v oblasti individuálnej dopravy.

## Únik peňazí spôsobený energetickou spotrebou vo verejnom osvetlení

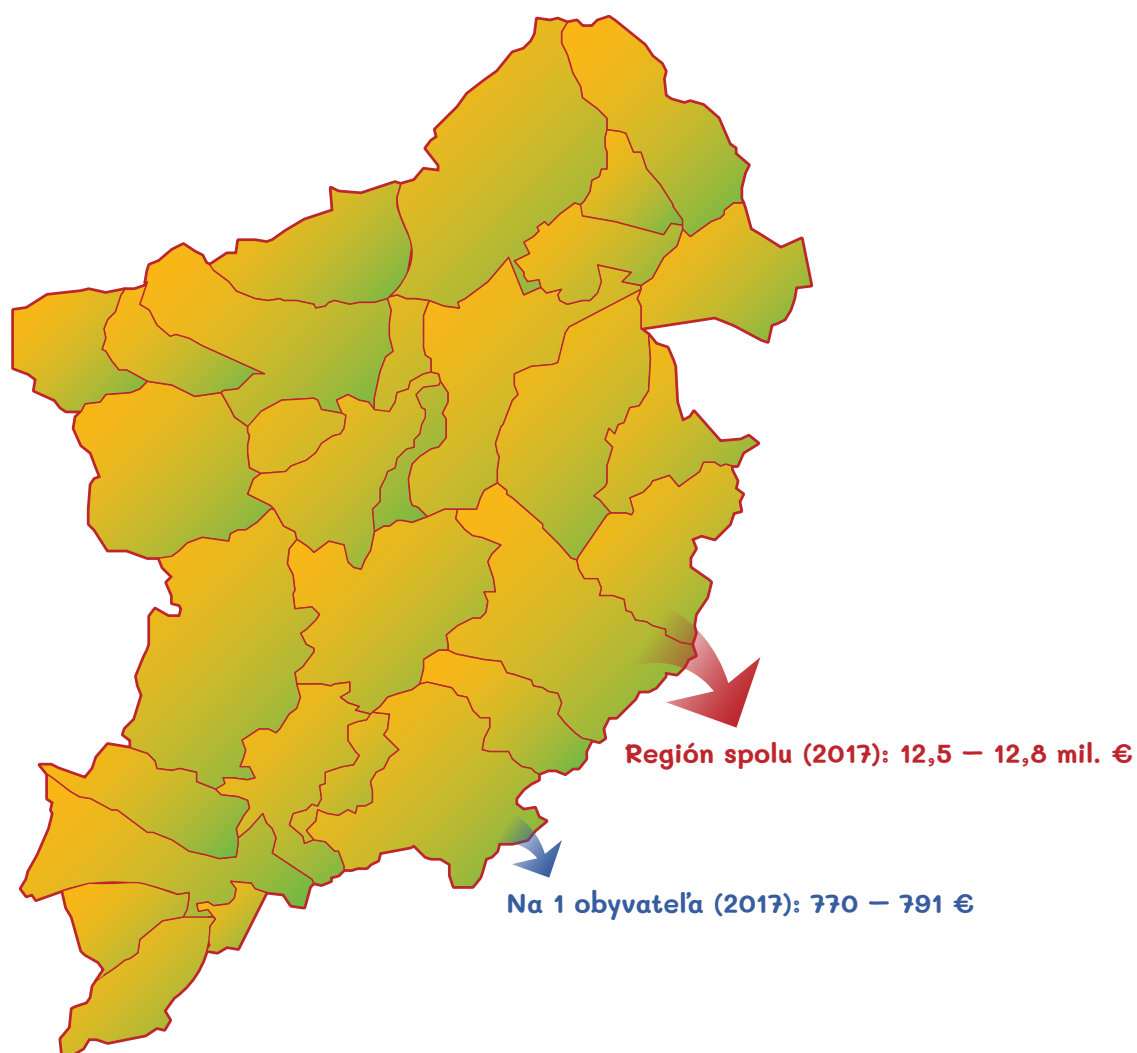
**Tab. 50: Vplyv optimalizácie spotreby elektriny v systémoch verejného osvetlenia na ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina**

