

# Nízkouhlíková stratégia

pre územie MAS

## Malý Gemer



Nízkouhlíková stratégia pre územie MAS Malý Gemer 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>  | 31 |
| <i>Počet najazdených kilometrov</i>  | 32 |
| <i>Spotreba paliva a energie</i>   | 32 |
| <i>Potenciál úspor palív a energie</i>   | 33 |
| <i>Zhrnutie</i>  | 35 |
| Individuálna motorová doprava  | 38 |
| <i>Kategorizácia motorových vozidiel</i>   | 38 |
| <i>Počty motorových vozidiel</i>   | 38 |
| <i>Priemerná spotreba vozidiel</i>   | 38 |
| <i>Počet najazdených kilometrov za rok</i>   | 40 |
| <i>Spotreba palív a energie</i>  | 41 |
| <i>Potenciál úspor palív a energie</i>   | 42 |
| <i>Zhrnutie</i>  | 49 |
| <b>4.3 Verejné osvetlenie</b>  | 50 |
| Základná charakteristika   | 50 |
| Potenciál úspor  | 53 |
| <b>4.4 Energetický priemysel</b>   | 54 |
| <b>4.5 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie</b>   | 55 |
| Dendromasa   | 54 |
| <i>Dendromasa z lesov</i>  | 55 |
| <i>Dendromasa z bielych plôch</i>  | 57 |
| <i>Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy</i>   | 60 |
| Poľnohospodárska biomasa   | 61 |

|   |     |
|---|-----|
| Slnčná energia .....  | 62  |
| <i>Termické využitie slnečnej energie</i> .....   | 62  |
| <i>Fotovoltaické využitie slnečnej energie</i> .....  | 63  |
| Nízkopotenciálové teplo (tepelné čerpadlá) .....  | 64  |
| Veterná energia .....   | 65  |
| <b>4.6 Environmentálne a ďalšie limity využívania obnoviteľných zdrojov energie</b> .....                     | 66  |
| <b>5. BILANCIA EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKO</b> .....                                     | 69  |
| <b>5.1 Emisie CO<sub>2</sub></b> .....  | 69  |
| Sektor budov .....  | 69  |
| Sektor dopravy .....  | 71  |
| Emisie CO <sub>2</sub> súvisiace s energetickou (s)potrebou v sústavách verejného osvetlenia .....            | 74  |
| <b>5.2 Emisie znečisťujúcich látok</b> .....  | 74  |
| Sektor budov .....  | 74  |
| Sektor dopravy .....  | 78  |
| <b>6. CELKOVÁ STRATÉGIA</b> .....   | 79  |
| <b>6.1 Východisková a cieľová potreba energie</b> .....   | 81  |
| Budovy .....  | 81  |
| Doprava .....   | 82  |
| Verejné osvetlenie .....  | 83  |
| <b>6.2 Plány a ciele</b> .....  | 83  |
| <b>7. PLÁNOVANÉ AKTIVITY A OPATRENIA</b> .....  | 84  |
| <b>7.1 Dlhodobé ciele a úlohy</b> .....   | 84  |
| <b>7.2 Krátkodobé a strednodobé opatrenia</b> .....   | 84  |
| Regionálne centrum udržateľnej energetiky ako kľúčové systémové opatrenie .....                               | 84  |
| Ostatné opatrenia .....   | 85  |
| <b>8. UPLATNENIE PRVKOV KONCEPTU INTELIGENTNÝCH MIEST</b> .....   | 88  |
| <b>9. EKONOMICKÉ PRÍNOSY ENERGETICKEJ SEBESTAČNOSTI A BEZUHLÍKOVEJ ENERGETIKY</b> .....                       | 90  |
| Ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer .....   | 91  |
| Únik peňazí cez sektor budov .....  | 92  |
| Únik peňazí spôsobený individuálnou dopravou .....  | 93  |
| Únik peňazí spôsobený energetickou spotrebou vo verejnom osvetlení .....                                      | 94  |
| Celkový únik peňazí z územia MAS Malý Gemer .....   | 94  |
| <b>PRÍLOHY</b> .....  | 95  |
| <b>Príloha 1: (sektor budov)</b> .....  | 95  |
| P1-1: Zvolené klimatické skupiny .....  | 95  |
| P1-2: Typológia a geometria referenčných budov .....  | 96  |
| P1-3: Počty a základné parametre budov v jednotlivých kategóriách .....                                       | 101 |
| <b>Príloha 2: (sektor dopravy)</b> .....  | 106 |
| Tab. P2-1: Energetické faktory používaných palív v doprave .....  | 106 |
| Tab. P2-2: Základná kategorizácia motorových vozidiel individuálnej dopravy .....                             | 106 |
| <b>Príloha 3: Mustra na opis plánovaných zámerov s vplyvom na energetickú a emisnú bilanciu regiónu</b> ..... | 107 |

# 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 Malý Gemer 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 predstavenstvu MAS Malý Gemer.

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 Malý Gemer (23 obcí) sa pripravovala paralelne s obdobnými stratégiami pre územia MAS Malohont (34 obcí a miest), MAS Cerovina (28 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 Malý Gemer 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 v území MAS Malý Gemer, 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 boli ešte vyššia a energetická prevádzka budov by bola asi 5-krát lacnejšia ako dnes.
- Vyše 88 % celkovej potreby energie v budovách tvoria rodinné domy (iba 2,6 % administratívne budovy, 2,2 % školské budovy, 0,5 % zdravotnícke zariadenia a 6,3 % 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 v území MAS Malý Gemer 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 38 % (z 1 523 na 2 099), 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 262 tisíc litrov benzínu a takmer 149 tisíc litrov nafty.
- Potenciál úspor má aj verejná doprava. Ak by vodiči jazdili úsporne a všetky súčasné dieselové autobusy by sa vymenili za elektrobuses s úspornými technológiami, ušetrilo by sa takmer 135 tisíc litrov nafty, pričom by vznikla nová spotreba 18,6 tisíc MWh elektriny ročne).
- Ak by sa v sústavách verejného osvetlenia v obciach MAS Malý Gemer vymenili existujúce svetelné zdroje s vysokou energetickou spotrebou za zdroje LED (pri zachovaní ich počtu a regulácie) ušetrilo by sa ročne 71 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 v území MAS Malý Gemer sa pohybuje na úrovni 40 – 45 tisíc MWh ročne. To preyšuje celkovú ročnú optimalizovanú energetickú potrebu budov (38 tisíc MWh, scenár 1) a verejného osvetlenia v celom regióne (145 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 vyše 15 tisíc MWh elektriny pomocou fotovoltických systémov. Perspektívne je treba počítať aj s ďalšími plochami na výstavbu fotovoltických elektrární (nevyužívané areály, zanedbané alebo znehodnotenú 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 16 – 21 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 2 127 MWh/rok a z bielych plôch až 6 402 MWh/rok. Udržateľný energetický potenciál poľnohospodárskej biomasy (sena) v území MAS Malý Gemer dokonca presahuje 23 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 Malý Gemer spolu približne 7,7 mil. eur (asi 475 eur na každého obyvateľa).

Zistenia a závery nízkouhlíkovej stratégie pre územie MAS Malý Gemer 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 strategickej časti treba považovať za výzvu k systematickej práci na posilňovaní energetickej sebestačnosti nielen územie MAS Malý Gemer, 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 Malý Gemer 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 vynúiteľné, 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 MAS Malý Gemer 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,

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

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.



# 3. Stručný opis a charakteristika územia

Územie MAS Malý Gemer sa nachádza v južnej časti okresu Rimavská Sobota, na juhu Banskobystrického samosprávneho kraja. Leží 11 km na východ od okresného mesta Rimavská Sobota, 8 km juho-západným smerom od mesta Tornaľa a 16 km južne od mesta Revúca (Obr. 1). Územie MAS Malý Gemer tvorí spolu 23 vidieckych obcí združených do troch mikroregiónov (MR): MR Blžská dolina (8 obcí), MR Dolný Gemer (9 obcí)<sup>2</sup> a MR Valická dolina (6 obcí), s celkovou rozlohou 20 647 ha, ktoré k 1.1. 2019 obývalo spolu 11 001 obyvateľov (Tab. 1).

**Tab. 1: Základné údaje o obciach MAS Malý Gemer**

| Mikroregión       | Názov obce          | Počet obyvateľov k 1. 1. 2019 <sup>1</sup> | Rozloha [ha] <sup>2</sup> | Nadmorská výška [m n. m.] <sup>3</sup> |
|-------------------|---------------------|--|---------------------------|--|
| MR Blžská dolina  | Bátka               | 885  | 10 202                    | 182                                    |
|                   | Dulovo              | 266  | 443                       | 178                                    |
|                   | Radnovce            | 962  | 832                       | 173                                    |
|                   | Rakytník            | 322  | 837                       | 181                                    |
|                   | Tomášovce           | 185  | 644                       | 184                                    |
|                   | Vieska nad Blhom    | 172  | 483                       | 173                                    |
|                   | Uzovská Panica      | 818  | 2 086                     | 191                                    |
|                   | Žíp                 | 269  | 637                       | 174                                    |
|                   | <b>Spolu</b>        | <b>3 879</b>                               | <b>7 164</b>              | -                                      |
| MR Dolný Gemer    | Cakov               | 327  | 429                       | 176                                    |
|                   | Chrámec             | 472  | 1 284                     | 176                                    |
|                   | Dubovec             | 540  | 920                       | 171                                    |
|                   | Ivanice             | 285  | 560                       | 168                                    |
|                   | Janice              | 304  | 859                       | 171                                    |
|                   | Martinová           | 207  | 378                       | 180                                    |
|                   | Orávka              | 172  | 719                       | 179                                    |
|                   | Rimavská Seč        | 2 116                                      | 1 732                     | 173                                    |
|                   | Zádor               | 147  | 346                       | 164                                    |
|                   | <b>Spolu</b>        | <b>4 570</b>                               | <b>7 227</b>              | -                                      |
| MR Valická dolina | Barca               | 593  | 1 150                     | 194                                    |
|                   | Figa                | 462  | 920                       | 181                                    |
|                   | Gemerské Michalovce | 92   | 625                       | 195                                    |
|                   | Kaloša              | 820  | 1 513                     | 198                                    |
|                   | Valice              | 314  | 534                       | 213                                    |
|                   | Vyšné Valice        | 271  | 1 514                     | 230                                    |
|                   | <b>Spolu</b>        | <b>2 552</b>                               | <b>6 256</b>              | -                                      |
| <b>Spolu</b>      | <b>11 001</b>       | <b>20 647</b>                              | -                         |  |

Zdroje:

- 1 Ministerstvo financií Slovenskej republiky (2020)
- 2 Štatistický úrad Slovenskej republiky (2020)
- 3 Slovenská agentúra životného prostredia (2020).

<sup>2</sup> Do MR Dolný Gemer patria aj obce Číž, Lenartovce a Vlkyňa, ktoré však nie sú súčasťou MAS Malý Gemer, ale Verejno-súkromného partnerstva (VSP) Južný Gemer.

Pre územie MAS Malý Gemer je charakteristická mierne suchá a mierne teplá až teplá kontinentálna klíma. Na juhu je jeho územie vymedzené Cerovou vrchovinou, v jeho severnej časti sa Rimavská kotlina stretáva s Revúckou vrchovinou. V smere sever-juh ním pretekajú rieky Blh a Kaloša, ktoré sú prítokmi rieky Rimava, ktorá sa na východe vlieva do rieky Slaná. Najvyšším bodom územia je Dlhý vrch (499,2 m n. m.) v katastri obce Vyšné Valice a najnižšie položením miestom je sútok riek Blh a Rimava (158,9 m n. m.) v katastri obce Rimavská Seč.<sup>3</sup>

Až 76 % celkovej rozlohy regiónu (15,7 tisíc ha) zaberá poľnohospodárska pôda, z čoho orná pôda tvorí 63 % a trvalé trávnaté porasty 33 %<sup>4</sup>. Podstatnú časť poľnohospodárskej pôdy tvoria čierne, hnedozeme a pararendziny. Väčšina lesných pozemkov, ktoré tvoria 69 % z 5 tisíc ha nepoľnohospodárskej pôdy patria z hľadiska ich zdravotného stavu medzi mierne poškodené porasty alebo porasty s prvými príznakmi poškodenia.

Znečistenie ovzdušia v regióne MAS Malý Gemer je minimálne. Negatívny vplyv na kvalitu ovzdušia má rastúce spaľovanie tuhých palív domácnosťami vo vykurovacom období najmä v neplynofikovaných obciach<sup>5</sup>. Negatívny vplyv na kvalitu ovzdušia umocňuje aj spaľovanie plastov, drevotriesky a ďalších odpadov v individuálnych kotloch a peciach domácností, čím sa do ovzdušia uvoľňujú jedovaté látky<sup>6</sup>.

Podstatná časť územia MAS Malý Gemer je klasifikovaná ako priestor ekologicky nestabilný<sup>7</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>8</sup>. Charakterizuje ho dlhodobá nízka ekonomická výkonnosť, nízka priemerná mzda a vysoká nezamestnanosť<sup>9</sup> s nevýhodnou štruktúrou, ktoré sú aj dôsledkami nedostatočne rozvinutej regionálnej infraštruktúry, nízkej kvalifikácie pracovnej sily, odchodu mladých a vzdelaných ľudí z okresu, nevyhovujúcej štruktúry regionálneho školstva ako aj chýbajúcich inštitucionálnych kapacít, ktoré by zabezpečili efektívnu koordináciu lokálneho rozvoja<sup>10</sup>. Situácia v území MAS Malý Gemer je dokonca horšia aj v rámci okresu Rimavská Sobota a robí toto územie ekonomickou perifériou okresu<sup>11</sup>.

3 Zamkovský, J.: Stratégia územia MAS Malý Gemer. Priatelia Zeme-CEPA, 2016, (ďalej ako Zamkovský, 2016).

4 Štatistický úrad SR: DataCube, pl5001rr. ŠÚSR, 2020.

5 Z celkového počtu 23 len 14 obcí patriacich do MAS Malý Gemer je plynofikovaných. Medzi neplynofikované obce patria: Barca, Cakov, Dulovo, Ivanice, Rakytník, Radnovce, Vieska nad Blhom, Zádor a Žip.