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Elektrina (2017)	329	170,00	230,00	55 930	75 670
Elektrina (po optimalizácii)	221			37 646	50 933

## Celkový únik peňazí z územia MAS Cerovina

Celkový ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina vo všetkých sledovaných sektoroch vo východiskovom roku 2017 znázorňuje Obr. 9. Spracované energetické údaje umožňujú pripraviť obdobné infografiky aj pre jednotlivé obce, sektory, roky a podobne. Takto spracované informácie poskytujú názorný pohľad na reálny vplyv súčasného stavu regionálnej energetiky na lokálnu ekonomiku. Ak bude región zvyšovať mieru svojej energetickej sebestačnosti, financie, ktoré z neho v súčasnosti každý rok unikajú, sa začnú „otáčať“ v miestnej ekonomike a z územia MAS Cerovina môžu prinášať nezanedbateľné prínosy.

**Obr. 9: Celkový ročný únik peňazí z územia MAS Cerovina za dovoz palív a energie (2017)**



# Prílohy

## Príloha 1 (sektor budov)

### P1-1: Zvolené klimatické skupiny

**Tab. P1-1: Vonkajšie klimatické podmienky obcí podľa národnej prílohy STN EN ISO 13790/NA:2010 a priradenie obcí v MAS Cerovina do klimatických skupín**

Názov	Rozloha [ha]	Počet obyvateľov	Výška n.m. [m]	Počet dennostupňov pre vykurovacie obdobie (IX-V) K.deň	Vonkajšia teplota $\theta_e$ pre vykurovacie obdobie (IX-V) K.deň	Priradenie obcí do klimatickej skupiny
Šimonovce	783	583	179	3 614	3,56	1
Drňa	1 231	215	182	3 635		
Širkovce	1771	941	183	3 635		
Gortva	963	545	187	3 656		
Jesenské	1 714	2 240	186	3 656		
Pavlovce	707	398	188	3 656		
Rimavské Janovce	2 610	1 331	196	3 656		
Belín	420	206	219	3 677		
Bottovo	1 079	205	196	3 677		
Hodejov	1 725	1 600	196	3 677		
Hodejovec	1 133	192	205	3 677		
Jestice	755	164	206	3 677		
Blhovce	1 874	804	205	3 698		
Čierny Potok	591	154	208	3 698		
Gemerské Dechtáre	2 020	451	206	3 698		
Hajnáčka	2 567	1 188	224	3 698		
Hostice	2 112	1 031	205	3 698		
Sútor	1 326	548	205	3 698		
Dubno	361	152	238	3 739		
Gemerský Jablonec	1 044	701	228	3 739		
Konrádovce	793	344	231	3 739		
Petrovce	1 371	238	236	3 739		
Gemerček	1 167	104	246	3 781	3,43	2
Stará Bašta	837	319	269	3 822		
Studená	173	274	261	3 822		
Večelkov	354	253	292	3 843		
Nová Bašta	1 318	504	271	3 864		
Tachty	783	523	270	3 885		

Poznámka: Vplyvom globálneho otepľovania postupne klesá počet dennostupňov, čo má za následok aj pokles potreby tepla na vykurovanie pre všetky prípady reprezentatívnych budov, a to vo všetkých veľkostných skupinách všetkých hodnotených kategórií budov. Tieto trendy vo vývoji počtu dennostupňov (aj mernej potreby tepla na vykurovanie) nie sú lineárne. Odhadujeme, že vo východiskovom roku 2017 klesol počet dennostupňov v okrese Rimavská Sobota oproti použitým hodnotám podľa platnej národnej prílohy STN EN ISO 13790/NA:2010 približne na 90 % (o 370 K.deň), čo sa prejavilo v znížení mernej potreby energie na vykurovanie približne o 12 až 16 %. S uvedeným trendom sa v tejto nízkouhlíkovej stratégii uvažovalo.

Zdroj: Bendžalová, J., Muškátová, D.: Metodika na stanovenie potreby energie a potenciálu energetických úspor v sektore budov: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií, Priatel'ia Zeme-CEPA, 2020.

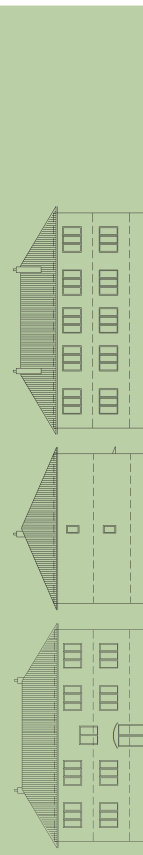

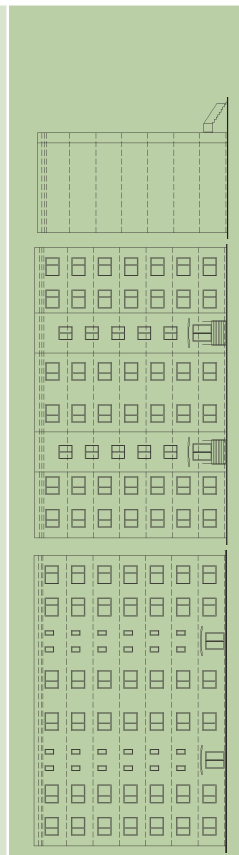
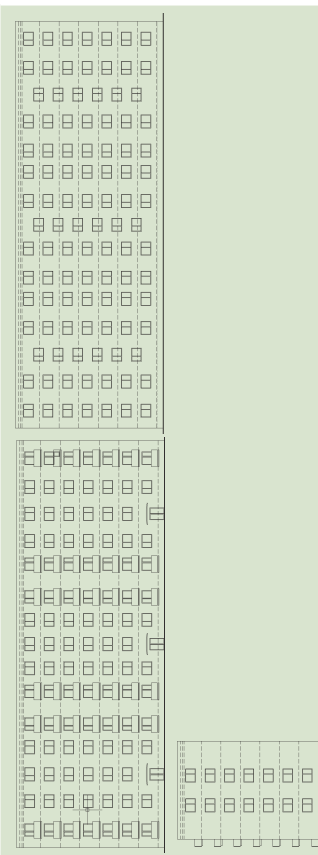
**P1-2: Typológia a geometria referenčných budov**

**Tab. P1-2a: Rodinné domy (RD) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)**

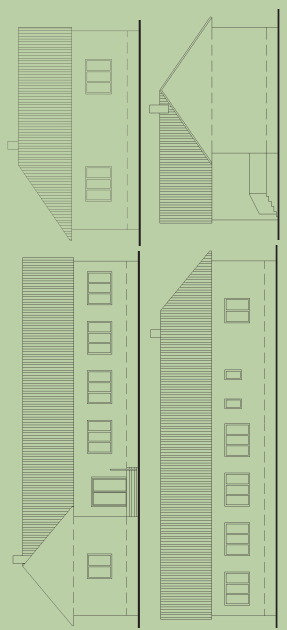
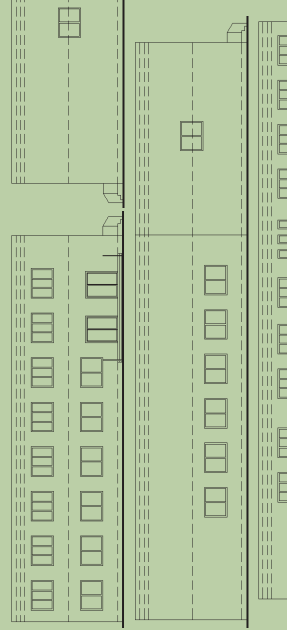
Označenie	Veľkostná skupina podľa celkovej podlahovej plochy [m <sup>2</sup> ]		Typický RD v danej veľkostnej skupine		Referenčná budova	
	Počet RD	Min. Max.	Celková podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet podlaží	[m <sup>2</sup> ]	Pohľady
<b>RS_RD_A</b> veľmi malé RD	2 563	26 80	63	1	63,0	
<b>RS_RD_B</b> malé RD	2 397	81 86	84	1	84,0	
<b>RS_RD_C</b> stredné RD	2 426	87 111	100	1	100,0	
<b>RS_RD_D</b> veľké RD	2 506	112 160	134	1	134,2	
<b>RS_RD_E</b> veľmi veľké RD	161	740	219	2	220,0	