6 Zamkovský, 2016.

7 Bazálne environmentálne informácie o sídlach Slovenska. SAŽP, 2020.

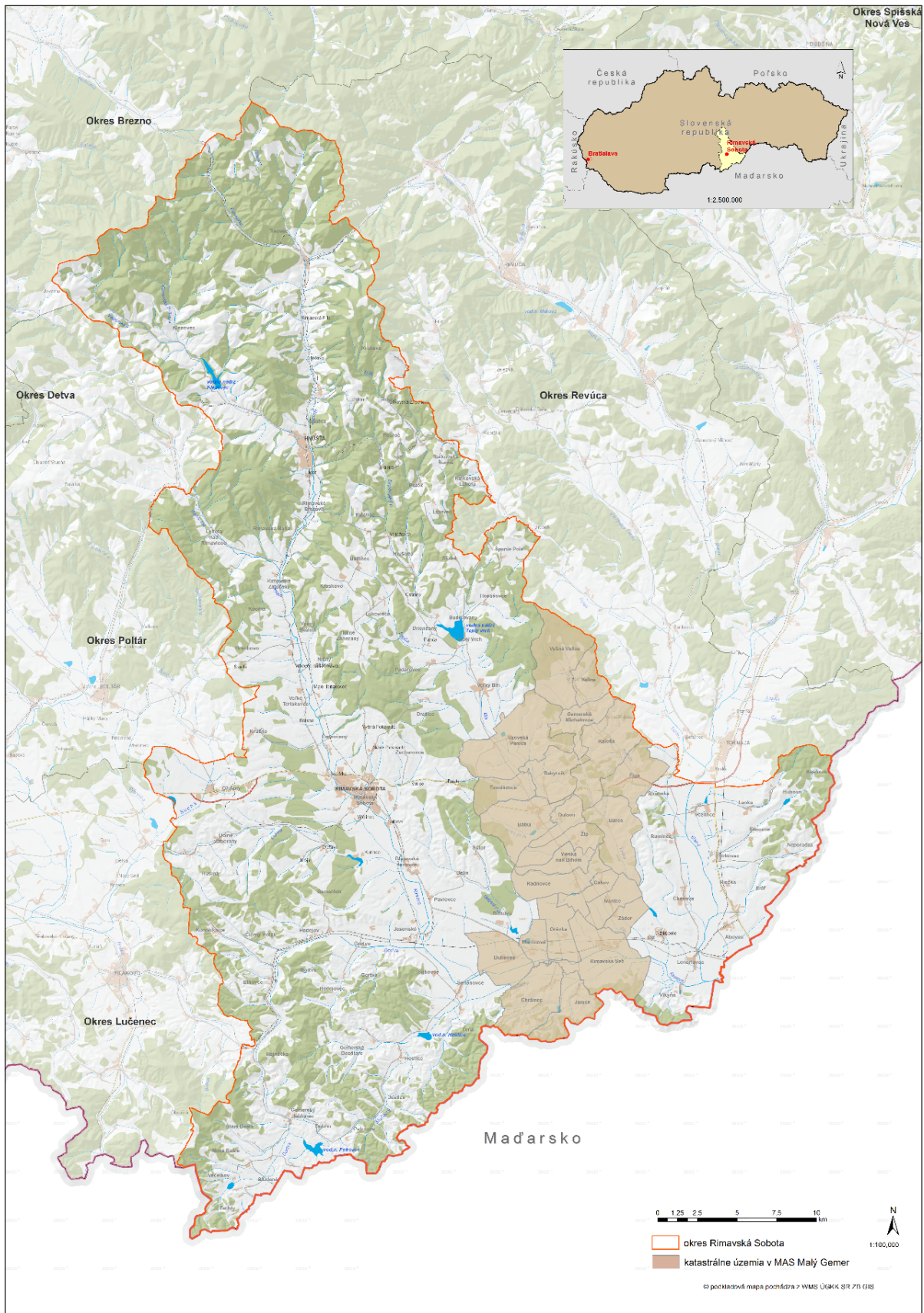
8 Zoznam najmenej rozvinutých okresov od 1. 4. 2017 do 31. 3. 2020, ÚPSVaR, 20.4.2020.

9 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.

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

11 Zamkovský, 2016.

Obr. 1: Poloha MAS Malý Gemer 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 Malý Gemer, 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>12</sup>.

### Postup hodnotenia energetickej potreby<sup>13</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>14</sup> (Tab. P1-2a-e v Prílohe 1). Pre každú reprezentatívnu budovu sa výpočtom určila hodnota celkovej potreby energie, a to pre ich rôzne varianty podľa základných technických parametrov

12 Bendžalová, J., Muškátová D.: Metodika na stanovenie potreby energie a potenciálu energetických úspor v sektore budov: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelka Zeme-CEPA, 2020; Štibraný, P.: Stanovenie potenciálu úspor elektriny v budovách: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelka Zeme-CEPA, 2019.

13 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).

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



(najmä tepelno-technických vlastností obvodového plášťa a úrovne dodatočného zateplenia) a podľa dennostupňov<sup>15</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 Malý Gemer sa zistili počty a základné technické údaje o všetkých budovách v každej hodnotenej kategórii<sup>16</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>17</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 vykurovacích systémoch 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 Malý Gemer 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 Malý Gemer. Predpokladáme, že takto získané údaje zodpovedajú aj situácii vo východiskovom roku (Tab. P1-3a-d 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. P1-3e v Prílohe 1).

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

15 **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.

16 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.

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

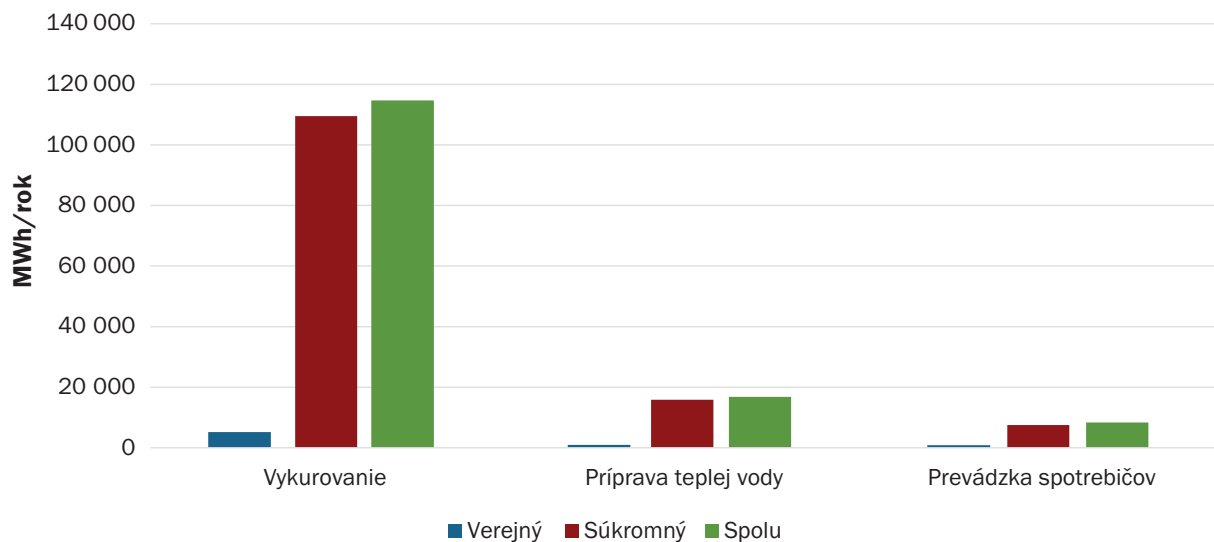
## Potreba energie na prevádzku budov

Stručný prehľad súčasnej potreby energie na vykurovanie, prípravu teplej vody a prevádzku elektrospotrebičov v sektore budov v obciach v území MAS Malý Gemer (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).

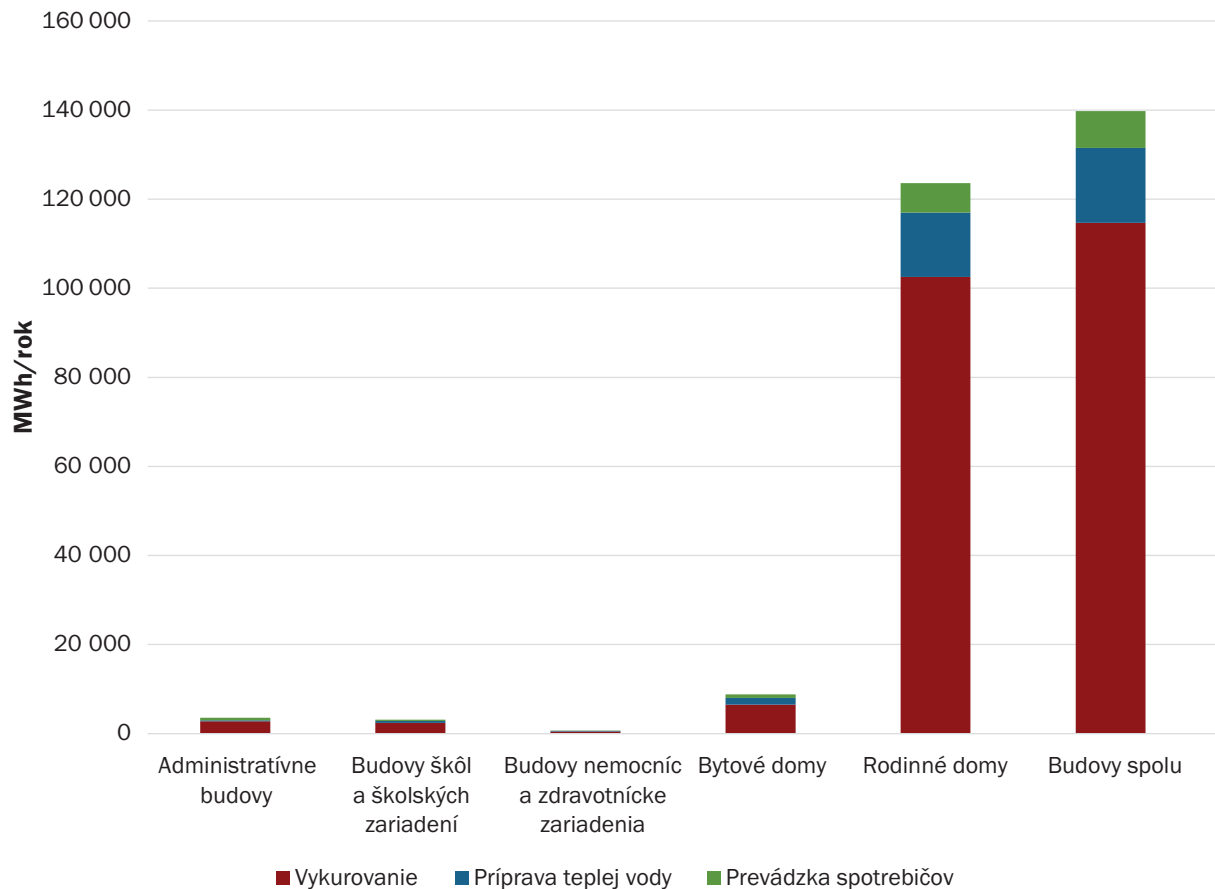
**Tab. 2: Ročná potreba energie v budovách v území MAS Malý Gemer (2017)**

| 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      | 1 684                          | 1,5          | 150                                     | 0,9          | 349                                  | 4,2          |
|   | Súkromný     | 1 100                          | 1,0          | 94                                      | 0,6          | 202                                  | 2,4          |
|   | <b>Spolu</b> | <b>2 784</b>                   | <b>2,4</b>   | <b>244</b>                              | <b>1,5</b>   | <b>551</b>                           | <b>6,6</b>   |
| Budovy škôl a školských zariadení         | Verejný      | 2 196                          | 1,9          | 416                                     | 2,5          | 261                                  | 3,1          |
|   | Súkromný     | 207                            | 0,2          | 17                                      | 0,1          | 12                                   | 0,1          |
|   | <b>Spolu</b> | <b>2 403</b>                   | <b>2,1</b>   | <b>433</b>                              | <b>2,6</b>   | <b>274</b>                           | <b>3,3</b>   |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | Verejný      | 467                            | 0,4          | 126                                     | 0,7          | 55                                   | 0,7          |
|   | Súkromný     | 0                              | 0,0          | 0                                       | 0,0          | 0                                    | 0,0          |
|   | <b>Spolu</b> | <b>467</b>                     | <b>0,4</b>   | <b>126</b>                              | <b>0,7</b>   | <b>55</b>                            | <b>0,7</b>   |
| Bytové domy                               | Verejný      | 803                            | 0,7          | 213                                     | 1,3          | 159                                  | 1,9          |
|   | Súkromný     | 5 721                          | 5,0          | 1 280                                   | 7,6          | 631                                  | 7,6          |
|   | <b>Spolu</b> | <b>6 524</b>                   | <b>5,7</b>   | <b>1 494</b>                            | <b>8,9</b>   | <b>791</b>                           | <b>9,5</b>   |
| Rodinné domy                              | Súkromný     | 102 514                        | 89,4         | 14 485                                  | 86,3         | 6 631                                | 79,9         |
| Budovy spolu                              | Verejný      | 5 151                          | 4,5          | 906                                     | 5,4          | 825                                  | 9,9          |
|   | Súkromný     | 109 541                        | 95,5         | 15 876                                  | 94,6         | 7 477                                | 90,1         |
|   | <b>Spolu</b> | <b>114 692</b>                 | <b>100,0</b> | <b>16 782</b>                           | <b>100,0</b> | <b>8 302</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.

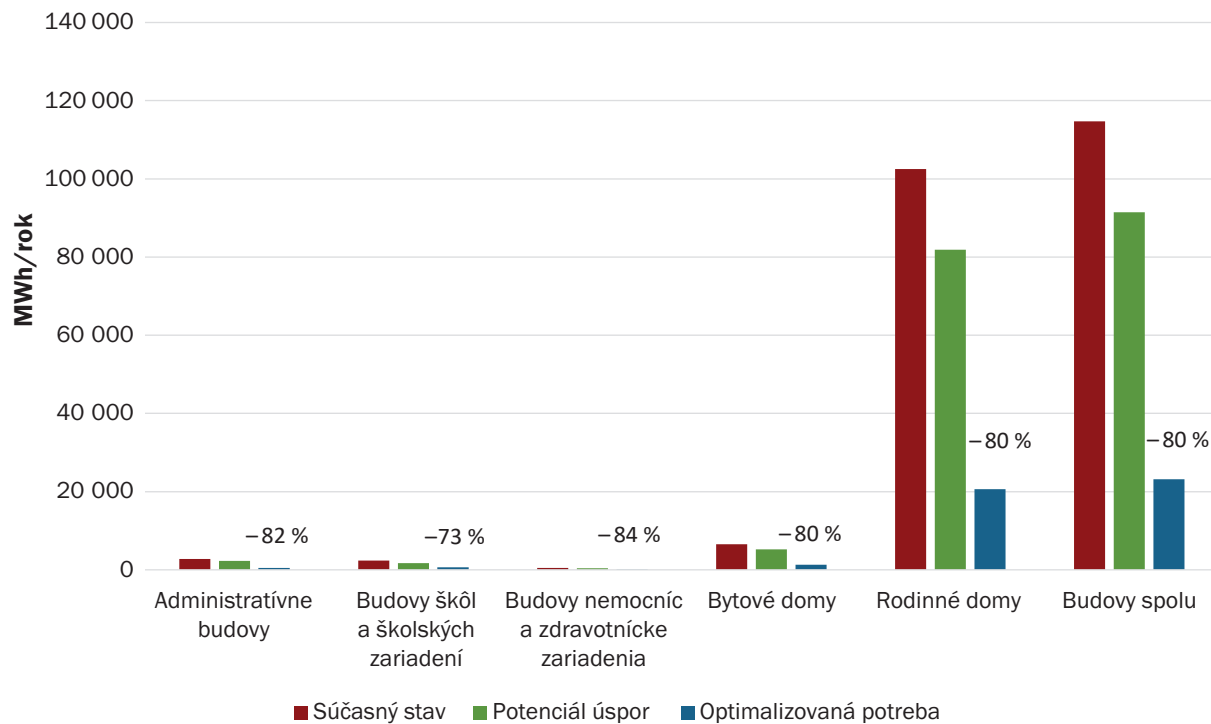
### Scenár 1

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)<br>[MWh/rok] | Úspora<br>[MWh/rok] | Redukcia<br>[%] |
|---|--------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Administratívne budovy                    | Verejný      | 1 684                            | 1 376               | 82              |
|   | Súkromný     | 1 100                            | 895                 | 81              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>2 784</b>                     | <b>2 271</b>        | <b>82</b>       |
| Budovy škôl a školských zariadení         | Verejný      | 2 196                            | 1 571               | 72              |
|   | Súkromný     | 207                              | 173                 | 83              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>2 403</b>                     | <b>1 743</b>        | <b>73</b>       |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | Verejný      | 467                              | 394                 | 84              |
|   | Súkromný     | 0                                | 0                   |                 |
|   | <b>Spolu</b> | <b>467</b>                       | <b>394</b>          | <b>84</b>       |
| Bytové domy                               | Verejný      | 803                              | 500                 | 62              |
|   | Súkromný     | 5 721                            | 4 722               | 83              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>6 524</b>                     | <b>5 222</b>        | <b>80</b>       |
| Rodinné domy                              | Súkromný     | 102 514                          | 81 858              | 80              |
| Budovy spolu                              | Verejný      | 5 151                            | 3 840               | 75              |
|   | Súkromný     | 109 541                          | 87 647              | 80              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>114 692</b>                   | <b>91 487</b>       | <b>80</b>       |