Zdroj (P1-2a-e): Bendžalová, J., Muškátová, D.: Metodika na stanovenie potreby energie a potenciálu energetických úspor v sektore budov: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií, Priateľa Zeme-CEPA, 2020.

Tab. P1-2b: Bytové domy (BD) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)

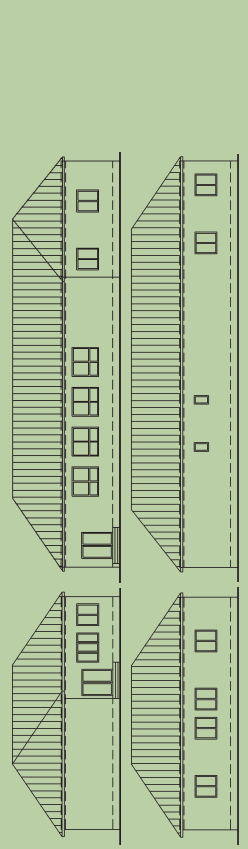
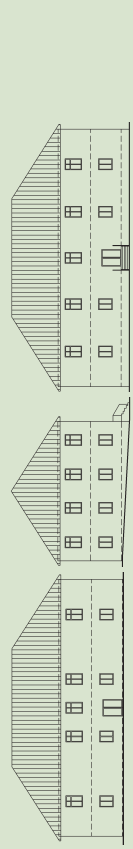
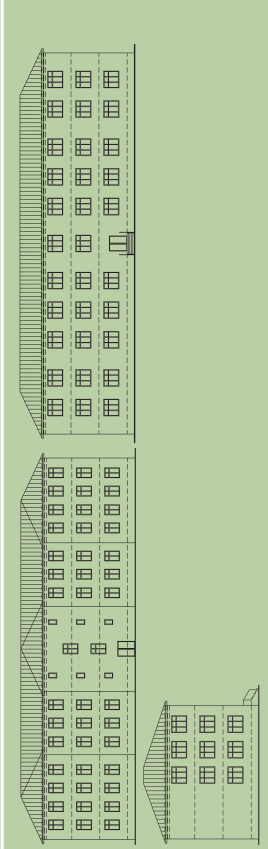
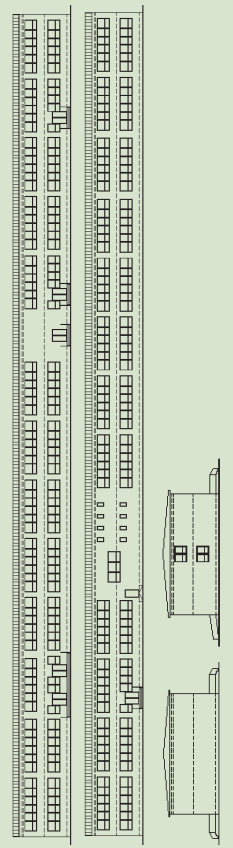
Označenie	Veľkostná skupina podľa celkovej podlahovej plochy [m <sup>2</sup> ]		Typický BD v danej veľkostnej skupine Celková podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet podlaží	Referenčná budova Pohľady
	Počet BD	Min. Max.			
<b>RS_BD_A</b> malé BD	101	< 800	400	2	
<b>RS_BD_B</b> stredné BD	46	800 1 494	1 155	3	
<b>RS_BD_C</b> veľké BD	35	1 500 3 500	2 313	7	
<b>RS_BD_D</b> veľmi veľké BD	11	> 3 500	6 202	7	

Tab. P1-2c: Administratívne budovy (AB) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)

Označenie	Veľkostná skupina podľa celkovej podlahovej plochy [m <sup>2</sup> ]			Typická AB v danej veľkostnej skupine		Referenčná budova	
	Počet AB	Min.	Max.	Celková podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet podlaží	[m <sup>2</sup> ]	Pohľady
<b>RS_AB_A</b> malé AB	49	< 300		185	1	185,25	
<b>RS_AB_B</b> stredné AB	26	300	900	493	2	494,00	
<b>RS_AB_C</b> veľké AB	11	> 900		1 324	2	1 326,00	



Tab. P1-2d: Školské budovy a budovy školských zariadení (SB) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)

Označenie	Veľkostná skupina podľa celkovej podlahovej plochy [m <sup>2</sup> ]		Typická ŠB v danej veľkostnej skupine		Referenčná budova	
	Počet ŠB	Min. Max.	Celková podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet podlaží	Pohľady	[m <sup>2</sup> ]
<b>RS_SB_A</b> veľmi malé ŠB	39	< 500	308	1		308
<b>RS_SB_B</b> malé ŠB	26	500 1499	835	2		834
<b>RS_SB_C</b> stredné ŠB	11	1 500 3 000	2 032	3		2 036
<b>RS_SB_D</b> veľké ŠB	3	> 3 000	4 384	2		4385

Tab. P1-2e: Zdravotnícke budovy (ZB) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)

Označenie	Veľkostná skupina podľa celkovej podlahovej plochy [m <sup>2</sup> ]		Typická ZB v danej veľkostnej skupine		Referenčná budova	
	Počet ZB	Min. Max.	Celková podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet podlaží	[m <sup>2</sup> ]	Pohľady
<b>RS_ZB_A</b> malé ZB	16	< 800	441	2,0	442,0	
<b>RS_ZB_B</b> stredné ZB	4	800 2 700	1 002	2,5	1 002,0	
<b>RS_ZB_C</b> veľké ZB	3	> 2 700	4 982	3,0	4 981,5	

### P1-3: Počty a základné parametre budov v jednotlivých kategóriách

Tab. P1-3a–c ukazujú počty budov v jednotlivých kategóriách podľa obcí v území MAS Cerovina v členení na veľkostné skupiny podľa celkovej podlahovej plochy. Pre každú budovu boli prieskumom zistené nasledujúce parametre a údaje (všetky údaje sú archivované v prehľadnej databáze, ktorá sa musí v pravidelných intervaloch aktualizovať):

**Celková podlahová plocha:** Súčet zastavanej plochy všetkých podlaží vymedzených teplovýmenným obalom (t.j. ochladzovanými obvodovými stenami) bez balkónov a lodžií a vrátane hrúbky stien (m<sup>2</sup>). Je daná vonkajšími rozmermi budovy.

#### Obdobie výstavby/materiál:

- T1a – výstavba do r. 1983 (vrátane) – obvodové steny sú z plnej tehly, CDM alebo iných vtedy používaných materiálov
- T1b – výstavba do r. 1983 (vrátane) – obvodové steny sú z pórobetónu alebo podobných tvárnic a panelov cca 300 mm
- T2 – výstavba medzi 1984 – 1992 (najmä pórobetón alebo priečne dierované tehly)
- T3 – výstavba medzi 1993 – 1996
- T4 – výstavba medzi 1997 – 2012
- T5 – výstavba medzi 2013 – 2015
- T6 – výstavba po r. 2016
- T7 – výstavba od r. 2021

#### Zateplenie:

- P – bez zateplenia (pôvodný stav)
- Z1 – zateplenie polystyrénom do 60 mm (používalo sa približne do r. 2003)
- Z2 – zateplenie polystyrénom do 80 mm (od r. 2003)
- Z3 – zateplenie polystyrénom 100 mm a viac (od r. 2012)