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

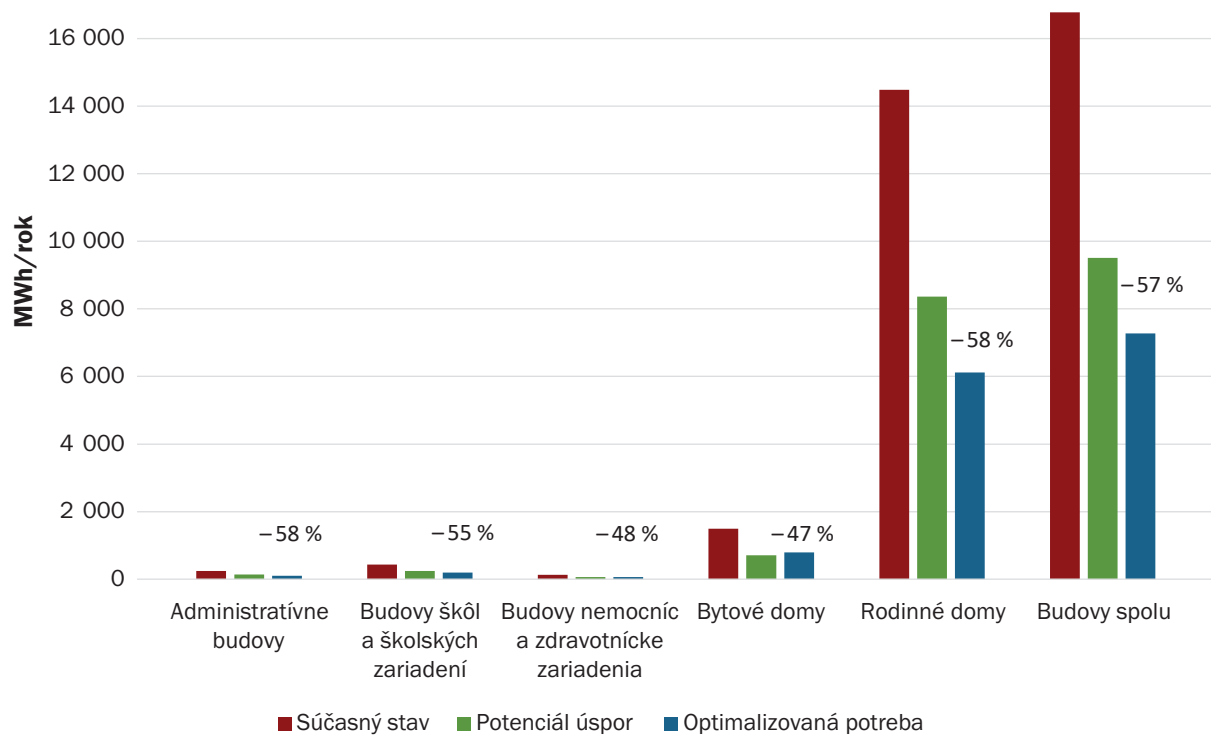




Tab. 3b: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 1

| Kategória budov                           | Sektor       | Súčasný stav (2017)<br>[MWh/rok] | Úspora<br>[MWh/rok] | Redukcia<br>[%] |
|---|--------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Administratívne budovy                    | Verejný      | 150                              | 85                  | 57              |
|   | Súkromný     | 94                               | 56                  | 60              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>244</b>                       | <b>141</b>          | <b>58</b>       |
| Budovy škôl a školských zariadení         | Verejný      | 416                              | 232                 | 56              |
|   | Súkromný     | 17                               | 8                   | 49              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>433</b>                       | <b>240</b>          | <b>55</b>       |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | Verejný      | 126                              | 60                  | 48              |
|   | Súkromný     | 0                                | 0                   |                 |
|   | <b>Spolu</b> | <b>126</b>                       | <b>60</b>           | <b>48</b>       |
| Bytové domy                               | Verejný      | 213                              | 54                  | 25              |
|   | Súkromný     | 1 280                            | 649                 | 51              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>1 494</b>                     | <b>703</b>          | <b>47</b>       |
| Rodinné domy                              | Súkromný     | 14 485                           | 8 364               | 58              |
| Budovy spolu                              | Verejný      | 906                              | 432                 | 48              |
|   | Súkromný     | 15 876                           | 9 077               | 57              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>16 782</b>                    | <b>9 509</b>        | <b>57</b>       |

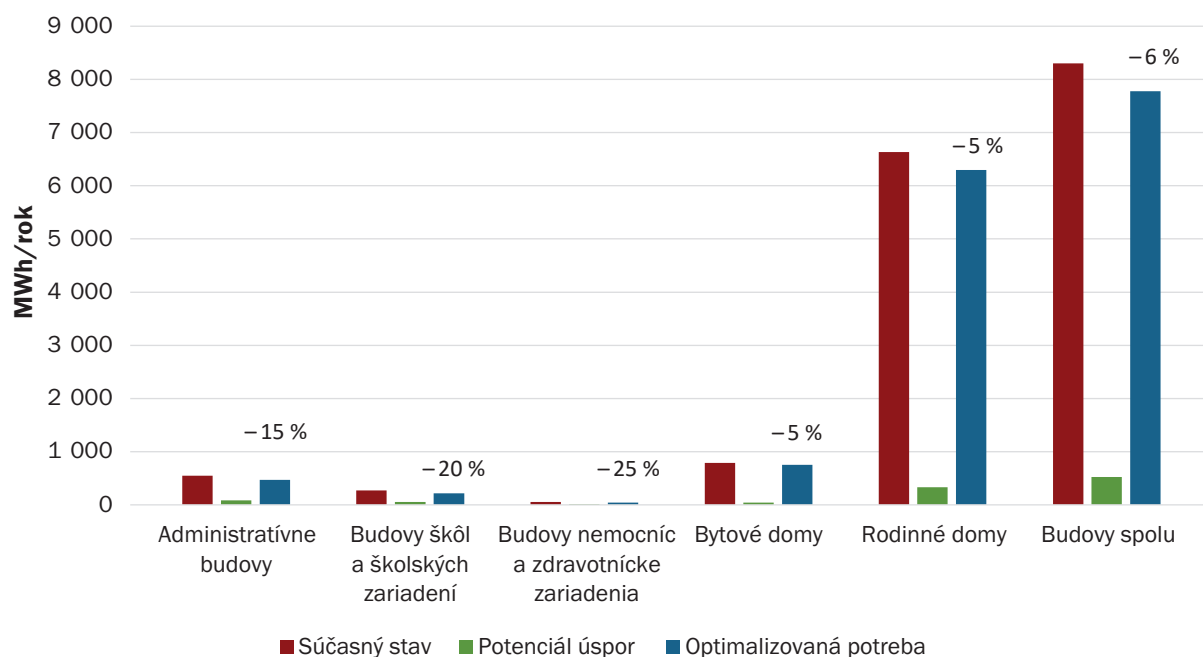
Graf 2b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 1



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

| Kategória budov                           | Sektor       | Súčasný stav (2017)<br>[MWh/rok] | Úspora<br>[MWh/rok] | Redukcia<br>[%] |
|---|--------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Administratívne budovy                    | Verejný      | 349                              | 52                  | 15              |
|   | Súkromný     | 202                              | 30                  | 15              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>551</b>                       | <b>82</b>           | <b>15</b>       |
| Budovy škôl a školských zariadení         | Verejný      | 261                              | 52                  | 20              |
|   | Súkromný     | 12                               | 2                   | 20              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>274</b>                       | <b>55</b>           | <b>20</b>       |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | Verejný      | 55                               | 14                  | 25              |
|   | Súkromný     | 0                                | 0                   |                 |
|   | <b>Spolu</b> | <b>55</b>                        | <b>14</b>           | <b>25</b>       |
| Bytové domy                               | Verejný      | 159                              | 8                   | 5               |
|   | Súkromný     | 631                              | 32                  | 5               |
|   | <b>Spolu</b> | <b>791</b>                       | <b>40</b>           | <b>5</b>        |
| Rodinné domy                              | Súkromný     | 6 631                            | 332                 | 5               |
| Budovy spolu                              | Verejný      | 825                              | 126                 | 15              |
|   | Súkromný     | 7 477                            | 396                 | 5               |
|   | <b>Spolu</b> | <b>8 302</b>                     | <b>522</b>          | <b>6</b>        |

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

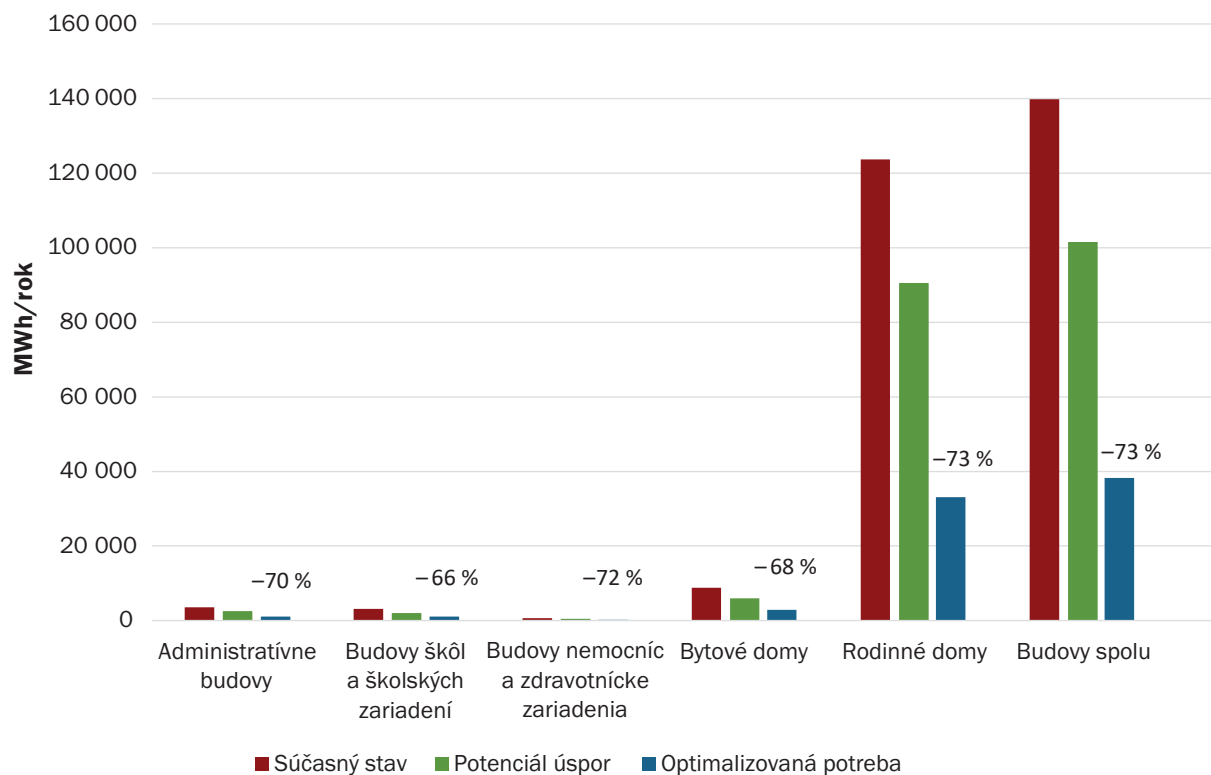


Poznámka: potenciál úspor energie na prevádzku elektrospotrebičov je rovnaký pre všetky scenáre.

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

| Kategória budov                           | Sektor       | Súčasný stav (2017)<br>[MWh/rok] | Úspora<br>[MWh/rok] | Redukcia<br>[%] |
|---|--------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Administratívne budovy                    | Verejný      | 2 183                            | 1 514               | 69              |
|   | Súkromný     | 1 395                            | 981                 | 70              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>3 578</b>                     | <b>2 495</b>        | <b>70</b>       |
| Budovy škôl a školských zariadení         | Verejný      | 2 874                            | 1 855               | 65              |
|   | Súkromný     | 236                              | 183                 | 78              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>3 110</b>                     | <b>2 038</b>        | <b>66</b>       |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | Verejný      | 648                              | 468                 | 72              |
|   | Súkromný     | 0                                | 0                   |                 |
|   | <b>Spolu</b> | <b>648</b>                       | <b>468</b>          | <b>72</b>       |
| Bytové domy                               | Verejný      | 1 176                            | 562                 | 48              |
|   | Súkromný     | 7 632                            | 5 402               | 71              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>8 808</b>                     | <b>5 964</b>        | <b>68</b>       |
| Rodinné domy                              | Súkromný     | 123 630                          | 90 553              | 73              |
| Budovy spolu                              | Verejný      | 6 881                            | 4 398               | 64              |
|   | Súkromný     | 132 894                          | 97 120              | 73              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>139 775</b>                   | <b>101 518</b>      | <b>73</b>       |

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



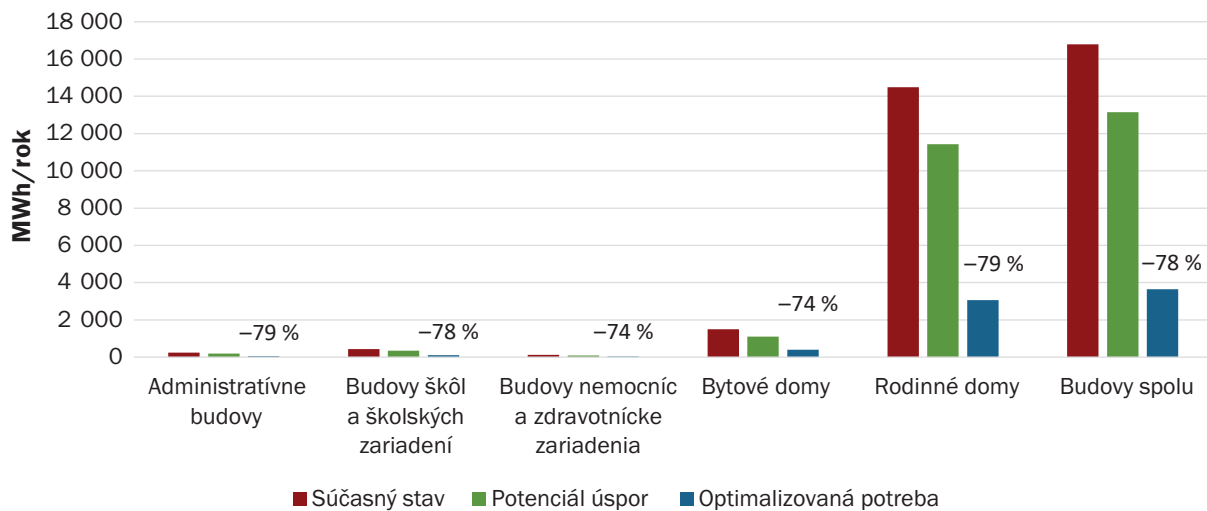
## Scenár 2

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)<br>[MWh/rok] | Úspora<br>[MWh/rok] | Redukcia<br>[%] |
|---|--------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Administratívne budovy                    | Verejný      | 150                              | 118                 | 78              |
|   | Súkromný     | 94                               | 75                  | 80              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>244</b>                       | <b>193</b>          | <b>79</b>       |
| Budovy škôl a školských zariadení         | Verejný      | 416                              | 324                 | 78              |
|   | Súkromný     | 17                               | 13                  | 75              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>433</b>                       | <b>337</b>          | <b>78</b>       |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | Verejný      | 126                              | 93                  | 74              |
|   | Súkromný     | 0                                | 0                   |                 |
|   | <b>Spolu</b> | <b>126</b>                       | <b>93</b>           | <b>74</b>       |
| Bytové domy                               | Verejný      | 213                              | 134                 | 63              |
|   | Súkromný     | 1 280                            | 964                 | 75              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>1 494</b>                     | <b>1 098</b>        | <b>74</b>       |
| Rodinné domy                              | Súkromný     | 14 485                           | 11 424              | 79              |
| Budovy spolu                              | Verejný      | 906                              | 669                 | 74              |
|   | Súkromný     | 15 876                           | 12 476              | 79              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>16 782</b>                    | <b>13 145</b>       | <b>78</b>       |

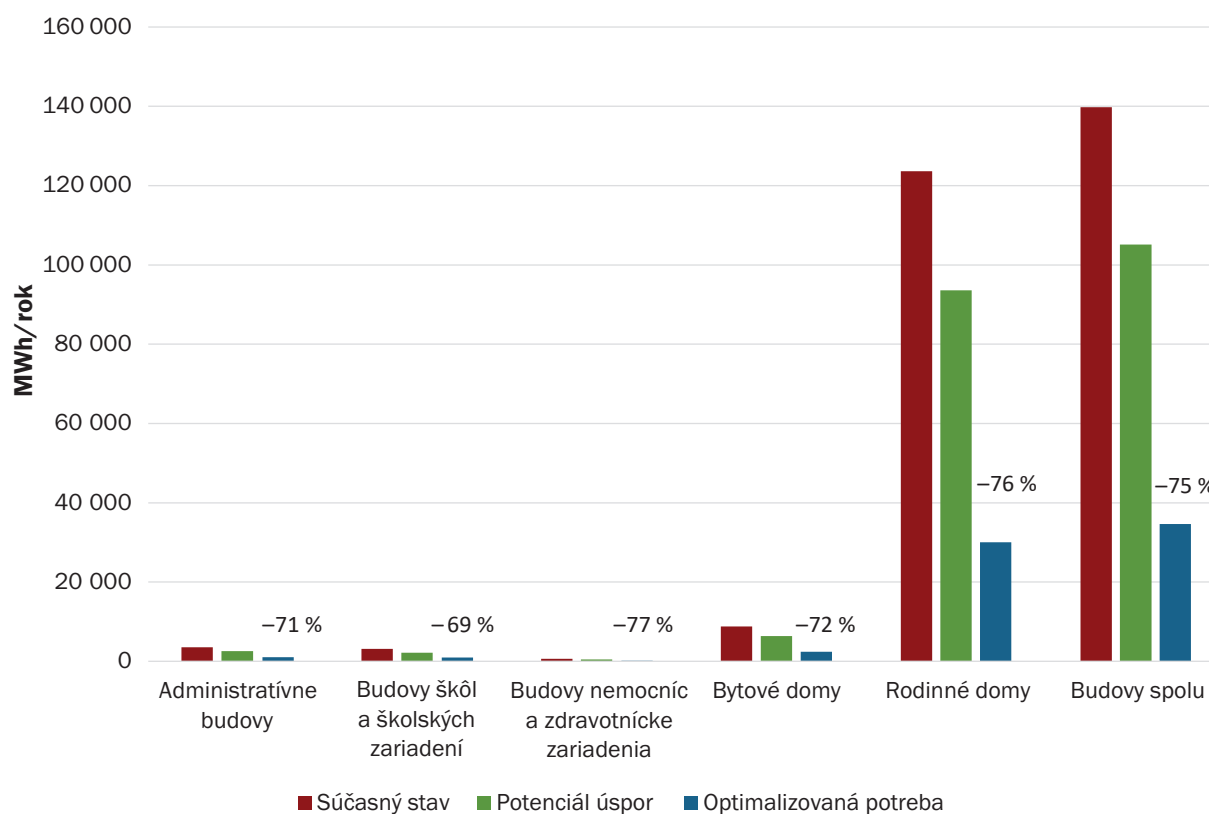
**Graf 3a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 2**



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

| Kategória budov                           | Sektor       | Súčasný stav (2017)<br>[MWh/rok] | Úspora<br>[MWh/rok] | Redukcia<br>[%] |
|---|--------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Administratívne budovy                    | Verejný      | 2 183                            | 1 546               | 71              |
|   | Súkromný     | 1 395                            | 1 000               | 72              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>3 578</b>                     | <b>2 546</b>        | <b>71</b>       |
| Budovy škôl a školských zariadení         | Verejný      | 2 874                            | 1 947               | 68              |
|   | Súkromný     | 236                              | 188                 | 79              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>3 110</b>                     | <b>2 135</b>        | <b>69</b>       |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | Verejný      | 648                              | 500                 | 77              |
|   | Súkromný     | 0                                | 0                   |                 |
|   | <b>Spolu</b> | <b>648</b>                       | <b>500</b>          | <b>77</b>       |
| Bytové domy                               | Verejný      | 1 176                            | 642                 | 55              |
|   | Súkromný     | 7 632                            | 5 718               | 75              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>8 808</b>                     | <b>6 359</b>        | <b>72</b>       |
| Rodinné domy                              | Súkromný     | 123 630                          | 93 614              | 76              |
| Budovy spolu                              | Verejný      | 6 881                            | 4 635               | 67              |
|   | Súkromný     | 132 894                          | 100 519             | 76              |
|   | <b>Spolu</b> | <b>139 775</b>                   | <b>105 154</b>      | <b>75</b>       |

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



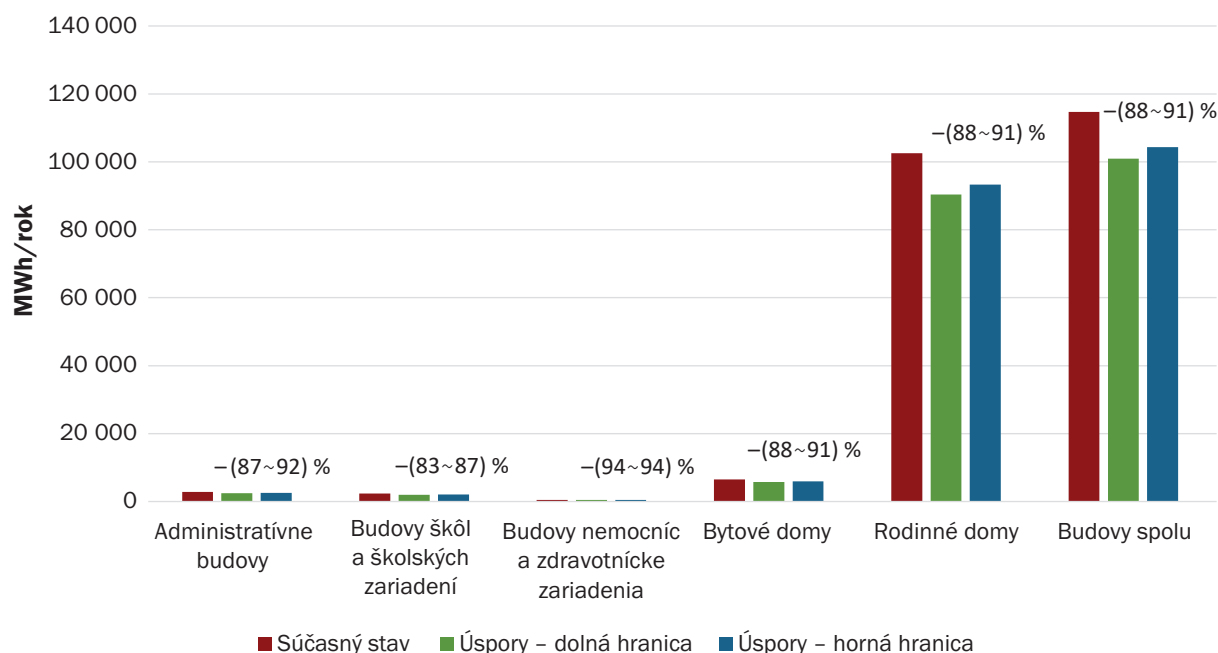
### Scenár 3

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                    | 2 784                         | 2 429          | 87        | 2 551          | 92        |
| Budovy škôl a školských zariadení         | 2 403                         | 1 990          | 83        | 2 098          | 87        |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | 467                           | 440            | 94        | 440            | 94        |
| Bytové domy                               | 6 524                         | 5 735          | 88        | 5 965          | 91        |
| Rodinné domy                              | 102 514                       | 90 390         | 88        | 93 302         | 91        |
| <b>Budovy spolu</b>                       | <b>114 692</b>                | <b>100 984</b> | <b>88</b> | <b>104 356</b> | <b>91</b> |

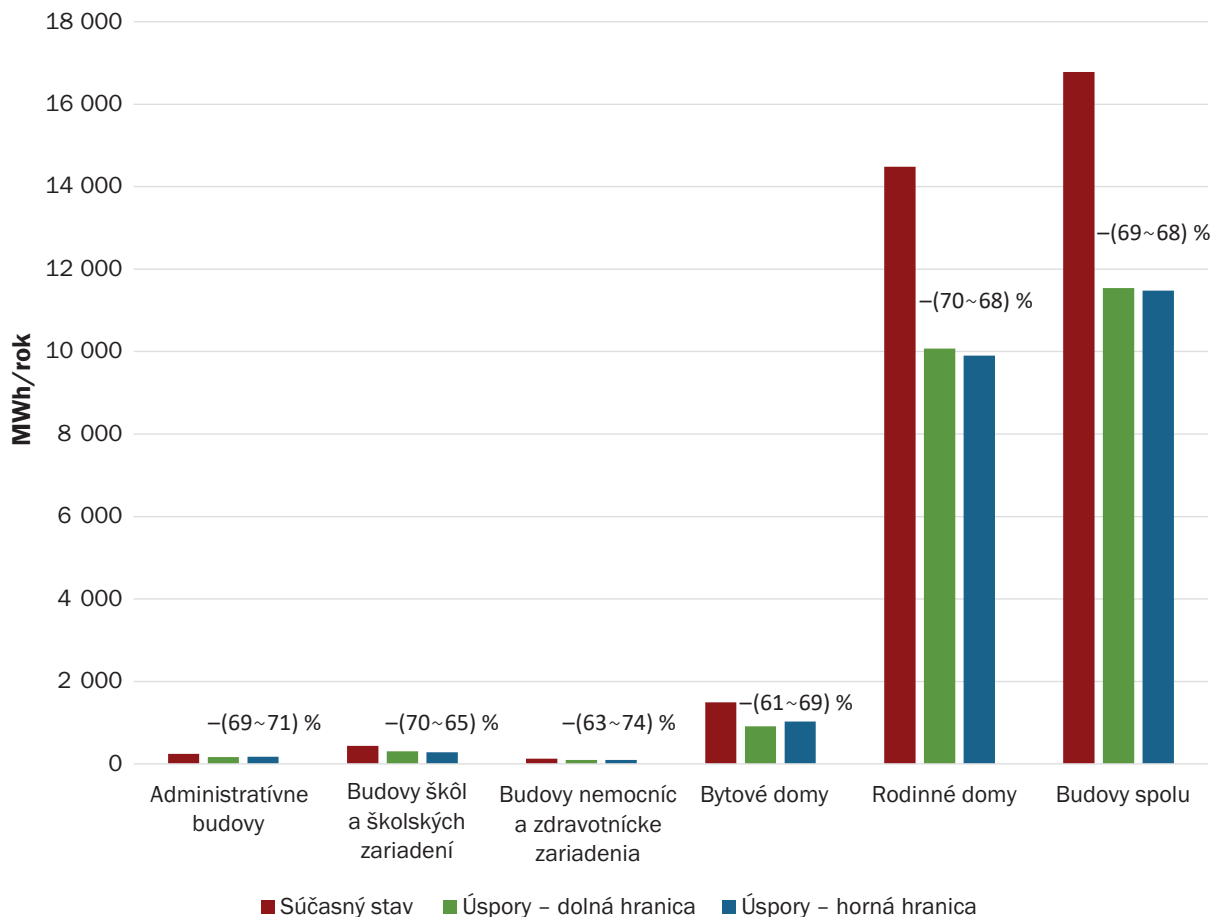
**Graf 4a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 3**



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                    | 244                           | 168           | 69        | 173           | 71        |
| Budovy škôl a školských zariadení         | 433                           | 301           | 70        | 283           | 65        |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | 126                           | 93            | 74        | 93            | 74        |
| Bytové domy                               | 1 494                         | 907           | 61        | 1 029         | 69        |
| Rodinné domy                              | 14 485                        | 10 072        | 70        | 9 900         | 68        |
| <b>Budovy spolu</b>                       | <b>16 782</b>                 | <b>11 541</b> | <b>69</b> | <b>11 478</b> | <b>68</b> |

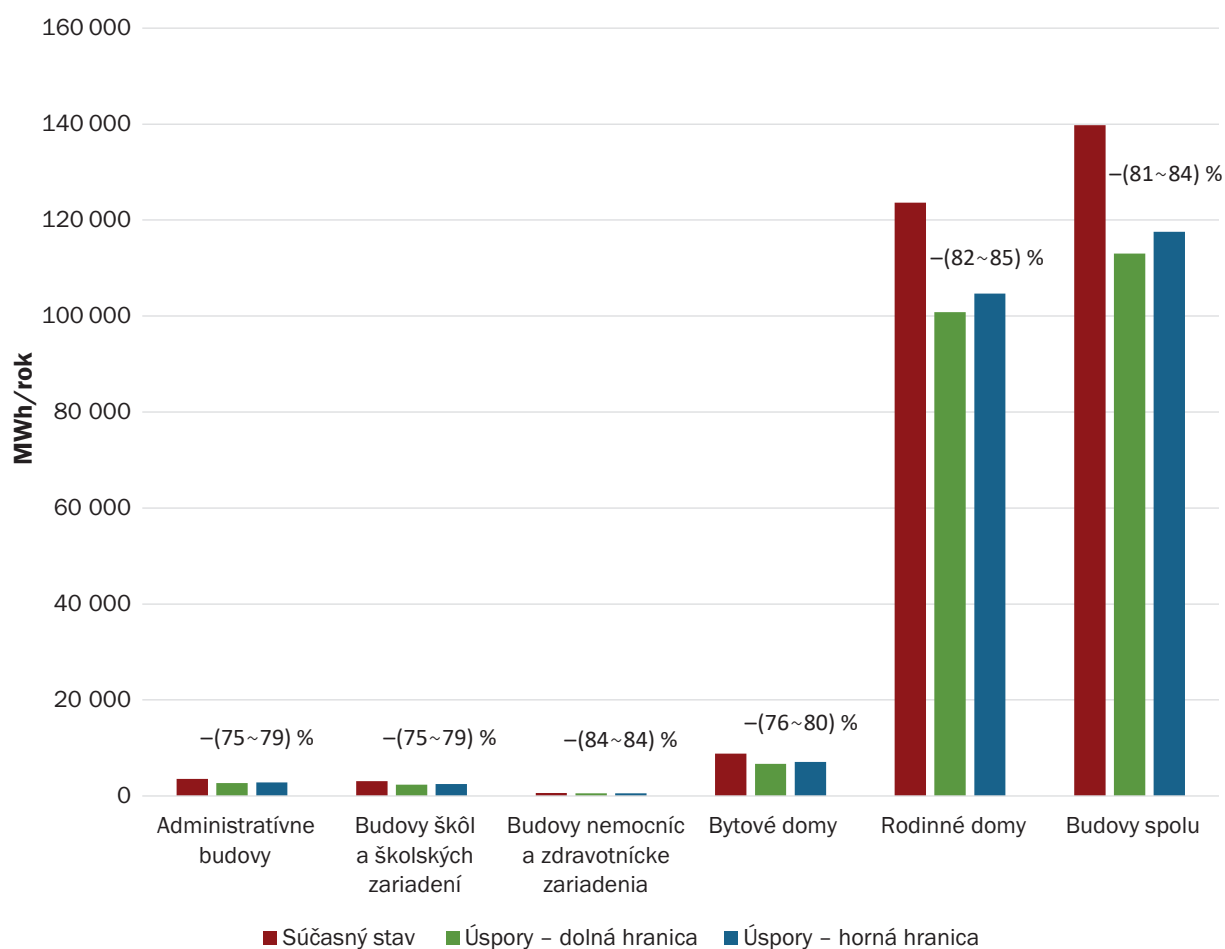
Graf 4b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 3