**Okná:** berú sa do úvahy iba pre T1a–b až T3 (pre T4 a vyššie a Z3 sa nezohľadňujú)

- P – Pôvodný stav
- O1 – okná s izolačným dvojsklom inštalované pred r. 2010
- O2 – okná s izolačným dvojsklom inštalované po r. 2010

#### Tvar strechy:

- Š – šikmá
- P – plochá

#### Palivo/vykurovací systém:

- ZP – zemný plyn
- PB – propán-bután
- K – koks
- ČU – čierne uhlie
- HU – hnedé uhlie
- D – drevo (akékoľvek, vrátane kusového dreva, drevnej štiepky, peliet, brikiet atď.)
- E – elektrické vykurovanie
- CZT/DZT – centrálné/diaľkové zásobovanie teplom (kotolňa je vzdialená od objektu)
- TČ – vykurovanie tepelným čerpadlom

#### Hydraulická regulácia/termostatické hlavice (iba pri teplovodných vykurovacích systémoch):

- 1 – nie
- 1,15 – áno

**Spôsob prípravy teplej vody:**

- EPO – elektrický prietokový ohrievač
- EZO – elektrický zásobníkový ohrievač
- BB – zásobníkový ohrievač napojený na ústredné kúrenie (dohrev môže byť elektrickou špirálou)
- SOL – solárny systém
- TC – tepelné čerpadlo
- PP – plynový prietokový ohrievač
- I – iné

**Režim prevádzky budovy:**

- R1: Príležitostné používanie (2/7 = dva dni v týždni)
- R2: Domácnosť v RD alebo BD (5/7 prac. týždeň +2/7 víkend)
- R3: Prevádzka v škole, škôlke, jasliach (iba pracovné dni, v lete prázdniny)
- R4: Administratíva (práca na 1 zmenu: 5/7)
- R5: Obchod (práca na 1,5 zmeny: 6/7)
- R6: Prevádzka na 2 zmeny (5/7)
- R7: Nepretržitá prevádzka (prevádzka na 3 zmeny 7/7)
- R8: Užívateľom definovaný (uviesť počet hodín plnej prevádzky za rok / 8760)

**Počet užívateľov budovy**

**Sektor:**

- V – verejný
- S – súkromný

Tab. P1-3a: Bytové domy a administrativní budovy v území MAS Cerovina

Mesto/obec	Počet bytových domov podľa veľkostných kategórií				Počet administratívnych budov podľa veľkostných kategórií				
	RS_BD_A	RS_BD_B	RS_BD_C	RS_BD_D	Spolu	RS_AB_A	RS_AB_B	RS_AB_C	Spolu
Belín	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Bilhovec	1	0	0	0	1	2	0	0	2
Bottovo	1	0	0	0	1	0	1	0	1
Čierny Potok	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Drňa	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Dubno	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Gemeček	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Gemerské Dechtáre	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Gemerský Jablonec	1	3	0	0	4	1	0	2	3
Gortva	2	0	0	0	2	1	0	0	1
Hajnáčka	2	0	0	0	2	1	0	1	2
Hodejov	4	1	0	0	5	0	3	0	3
Hodejovec	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Hostice	8	0	0	0	8	1	2	0	3
Jesenské	4	6	0	0	10	0	3	1	4
Jestice	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Konrádovce	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Nová Bašta	2	0	0	0	2	2	1	0	3
Pavlovce	4	0	0	0	4	0	1	0	1
Petrovce	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Rimavské Janovce	2	0	0	0	2	2	2	0	4
Stará Bašta	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Studená	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Sútor	5	0	0	0	5	1	1	0	2
Šimonovce	1	0	0	0	1	3	0	1	4
Širkovce	4	0	0	0	4	2	0	0	2
Tachty	2	0	0	0	2	0	0	1	1
Večelkov	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<b>Spolu</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>50</b>