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                    | 3 578                         | 2 680          | 75        | 2 819          | 79        |
| Budovy škôl a školských zariadení         | 3 110                         | 2 346          | 75        | 2 472          | 79        |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | 648                           | 547            | 84        | 547            | 84        |
| Bytové domy                               | 8 808                         | 6 682          | 76        | 7 061          | 80        |
| Rodinné domy                              | 123 630                       | 100 793        | 82        | 104 658        | 85        |
| <b>Budovy spolu</b>                       | <b>139 775</b>                | <b>113 047</b> | <b>81</b> | <b>117 557</b> | <b>84</b> |

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





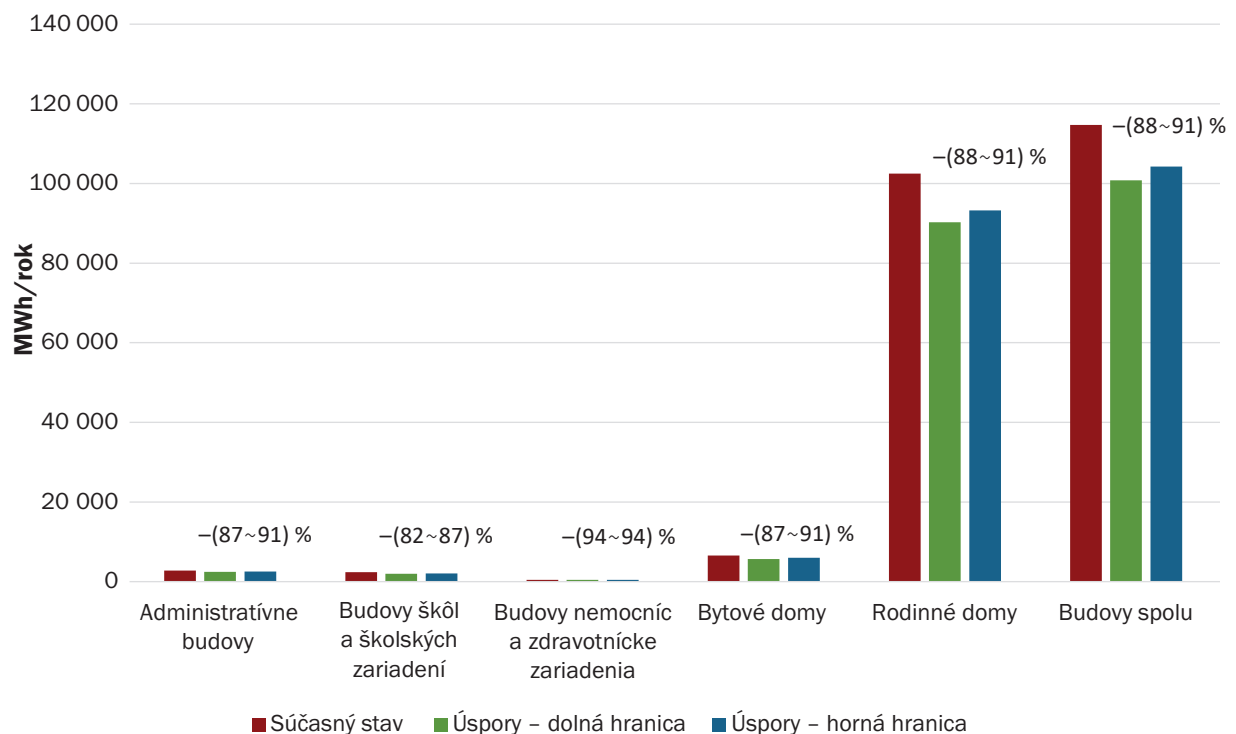
#### Scenár 4

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 drewná 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                    | 2 784                         | 2 422          | 87        | 2 545          | 91        |
| Budovy škôl a školských zariadení         | 2 403                         | 1 969          | 82        | 2 094          | 87        |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | 467                           | 440            | 94        | 440            | 94        |
| Bytové domy                               | 6 524                         | 5 698          | 87        | 5 965          | 91        |
| Rodinné domy                              | 102 514                       | 90 232         | 88        | 93 200         | 91        |
| <b>Budovy spolu</b>                       | <b>114 692</b>                | <b>100 761</b> | <b>88</b> | <b>104 244</b> | <b>91</b> |

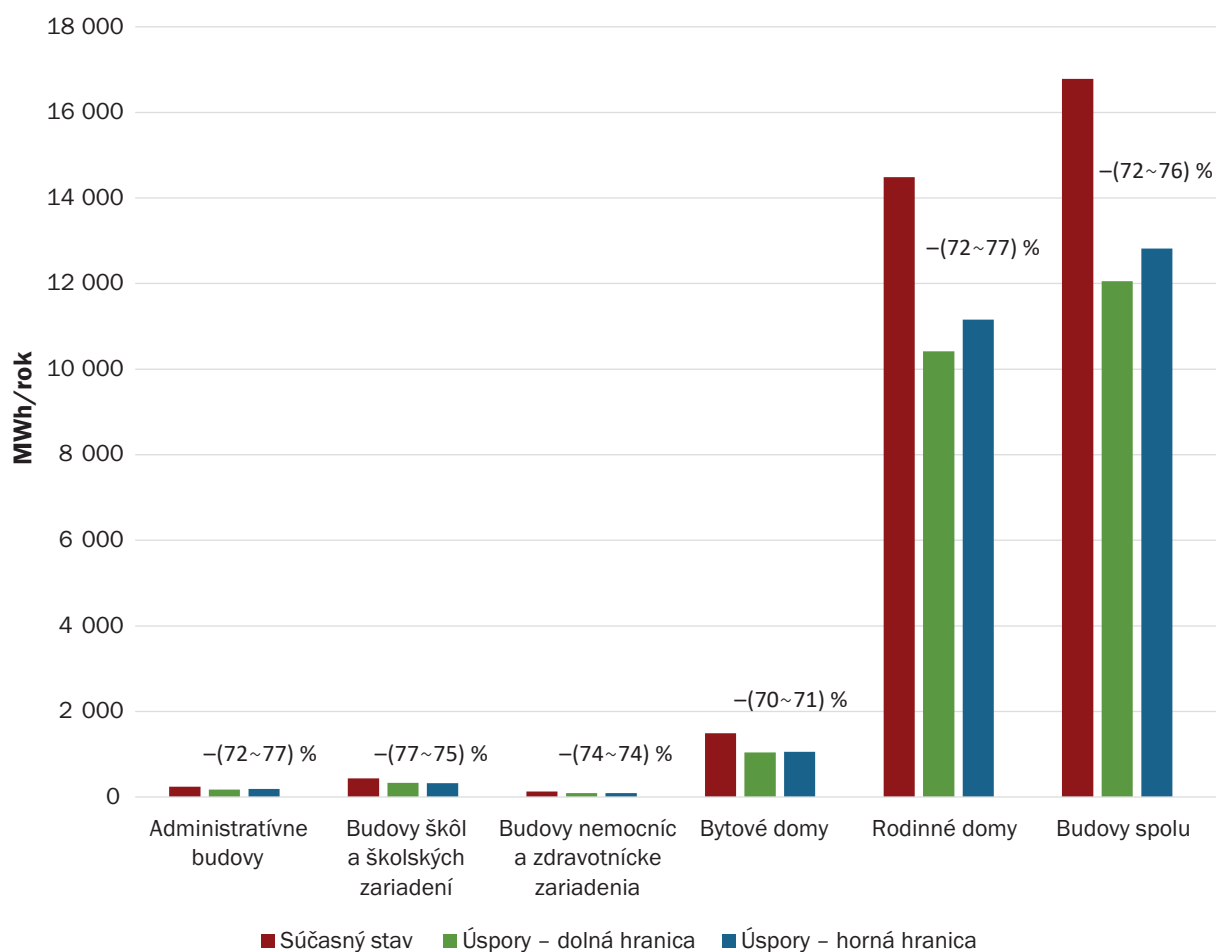
**Graf 5a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 4**



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                    | 244                           | 175           | 72        | 187           | 77        |
| Budovy škôl a školských zariadení         | 433                           | 334           | 77        | 324           | 75        |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | 126                           | 93            | 74        | 93            | 74        |
| Bytové domy                               | 1 494                         | 1 042         | 70        | 1 056         | 71        |
| Rodinné domy                              | 14 485                        | 10 413        | 72        | 11 153        | 77        |
| <b>Budovy spolu</b>                       | <b>16 782</b>                 | <b>12 057</b> | <b>72</b> | <b>12 814</b> | <b>76</b> |

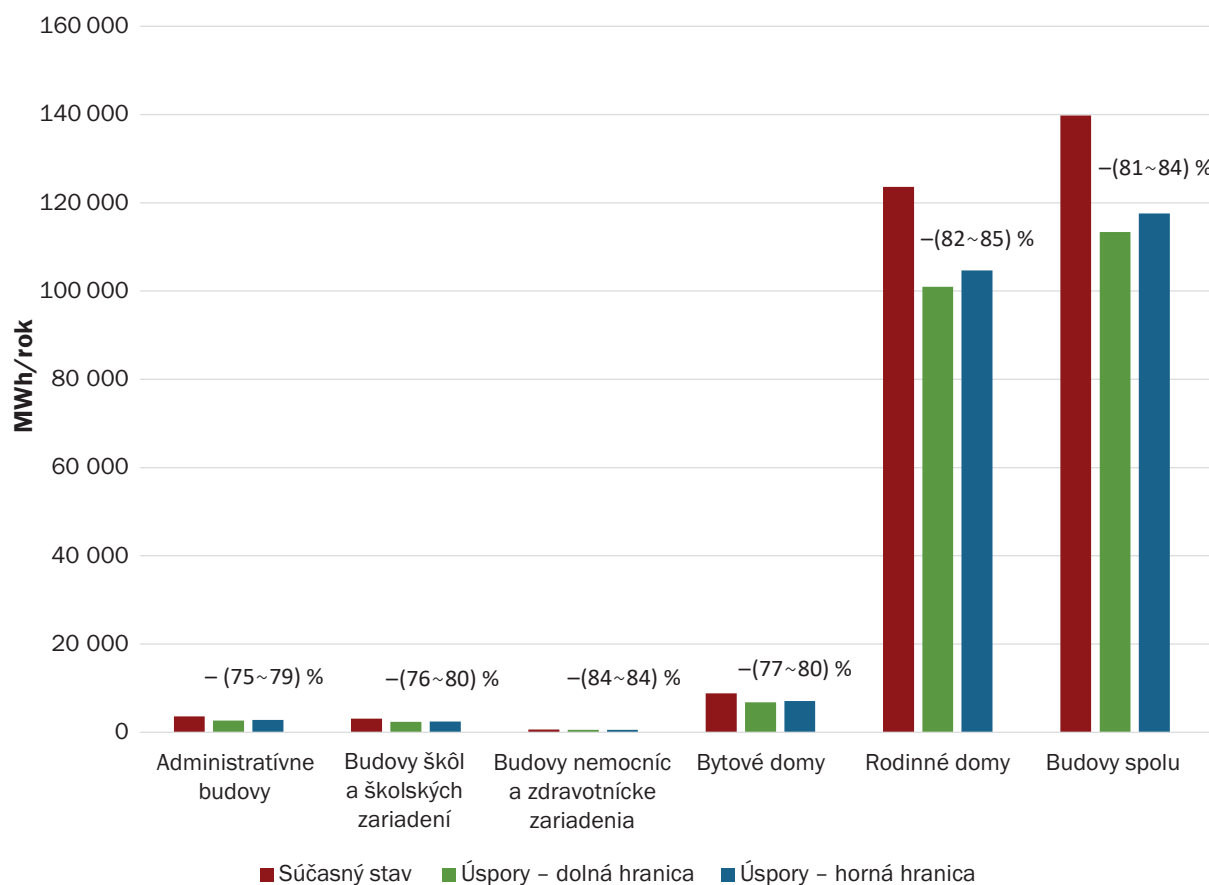
Graf 5b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 4



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                    | 3 578                         | 2 679          | 75        | 2 813          | 79        |
| Budovy škôl a školských zariadení         | 3 110                         | 2 357          | 76        | 2 473          | 80        |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | 648                           | 547            | 84        | 547            | 84        |
| Bytové domy                               | 8 808                         | 6 780          | 77        | 7 061          | 80        |
| Rodinné domy                              | 123 630                       | 100 976        | 82        | 104 685        | 85        |
| <b>Budovy spolu</b>                       | <b>139 775</b>                | <b>113 339</b> | <b>81</b> | <b>117 579</b> | <b>84</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 v území MAS Malý Gemer 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 v území MAS Malý Gemer.**

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                  | 3 578                             | 1 116  | 750           | -          | -            | 1 713         | -        | 456                            | 8 529  | 23 054 |
| ŠB                  | 3 110                             | 1 694  | 372           | -          | 172          | 872           | -        | 486                            |  |        |
| ZZ                  | 648                               | 306  | -             | -          | -            | 342           | -        | 68                             |  |        |
| BD                  | 8 808                             | 2 384  | 3 992         | -          | 67           | 2 365         | -        | 622                            |  |        |
| RD                  | 123 861                           | 22 053   | 72 124        | 231        | 5 003        | 24 450        | -        | 13 754                         |  |        |
| <b>Budovy spolu</b> | <b>140 006</b>                    | <b>27 552</b>  | <b>77 238</b> | <b>231</b> | <b>5 242</b> | <b>29 742</b> | <b>-</b> | <b>15 385</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                  | 1 088  | 213  | 119           | -          | -            | 756           | -        | 456                            | 8 529  | 23 054 |
| ŠB                  | 1 072  | 557  | 61            | -          | 32           | 422           | -        | 486                            |  |        |
| ZZ                  | 181  | 42   | -             | -          | -            | 139           | -        | 68                             |  |        |
| BD                  | 2 844  | 662  | 813           | -          | 18           | 1 351         | -        | 622                            |  |        |
| RD                  | 33 308                                       | 4 831  | 14 363        | 231        | 952          | 12 931        | -        | 13 754                         |  |        |
| <b>Budovy spolu</b> | <b>38 493</b>                                | <b>6 305</b>   | <b>15 355</b> | <b>231</b> | <b>1 002</b> | <b>15 599</b> | <b>-</b> | <b>15 385</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                  | 1 049  | 207  | 117           | -          | -            | 725           | 36           | 443                            | 8 529  | 23 054 |
| ŠB                  | 1 000  | 527  | 61            | -          | 32           | 380           | -            | 486                            |  |        |
| ZZ                  | 156  | 42   | -             | -          | -            | 114           | 23           | 60                             |  |        |
| BD                  | 2 547  | 568  | 772           | -          | 18           | 1 189         | 265          | 528                            |  |        |
| RD                  | 31 013                                       | 4 588  | 14 266        | 231        | 952          | 10 976        | 2 137        | 12 992                         |  |        |
| <b>Budovy spolu</b> | <b>35 765</b>                                | <b>5 932</b>   | <b>15 216</b> | <b>231</b> | <b>1 002</b> | <b>13 384</b> | <b>2 461</b> | <b>14 508</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]<br>Od / do | Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok] |              |            |            |               |          | Strešný potenciál FV [MWh/rok]<br>Od / do | Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok] |        |
|-----------------|---|--|--------------|------------|------------|---------------|----------|---|--|--------|
|                 |   | ZP   | D            | PB         | ČU         | E*            | ST**     |   | DM   | PHB    |
|                 |   | Od / do  | Od / do      |            | Od / do    | Od / do       |          |   |  |        |
| AB              | 752   | 15   | 7            | -          | -          | 730           | -        | 456                                       | 8 529  | 23 054 |
|                 | 893   | 67   | 96           | -          | -          | 731           | -        |   |  |        |
| ŠB              | 635   | 31   | 14           | -          | 17         | 572           | -        | 486                                       |  |        |
|                 | 764   | 247  | 31           | -          | 30         | 457           | -        |   |  |        |
| ZZ              | 102   | -  | -            | -          | -          | 101           | -        | 68  |  |        |
|                 | 102   | -  | -            | -          | -          | 101           | -        |   |  |        |
| BD              | 1 747   | 115  | 219          | -          | -          | 1 413         | -        | 622                                       |  |        |
|                 | 2 126   | 596  | 157          | -          | -          | 1 374         | -        |   |  |        |
| RD              | 19 203  | 1 288  | 2 015        | 231        | 82         | 15 588        | -        | 13 754                                    |  |        |
|                 | 23 068  | 1 939  | 5 744        |            | 379        | 14 774        |          |   |  |        |
| Budovy spolu    | <b>22 438</b>   | <b>1 449</b>   | <b>2 254</b> | <b>231</b> | <b>99</b>  | <b>18 405</b> | <b>-</b> | <b>15 385</b>                             |  |        |
|                 | <b>26 953</b>   | <b>2 848</b>   | <b>6 028</b> |            | <b>409</b> | <b>17 437</b> |          |   |  |        |

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

| Kategória budov | Celková potreba energie – scenár 4 [MWh/rok]<br>Od / do | Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok] |              |          |          |               |            | Strešný potenciál FV [MWh/rok]<br>Od / do | Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok] |        |
|-----------------|---|--|--------------|----------|----------|---------------|------------|---|--|--------|
|                 |   | ZP   | D            | PB       | ČU       | E*            | ST**       |   | DM   | PHB    |
|                 |   | Od / do  | Od / do      |          | Od / do  | Od / do       |            |   |  |        |
| AB              | 765   | -  | 36           | -        | -        | 729           | -          | 452                                       | 8 529  | 23 054 |
|                 | 899   | -  | 176          | -        | -        | 723           | 2          |   |  |        |
| ŠB              | 637   | -  | 68           | -        | -        | 569           | -          | 486                                       |  |        |
|                 | 753   | -  | 302          | -        | -        | 451           | -          |   |  |        |
| ZZ              | 102   | -  | -            | -        | -        | 101           | -          | 64  |  |        |
|                 | 102   | -  | -            | -        | -        | 101           | 5          |   |  |        |
| BD              | 1 747   | -  | 334          | -        | -        | 1 413         | -          | 584                                       |  |        |
|                 | 2 028   | -  | 671          | -        | -        | 1 358         | 34         |   |  |        |
| RD              | 19 176  | -  | 3 448        | -        | -        | 15 729        | 31         | 13 519                                    |  |        |
|                 | 22 885  | -  | 8 059        | -        | -        | 14 825        | 85         | 13 538                                    |  |        |
| Budovy spolu    | <b>22 427</b>   | <b>-</b>   | <b>3 885</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>18 542</b> | <b>31</b>  | <b>15 104</b>                             |  |        |
|                 | <b>26 667</b>   | <b>-</b>   | <b>9 207</b> |          | <b>-</b> | <b>17 459</b> | <b>126</b> | <b>15 138</b>                             |  |        |

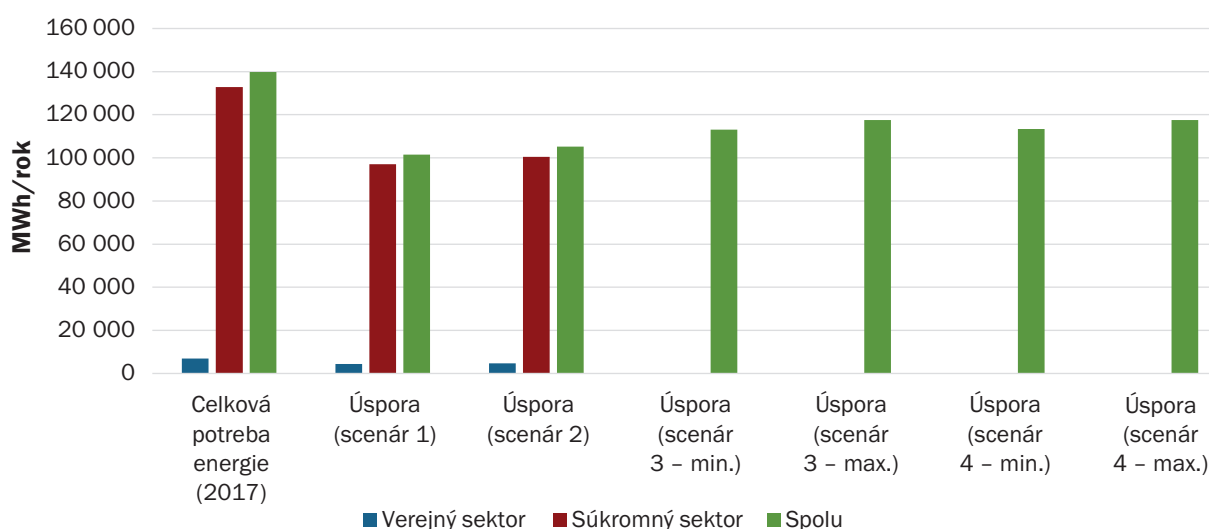
## Zhrnutie

Analýza energetickej potreby budov v území MAS Malý Gemer 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 v území MAS Malý Gemer, 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 v území MAS Malý Gemer. Samozrejme za predpokladu bezuhlíkovej výroby potrebnej elektrickej energie.

**Graf 6: Celkový potenciál úspor energie v budovách na území MAS Malý Gemer 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>18</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>19</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 území MAS Malý Gemer zabezpečuje najmä autobusová 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>20</sup>. Pre územie MAS Malý Gemer sú takýmito regionálnymi centrami najmä okresné mesto Rimavská Sobota a mesto Tornaľa, ktoré sa však už nachádza v okrese Revúca.

18 Akčný plán rozvoja okresu Rimavská Sobota len stručne konštatuje zlý stav dopravnej infraštruktúry a navrhuje opatrenia potrebné na rekonštrukciu a modernizáciu cestnej a železničnej infraštruktúry. Aj Stratégia rozvoja územia MAS Malý Gemer z roku 2016 sa venuje problematike dopravy iba stručne. Obsahuje stručný opis cestnej dopravnej infraštruktúry územia a konštatuje, že jej rozširovanie nie je rozvojovou prioritou regiónu. Dokument ale zdôrazňuje potrebu priebežnej údržby a obnovy existujúcich ciest a železníc a prichádza aj s návrhmi riešení ako znížiť potrebu cestovania mimo regiónu. Presadzuje tiež myšlienku zintenzívnenia verejnej dopravy a rozvoja infraštruktúry pre nemotorovú dopravu s využitím miestnych kapacít a s minimálnymi investíciami. Akčný plán rozvoja okresu Rimavská Sobota v znení dodatku č.3.; Zamkovský, 2016.

19 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).

20 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.



Autobusová doprava využíva existujúcu cestnú sieť, ktorú v MAS Malý Gemer tvoria cesty I triedy (4,5 km), cesty II. triedy (8,5 km), cesty III. triedy (46,6 km) a 54,7 km miestnych komunikácií<sup>21</sup> (Obr. 2). Územím v smere východ-západ prechádza cesta medzinárodného významu E 571 spájajúca Bratislavu s Košicami<sup>22</sup>. Verejnú autobusovú dopravu v regióne zabezpečuje v prevažnej miere SAD Lučenec a.s. ale aj SAD Zvolen a.s. a spoločnosť Eurobus a.s. Južnou časťou územia prechádza železničná trať, ktorá však aktuálne nezabezpečuje osobnú dopravu v rámci MAS Malý Gemer<sup>23</sup>.

Z hľadiska dostupnosti okresného mesta Rimavská Sobota verejnou dopravou z obcí v MAS Malý Gemer je situácia neuspokojivá. Aj keď zo všetkých pravidelných spojov medzi obcami a Rimavskou Sobotou je priamych až 84 %, časť spojov do niektorých obcí mimo hlavného ťahu stojí na rázcestiach vzdialených približne 1 km od centra obce<sup>24</sup>. Navyše iba z 9 obcí jazdí do Rimavskej Soboty prvý spoj už v čase medzi 4:00 – 5:00 a ani do jednej obce nejazdí spoj z Rimavskej Soboty po 20:00. Nízky je aj počet obcí (13), do ktorých posledný spoj z Rimavskej Soboty jazdí v čase medzi 19:00 – 20:00. 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) je veľmi dobre dostupná<sup>25</sup> len obec Bátka, ktorá leží na hlavnej trase (cesta E 571) medzi Rimavskou Sobotou a Tornaľou. Dobre dostupné<sup>26</sup> sú obce Barca, Figa, Rakytník a Uzovská Panica (nachádzajú sa v blízkosti hlavného ťahu) a slabšie dostupné<sup>27</sup> Cakov, Dulovo, Ivanice, Janice, Martinová, Orávka, Radnovce, Rimavská Seč, Tomášovce a Vieska nad Blhom. Ako zle dostupné<sup>28</sup> boli klasifikované obce Dubovec, Gemerské Michalovce, Chrámeč, Kaloša, Valice a Vyšné Valice. Z uvedeného vyplýva, že slabšou až zlou dostupnosťou okresného mesta Rimavská Sobota verejnou dopravou trpí až 78 % obcí regiónu, v ktorých býva spolu až 72 % (7 921) všetkých obyvateľov MAS Malý Gemer.

21 Zamkovský, 2016.

22 Súčasťou E 571 na území MAS Malý Gemer je úsek rýchlostnej cesty R2, obchvat Figa.

23 Región pretína hlavný železničný ťah Zvolen – Fiľakovo – Jesenské – Košice (trať č. 160) so stanicou v Rimavskej Seči a zastávkami v Orávke a Dubovci. V roku 2010 došlo k zrušeniu regionálnej železničnej dopravy medzi Rimavskou Sobotou a Tornaľou a v roku 2012 bola zastavená regionálna doprava na úseku Jesenské – Moldava nad Bodvou. Zastávky v Orávke a Dubovci ako aj železničná stanica v Rimavskej Seči sú mimo prevádzky a na trati premávajú iba rýchliky bez zastavenia v týchto obciach.

24 V prípade obce Dulovo až 63 % všetkých spojov v oboch smeroch stojí len na zastávke Dulovo, rázc., ktorá je vzdialená 1 km od centra obce, v prípade obce Orávka všetky spoje stoja len na zastávke Orávka, rázc., v prípade obce Rakytník až 73 % všetkých spojov stojí len na zastávke Rakytník, rázc., v prípade obce Uzovská Panica až 52 % všetkých spojov stojí len na zastávke Uzovská Panica, Semsúrov a v prípade obce Žíp 37 % všetkých spojov stojí len na zastávke Žíp, rázcestie. Všetky tieto zastávky sú vzdialené približne 1 km od centra obce.

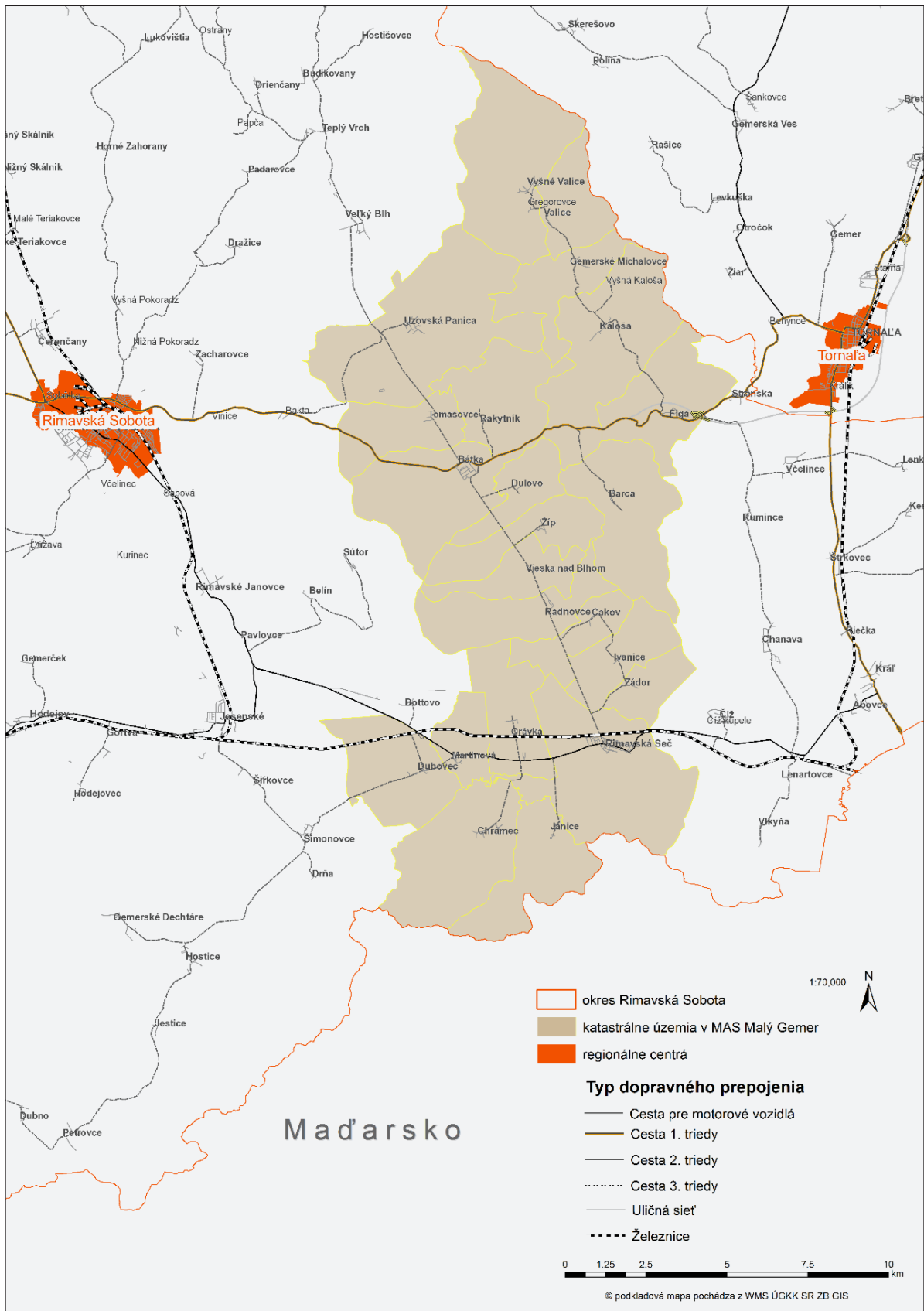
25 Veľmi dobrá dostupnosť je dosiahnutá vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch spolu viac ako 42 spojov a raňajšie špičky (6:00 – 8:00 z obce do centra) a poobedňajšie špičky (16:00 – 19:00 z centra do obce) sú pokryté aspoň štyrmi spojmi verejnej dopravy.