Tab. P1-3b: Školské budovy a budovy zdravotníckych zariadení v území MAS Cerovina

Mesto/obec	Počet školských budov podľa veľkostných kategórií				Počet zdravotníckych budov podľa veľkostných kategórií				Spolu
	RS_ŠB_A	RS_ŠB_B	RS_ŠB_C	RS_ŠB_D	RS_ZB_A	RS_ZB_B	RS_ZB_C	Spolu	
Belín	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bihovce	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Bottovo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Čierny Potok	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drňa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dubno	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gemerček	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gemerské Dechtáre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gemerský Jablonec	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Gortva	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Hajnáčka	0	1	0	0	2	1	0	0	3
Hodejov	2	1	1	0	0	0	0	0	4
Hodejovec	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hostice	1	2	0	0	1	0	0	0	3
Jesenské	4	5	0	0	4	0	0	0	9
Jestice	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konrádovce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nová Bašta	0	1	0	0	2	0	0	0	2
Pavlovce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrovce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rimavské Janovce	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Stará Bašta	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Studená	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sútor	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Šimonovce	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Širkovce	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Tachty	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Večelkov	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Spolu</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>32</b>
									<b>10</b>

Zdroj údajov: k Tab. P1-3a-b: Vlastný prieskum, 2019 – 2020.

Tab. P1-3c: Rodinné domy v území MAS Cerovina

Mesto/obec	Počet rodinných domov podľa veľkostných kategórií					Spolu
	RS_RD_A	RS_RD_B	RS_RD_C	RS_RD_D	RS_RD_E	
Belín	12	0	14	7	9	42
Blhovce	49	2	65	43	37	196
Bottovo	6	0	20	24	9	59
Čierny Potok	5	10	22	7	8	52
Drňa	11	1	5	10	12	39
Dubno	6	5	13	18	6	48
Gemerček	3	4	8	13	9	37
Gemerské Dechtáre	27	6	31	27	23	114
Gemerský Jablonec	33	18	82	31	15	179
Gortva	18	1	31	50	15	115
Hajnáčka	75	28	132	49	46	330
Hodejov	44	123	27	26	35	255
Hodejovec	17	7	11	7	14	56
Hostice	57	15	41	26	22	161
Jesenské	45	59	77	94	142	417
Jestice	5	30	6	5	2	48
Konrádovce	6	4	11	10	13	44
Nová Bašta	23	34	24	28	24	133
Pavlovce	4	46	3	3	12	68
Petrovce	22	9	12	25	15	83
Rimavské Janovce	51	74	39	54	60	278
Stará Bašta	14	10	35	28	28	115
Studená	27	4	17	12	24	84
Sútor	26	4	17	6	12	65
Šimonovce	12	14	16	24	20	86
Širkovce	45	30	50	44	27	196
Tachty	36	14	48	22	39	159
Večelkov	19	3	33	23	14	92
<b>Spolu</b>	<b>698</b>	<b>555</b>	<b>890</b>	<b>716</b>	<b>692</b>	<b>3 551</b>

Poznámka: V tabuľke sú zahrnuté iba budovy označené v sčítacích hárkoch ako „rodinný dom“, „obývané“ a s maximálnym počtom uvedených podlaží „4“.

Zdroje: ŠÚ SR – SODB2011, vlastný prieskum 2020.

## Príloha 2 (sektor dopravy)

**Tab. P2-1: Energetické faktory používaných palív v doprave**

Druh paliva	Hustota (d) [kg/l]	Energetický faktor			
		Tank-to-wheels (e <sub>t</sub> ) [MJ/kg]   [MJ/l]		Well-to-wheels (e <sub>w</sub> ) [MJ/kg]   [MJ/l]	
Benzín	0,745	43,2	32,2	50,5	37,7
Etanol	0,794	26,8	21,3	65,7	52,1
Zmes benzín/etanol 95/5	0,747	42,4	31,7	51,4	38,4
Motorová nafta	0,832	43,1	35,9	51,3	42,7
Bionafta	0,890	36,8	32,8	76,9	68,5
Zmes nafta/bionafta 95/5	0,835	42,8	35,7	52,7	44,0
Skvapalnený ropný plyn (LPG)	0,550	46,0	25,3	51,5	28,3
Stlačený zemný plyn (CNG)		45,1		50,5	