26 Dobrá dostupnosť je dosiahnutá vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch spolu 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.

27 Slabšia dostupnosť je vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch spolu 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.

28 Zlá dostupnosť je vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch spolu 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 Malý Gemer



Autor: Marek Žiačik, 2020

Dostupnosť mesta Tornaľa ako druhého regionálneho centra je ešte podstatne nepriaznivejšia. Iba 67 % zo všetkých pravidelných spojov medzi Tornaľou a obcami je priamych, pričom priame pravidelné spojenie s Tornaľou má len 13 obcí<sup>29</sup>. Spojenia ostatných obcí s Tornaľou sú prestupné a často na seba nenadväzujú a tak obyvatelia musia čakať dlhší čas na nadväzujúci spoj. V niektorých prípadoch autobusy stoja len na rázcestiach vedúcich k jednotlivým obciam (Dulovo, Orávka, Rakytník, Uzovská Panica, Žíp), ktoré sú od ich centier vzdialené približne 1 km. Z hľadiska frekvencie spojov nebola ani jedna obec klasifikovaná ako veľmi dobre dostupná. Aj keď so zreteľom na počet spojov (44) je najlepšie dostupná obec Figa (leží v tesnej blízkosti E 571), nedostatočne sú z obce do mesta Tornaľa pokryté spoje (2) počas rannej špičky (6:00 – 8:00). Okrem Figy sú dobre dostupné aj obce Barca, Bátka, Rakytník a Rimavská Seč, pričom však až 88 % spojov zabezpečujúcich dopravu medzi Tornaľou a Rakytníkom stojí len na rázcestí. Slabšie dostupné sú obce Dubovec, Chrámec, Ivanice, Kaloša, Martinová, Orávka, Radnovce, Uzovská Panica, Valice, Zádor a zle dostupné Cakov, Gemerské Michalovce, Janice, Tomášovce, Vieska nad Blhom, Vyšné Valice a Žíp. Najhoršie dostupná je obec Dulovo, kde dopravu medzi obcou a regionálnym centrom zabezpečuje päť prestupných spojov, z ktorých len jeden zachádza do centra obce. Celkovo tak až 78 % obcí MAS Malý Gemer bolo vyhodnotených ako slabo alebo zle dostupných.

Berúc do úvahy záväzkov 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 dôležitú úlohu miestne geografické podmienky. Aj keď územie MAS Malý Gemer je prevažne rovinaté a nie sú v ňom žiadne výrazné geografické bariéry pre rozvoj cyklo dopravy, región nedisponuje žiadnymi vybudovanými cyklotrasami, ktoré by slúžili na dochádzanie do zamestnania a za službami.

### Typ a spotreba používaných motorových vozidiel

Všetky používané vozidlá verejnej dopravy v území MAS Malý Gemer 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. 8). 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. 8: Charakteristika existujúcej flotily autobusov používaných v území MAS Malý Gemer**

| Autobus<br>(značka, typ)      | Výkon<br>[kW] | Zistená<br>priemerná<br>spotreba nafty <sup>1</sup><br>[l/100 km] | Celkový počet<br>miest/<br>na sedenie<br>– | Priemerný vek<br>autobusov/<br>ekonomická<br>životnosť<br>[rok] | Celkový počet<br>používaných<br>vozidiel<br>– | Podiel na<br>preprave <sup>2</sup><br>[%] |
|-------------------------------|---------------|---|--|---|---|---|
| <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 Malý Gemer vychádza z počtu najjazdených km podľa cestovných poriadkov

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

<sup>29</sup> Priame pravidelné spojenie s mestom Tornaľa majú len obce Barca, Bátka, Figa, Gemerské Michalovce, Ivanice, Janice, Kaloša, Rakytník, Rimavská Seč, Tomášovce, Valice, Vyšné Valice a Zádor.

### Počet najazdených kilometrov

Počet najazdených kilometrov v rámci verejnej dopravy v území MAS Malý Gemer bol vypočítaný z dopravných vzdialeností a zo zistenej frekvencie spojov verejnej dopravy v rámci okresu Rimavská Sobota<sup>30</sup>. Odhad vychádzal z celkového počtu najazdených kilometrov autobusmi za rok za celý okres (3 509 077 km) vynásobeného percentuálnym podielom územia MAS Malý Gemer (14,04 %) na celkovej rozlohe okresu Rimavská Sobota (1 471 km<sup>2</sup>).

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

| Subsektor          | Počet najazdených kilometrov za rok [km] |
|--------------------|--|
| Autobusová doprava | 492 519                                  |

Zdroj: Vlastný prieskum. 2020

### Spotreba paliva a energie

Tab. 10 ukazuje ročnú spotrebu nafty a energie, vychádzajúc z počtu a parametrov používaných motorových vozidiel (Tab. 8) 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 Malý Gemer 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>31</sup>. Preto sa pri výpočte energetického obsahu spotrebovanej nafty použil energetický faktor  $e_w = 11,8612$  kWh/l (Tab. P2-1 v Prílohe 2).

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

| 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   | 1 285 453   | 4                                     | 20 103         | 4 825                    | 57 226                       |
| Crossway LE            | nafta  | 24,0   |   | 16                                    | 80 411         | 19 299                   | 228 906                      |
| Irisbus Crossway 10,6  | nafta  | 24,6   |   | 18                                    | 90 463         | 22 254                   | 263 957                      |
| Irisbus Crossway 12    | nafta  | 23,0   |   | 14                                    | 70 360         | 16 183                   | 191 947                      |
| Irisbus Crossway 10,6  | nafta  | 25,0   |   | 12                                    | 60 308         | 15 077                   | 178 833                      |
| Crossway LE 12         | nafta  | 23,0   |   | 14                                    | 70 360         | 16 183                   | 191 947                      |
| Irisbus Crossway 12    | nafta  | 24,7   |   | 12                                    | 60 308         | 14 896                   | 176 687                      |
| Irisbus Crossway 10,76 | nafta  | 24,0   |   | 2                                     | 10 051         | 2 412                    | 28 613                       |
| Crossway LE 15,5       | nafta  | 25,0   |   | 2                                     | 10 051         | 2 513                    | 29 805                       |
| Crossway LE 10,8       | nafta  | 22,2   |   | 4                                     | 20 103         | 4 463                    | 52 934                       |
| <b>Spolu</b>           |        |  |   |                                       | <b>492 519</b> | <b>118 104</b>           | <b>1 400 856</b>             |

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

31 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.

## 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 energeticky 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 nevhodne (Tab. 11). Nesprávne, nevhodné 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 [l] | Ročná spotreba energie [kWh] | Ročný potenciál úspory nafty |     | Ročný potenciál úspory energie [kWh] |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|-----|--------------------------------------|
|                       |                          |                              | [l]                          | [%] |                                      |
| Autobusová            | 118 104                  | 1 400 856                    | 8 240                        | 7,0 | 97 734                               |

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

### Obnova vozového parku verejnej dopravy

Účinnosť vozového parku verejnej autobusovej dopravy 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<br>[l] | Ročná spotreba energie<br>[kWh] | Ročný potenciál úspory nafty          |     |                          |      | Ročný potenciál úspory energie                 |                                   |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------|------|--|-----------------------------------|
|                       |                             |                                 | Výmena vozidiel starších ako 10 rokov |     | Výmena všetkých vozidiel |      | Výmena vozidiel starších ako 10 rokov<br>[kWh] | Výmena všetkých vozidiel<br>[kWh] |
|                       |                             |                                 | [l]                                   | [%] | [l]                      | [%]  |  |                                   |
| Autobusová            | 118 104                     | 1 400 856                       | 1 784                                 | 1,5 | 43 671                   | 37,0 | 21 160   | 517 991                           |

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 elektrobuses**

| Druh verejnej dopravy | Ročná spotreba nafty<br>[l] | Ročná spotreba energie<br>[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<br>[kWh] | Výmena všetkých vozidiel<br>[kWh] |
|                       |                             |                                 | [l]                                   | [%] | [l]                      | [%] |  |                                   |
| Autobusová            | 118 104                     | 1 400 856                       | 4 825                                 | 4,1 | 118 104                  | 100 | 31 303   | 18 620 102                        |

<sup>1</sup> Predpokladá sa výmena dieselových autobusov elektrobusesmi 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<br>[l] | Ročná spotreba energie<br>[kWh] | Ročný potenciál úspory nafty |      | Ročný potenciál úspory energie |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|------|--------------------------------|
|                       |                             |                                 | [l]                          | [%]  | [kWh]                          |
| Autobusová            | 118 104                     | 1 400 856                       | 17 098                       | 14,5 | 202 798                        |

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>32</sup>.

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

| Druh verejnej dopravy | Ročná spotreba nafty<br>[l] | Ročná spotreba energie<br>[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 | Výmena všetkých vozidiel |
|                       |                             |                                 | [l]  | [%] | [l]   | [%]  | [kWh]                                 | [kWh]                    |
| <b>Autobusová</b>     | 118 104                     | 1 400 856                       | 759  | 0,6 | 18 574  | 15,7 | 9 000                                 | 220 309                  |

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

| Druh verejnej dopravy | Ročná spotreba nafty<br>[l] | Ročná spotreba energie<br>[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 | Výmena všetkých dieselových vozidiel za elektrobusedy |
|                       |                             |                                 | [l]  | [%] | [l]   | [%]   | [kWh]  | [kWh]   |
| <b>Autobusová</b>     | 118 104                     | 1 400 856                       | 4 825  | 4,1 | 118 104   | 100,0 | 27 390   | 16 292 589  |

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

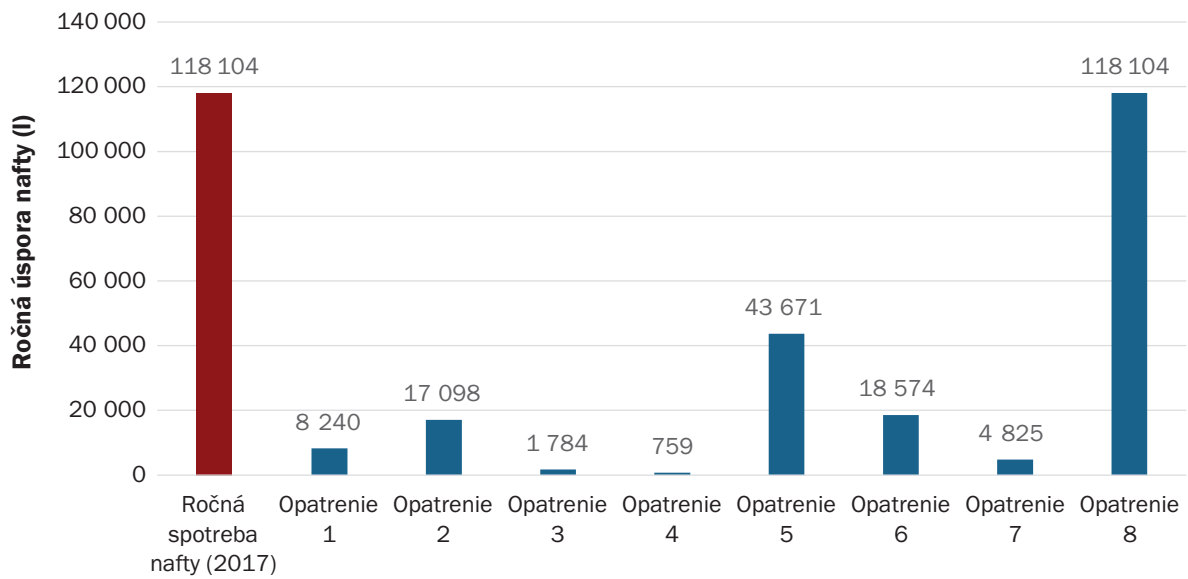
## Zhrnutie

Vplyv posudzovaných opatrení na zníženie spotreby nafty v autobusovej verejnej doprave v území MAS Malý Gemer ukazuje Graf 7.

32 <https://www.enea.it/it/seguiaci/documenti/quaderni-energia/trasporti.pdf>



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



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 brzdenia v čiastočne obnovenej flotile

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

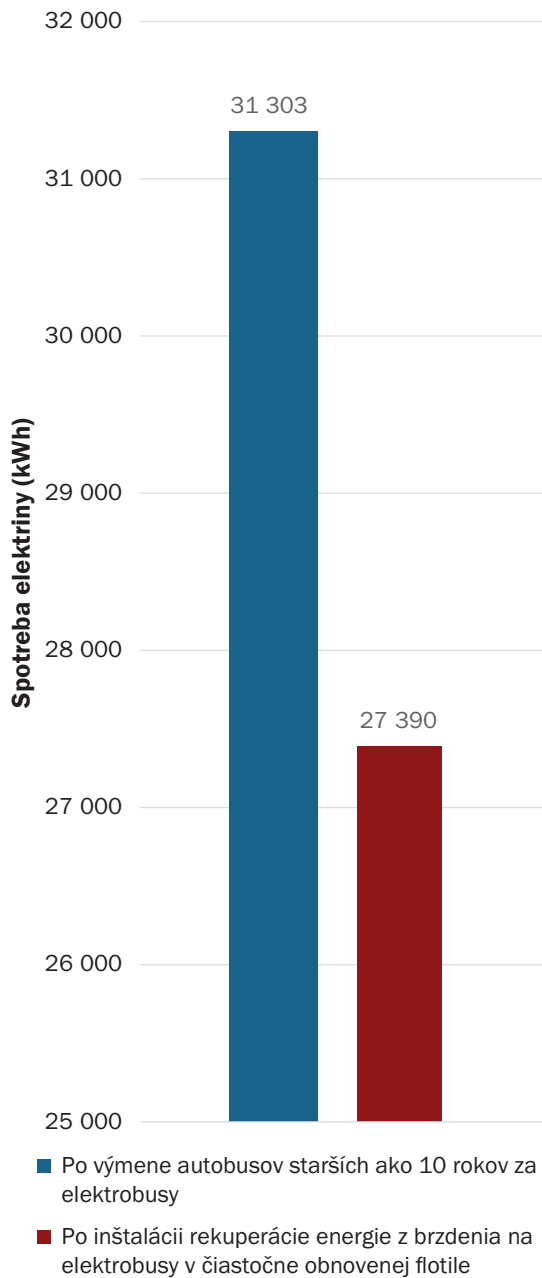
Opatrenie 6: Ročná úspora nafty inštaláciou rekuperácie energie z brzdenia v kompletne obnovenej flotile