Spracované V. Kostolným a M. Kostolnou na základe STN EN 16258:2013. Metodika výpočtu a deklarovania spotreby energie a emisií skleníkových plynov z dopravných služieb (nákladná a osobná doprava). SÚTN, Bratislava, september 2013.

Zdroj: <http://www.svetdopravy.sk/novy-jednotny-pristup-ku-kalkulacii-spotreby-energie-a-emisii-sklenikovyh-plynov-z-dopravných-sluzieb/>

**Tab. P2-2: Základná kategorizácia motorových vozidiel individuálnej dopravy**

Motorové vozidlo	Členenie		Skupiny motorových vozidiel	Základná charakteristika	
	podľa výkonu	podľa paliva			
Motocykle	< 15 kW	Benzín	L (AM a A1)	Ľahké dvoj a trojkolesové motorové vozidlá a ľahké štvorkolky	
		Elektrina			
	15 – 35 kW	Benzín	L (A)		
		Elektrina			
	> 35 kW	Benzín	L (A)		Dvojkoľosové motorové vozidlá a motorové trojkolky s objemom valcov nad 50 l
		Elektrina			
Osobné automobily	< 80 kW	Benzín	M1 a N1	Vozidlá projektované a konštruované na prepravu cestujúcich a tovaru, najviac s ôsmimi sedadlami okrem sedadla pre vodiča (hmotnosť do 3 500 kg a objem valcov do 1,6 l)	
		Nafta			
		Benzín + LPG			
		Benzín + CNG			
		Benzín + elektrina			
		Elektrina			
	81 – 110 kW	Benzín	M1 a N1		Ako predchádzajúci prípad (hmotnosť do 3 500 kg, objem valcov 1,4 – 2,0 l)
		Nafta			
		Benzín + LPG			
		Benzín + CNG			
		Elektrina			
	> 110 kW	Benzín	M1 a N1		Ako predchádzajúci prípad (hmotnosť do 3 500 kg a objem valcov nad 2,0 l)
		Nafta			
		Benzín + LPG			
		Benzín + CNG			
Elektrina					

Zdroj: Kysel T., Zamkovský J.: Výpočet energetickej (s)potreby a potenciálu energetických úspor v sektore dopravy: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020



### Príloha 3: Mustra na opis plánovaných zámerov s vplyvom na energetickú a emisnú bilanciu regiónu

<b>Názov opatrenia</b>	Verejný sektor		
	Súkromný sektor		
<b>Stručný opis*</b>			
<b>Odôvodnenie potreby realizácie zámeru</b>			
<b>Predpokladaný harmonogram realizácie</b>			
<b>Predpokladané náklady</b>	Spolu		
	Z toho verejných zdrojov	EÚ/EŠIF	
		Štátny rozpočet	
		Rozpočet samosprávy	
	Z toho súkromných zdrojov		
<b>Predpokladaný energetický efekt</b>	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]		
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]		
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]		
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE, v kWh/rok)	Pred realizáciou	
		Po realizácii	
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	
		Solárna termika	
		Fotovoltaika	
		Nízkopotenciálové teplo	
		Iné zdroje	
<b>Predpokladané emisie</b>	Zníženie emisií CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> ]		
	Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok		

\* V prípade budov (rekonštrukcie, modernizácie, výstavba nových objektov) a dopravnej infraštruktúry (napr. výstavba alebo rekonštrukcia ciest, cyklotrás, chodníkov, parkovísk atď.) je povinnou súčasťou opisu aj informácia o ich predpokladanej vyťaženosti/obsadenosti.