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

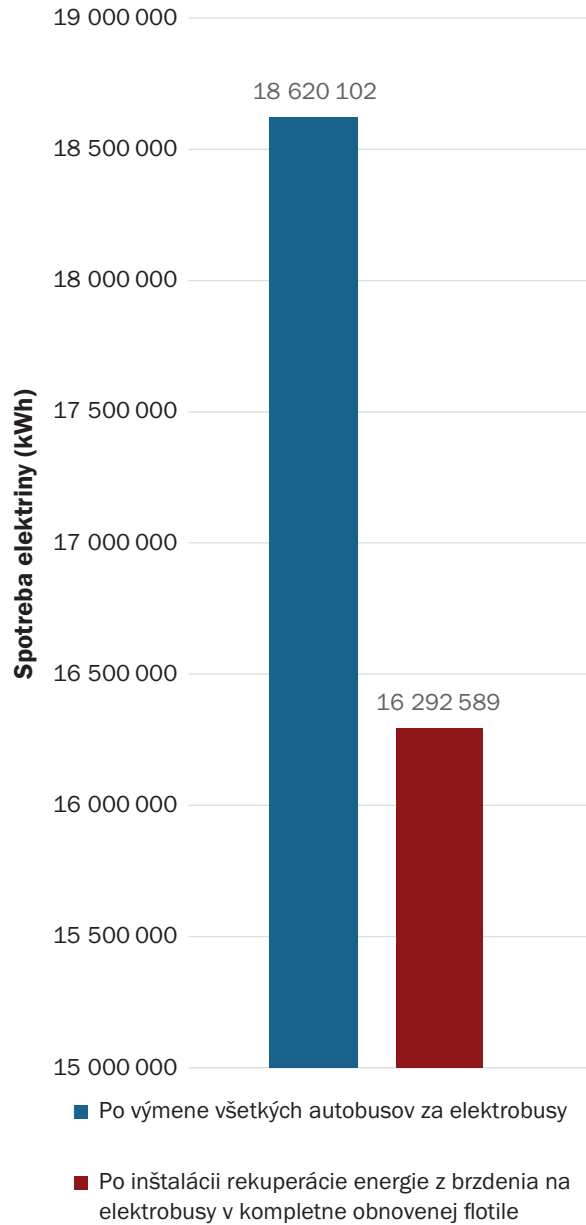
Opatrenie 8: Ročná úspora nafty výmenou všetkých autobusov za nové elektrobusesy



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



**Graf 9: Nová spotreba elektriny po zavedení opatrenia 8 v území MAS Malý Gemer 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>33</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 Malý Gemer intenzívne rastie, pričom najväčší nárast 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 Malý Gemer**

| Motorové vozidlá  | Kategoría | Skupina podľa výkonu [kW] | Počet        |              |                                   |              |                                   |
|-------------------|-----------|---------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|
|                   |           |                           | 2010 [ks]    | 2017 [ks]    | Zvýšenie v porovnaní s rokom 2010 | 2018 [ks]    | Zvýšenie v porovnaní s rokom 2010 |
| Motocykle         |           | < 15                      | 27           | 40           | 148 %                             | 42           | 156 %                             |
|                   |           | 16 – 35                   | 6            | 10           | 167 %                             | 10           | 167 %                             |
|                   |           | > 35                      | 5            | 14           | 280 %                             | 16           | 320 %                             |
|                   |           | <b>Spolu</b>              | <b>38</b>    | <b>64</b>    | <b>168 %</b>                      | <b>68</b>    | <b>179 %</b>                      |
| Osobné automobily |           | < 80                      | 1 226        | 1 489        | 121 %                             | 1 485        | 121 %                             |
|                   |           | 81 – 110                  | 265          | 470          | 177 %                             | 513          | 194 %                             |
|                   |           | > 110                     | 32           | 80           | 250 %                             | 101          | 316 %                             |
|                   |           | <b>Spolu</b>              | <b>1 523</b> | <b>2 039</b> | <b>134 %</b>                      | <b>2 099</b> | <b>138 %</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 %).

33 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 palíva | (l, kg)/100 km                  |             | kWh/100 km  |              |   |  |
|           |              |              | Katalóg                         | Korekcia    | Katalóg     | Korekcia     |   |  |
| Motocykle | < 15 kW      | benzín       | 2,17                            | <b>2,92</b> |             |              | Honda PCX 125<br>Yamaha NMAX 125<br>Piaggio Fly 50  |  |
|           |              | elektrina    |                                 |             | 3,73        | <b>5,01</b>  | Elektroskúter IO 1500 GT<br>Vespa Elettrica<br>Super SOCO TS1                                 |  |
|           |              | 15 – 35 kW   | benzín                          | 3,63        | <b>4,88</b> |              |   | Honda CB500fa<br>Yamaha X max 400<br>Piaggio Vespa GTS 300   |
|           |              |              | elektrina                       |             |             | 5,86         | <b>7,87</b>   | Johammer J1<br>Tacita T-Race Diabolica<br>Fuell              |
|           |              |              | benzín                          | 5,00        | <b>6,72</b> |              |   | BMW R 1200 GS<br>Honda NC 750x<br>Suzuki vzr 1800            |
|           |              | > 35 kW      | elektrina                       |             |             | 6,70         | <b>9,00</b>   | Harley Davidson Livewire<br>Energica Ego+<br>Lighting LS 218 |
|           | < 80 kW      |              | benzín                          | 4,62        | <b>6,52</b> |              |   | Škoda Fabia<br>Škoda Rapid Spaceback<br>Kia Ceed SW          |
|           |              |              | nafta                           | 3,85        | <b>5,43</b> |              |   | Fiat Punto Mjet 1.3<br>Hyundai i 30<br>VW Golf Variant       |
|           |              | benzín + LPG | 5,63                            | <b>7,57</b> |             |              | Dacia Lodgy 1,6 SCe LPG Ambiance<br>Fiat Punto 1,4 Fire LPG Plus                              |  |
|           |              | benzín + CNG | 5,87                            | <b>7,89</b> |             |              | Hyundai i10 1,0 LPGi Start<br>Fiat Punto 1,4 Fire CNG Plus<br>Fiat Panda 0,9 TwinAir CNG Plus |  |
|           |              | CNG          | 3,87                            | <b>5,20</b> |             |              | Fiat Qubo 1,4 Natural Power Plus  |  |
|           |              | elektrina    |                                 |             | 12,23       | <b>16,43</b> | WV e-up<br>Peugeot iOn<br>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<br>Škoda Octavia Combi<br>Kia Ceed SW                      |  |
|                   |              | nafta        | 4,90                            | <b>6,91</b>  |              |          | Škoda Octavia Combi<br>Kia Ceed SW<br>Škoda Scala                      |  |
|                   |              | benzín + LPG | 6,17                            | <b>8,29</b>  |              |          | Opel Zafira 1,4 Turbo LPG Edition<br>Fiat Tipo hatchback 1,4 T-Jet LPG |  |
|                   |              | benzín + CNG | 8,13                            | <b>10,92</b> |              |          | Opel Mokka 1,4 Turbo LPG 4x2 Enjoy<br>SEAT Leon 1,4 TGI Style          |  |
|                   |              | elektrina    |                                 |              |              | 14,47    | <b>19,44</b>   | Fiat Doblo Panorama 1,4 T-Jet CNG Plus<br>Audi A3 Sportback g-tron CNG<br>Nissan Leaf<br>Kia e-Soul<br>VW e-Golf |
|                   |              | > 110 kW     | benzín                          | 7,80         | <b>11,01</b> |          |  | Škoda Octavia Combi<br>Hyundai Tucson<br>VW Golf Variant   |
|                   |              |              | nafta                           | 5,92         | <b>8,35</b>  |          |  | Škoda Octavia Combi<br>Hyundai Tucson<br>VW Golf Variant   |
|                   |              |              | benzín + LPG                    | 7,98         | <b>10,72</b> |          |  | Škoda Octavia RS Combi*<br>Hyundai – i40cw 2.0 GDI   |
|                   | benzín + CNG |              | 8,83                            | <b>11,87</b> |              |          | Volvo S 80*<br>Audi a5 g-tron 2.0 TFSI<br>Mercedes Benz E 200 NGD      |  |
|                   | elektrina    |              |                                 |              |              | 20,77    | <b>27,91</b>   | Audi a4 Avant 40 g-tron<br>Jaguar E-pace<br>Audi e-tron<br>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 nevhodnú jazdu (predpoklad: polovica vodičov jazdí nevhodne 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 Malý Gemer**

| Skupina                | Výkon            | Počet v spádovej oblasti (2017) | Priemerný počet najazdených km |
|------------------------|------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Motocykle <sup>1</sup> | do 15 kW         | 40                              | 983                            |
|                        | 16 – 35 kW       | 10                              | 1 050                          |
|                        | nad 36 kW        | 14                              | 3 576                          |
| Automobily             | Všetky kategórie | 2 039                           | 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 Malý Gemer, 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 Malý Gemer**

| 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           | 1 147                 |                |               |                 | 12 007                  |
|                   |              | elektrina        |                       |                |               | -               | -                       |
|                   | 16–35 kW     | benzín           | 512                   |                |               |                 | 5 364                   |
|                   | > 35 kW      | benzín           | 3 364                 |                |               |                 | 35 225                  |
| Osobné automobily | < 80 kW      | benzín           | 624 894               |                |               |                 | 6 544 076               |
|                   |              | nafta            |                       | 181 456        |               |                 | 2 152 290               |
|                   |              | benzín+LPG       | 2 394                 |                | 30 191        |                 | 262 406                 |
|                   |              | benzín+elektrina | -                     |                |               | -               | -                       |
|                   | 81–110 kW    | benzín           | 139 522               |                |               |                 | 1 461 120               |
|                   |              | nafta            |                       | 181 456        |               |                 | 2 152 290               |
|                   |              | benzín+LPG       | 540                   |                | 7 117         |                 | 61 608                  |
|                   |              | benzín+elektrina | -                     |                |               | -               | -                       |
|                   | > 111 kW     | benzín           | 16 389                |                |               |                 | 171 626                 |
|                   |              | nafta            |                       | 48 977         |               |                 | 580 922                 |
|                   |              | benzín+LPG       | 100                   |                | 1 104         |                 | 9 726                   |
|                   |              | benzín+elektrina | -                     |                |               | -               | -                       |
| <b>Spolu</b>      |              |                  | <b>788 861</b>        | <b>445 303</b> | <b>38 413</b> | <b>-</b>        | <b>13 844 993</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>34</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 14 % vlastníkov alebo užívateľov zvyšných registrovaných automobilov je ochotných vzdať sa používania vlastného auta (pri priemernej obsadenosti osobných automobilov 1,5 osobami<sup>35</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        |              |             | Elektrina<br>[kWh] | Energia<br>[kWh] |
|---------------------------------|---------------|--------------|-------------|--------------------|------------------|
|                                 | Benzín<br>[l] | Nafta<br>[l] | LPG<br>[kg] |                    |                  |
| Východiskový rok (2017 – 100 %) | 783 838       | 445 303      | 38 413      | –                  | 13 844 993       |
| Cieľový stav (úspora – 8,4 %)   | 65 842        | 37 405       | 3 227       | –                  | 1 158 561        |

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

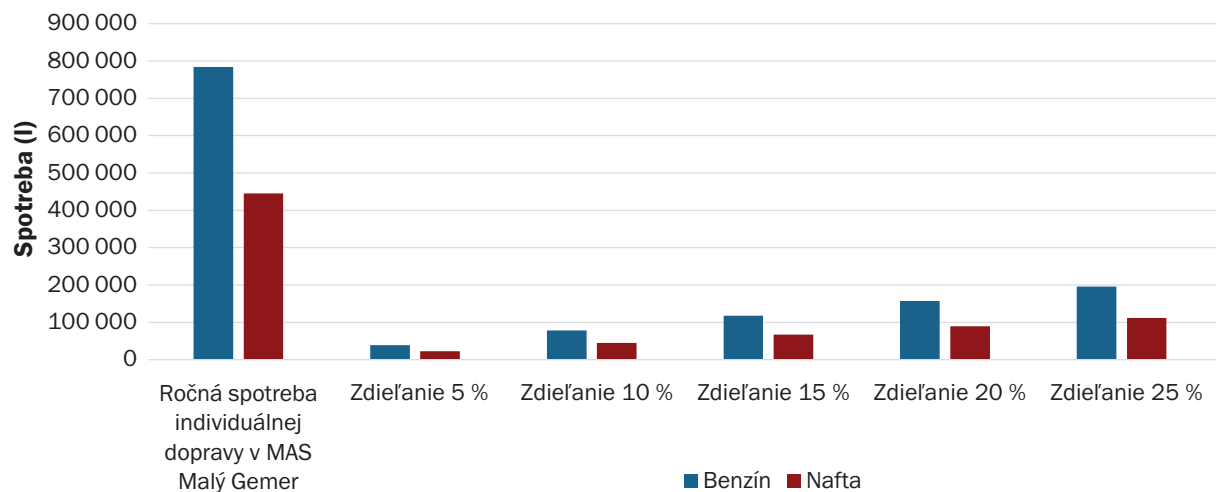
35 Podľa agentúry EEA bola obsadenosť vozidiel v západnej Európe v rokoch 1990 – 2008 konštantná na úrovni približne 1,5 cestujúceho/vozidlo, ale v strednej Európe klesla z 1,9 na 1,7 za päťročné obdobie (2004 – 2008). Pre porovnanie, začiatkom sedemdesiatych rokov bola obsadenosť vozidiel v Európe okolo 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>                   | 783 838     | 445 303   | 38 413   | –               | 13 844 993    |           |
| <b>Ročná úspora palív a energie pri rôznom uplatnení</b> | <b>5 %</b>  | 39 192    | 22 265   | 1 921           | –             | 689 620   |
|  | <b>10 %</b> | 78 384    | 44 530   | 3 841           | –             | 1 379 240 |
|  | <b>15 %</b> | 117 576   | 66 795   | 5 762           | –             | 2 068 860 |
|  | <b>20 %</b> | 156 768   | 89 061   | 7 683           | –             | 2 758 479 |
|  | <b>25 %</b> | 195 960   | 111 326  | 9 603           | –             | 3 448 099 |

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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



#### Uplatnenie princípov úsporného jazdenia

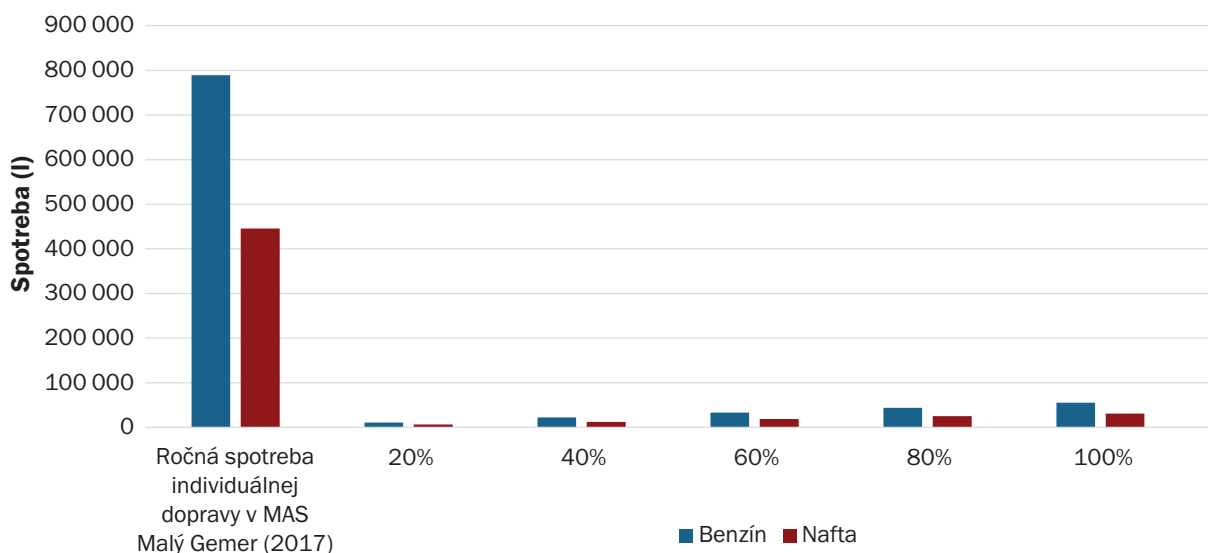
Princípy úsporného jazdenia v individuálnej doprave sú rovnaké ako v prípade verejnej dopravy. Týmto spôsobom je možné usporiť približne 15 % paliva oproti bežnej neúspornej jazde. Tab. 22 a Graf 11 ukazujú potenciál úspor palív a energie v individuálnej doprave dôsledným uplatňovaním princípov úsporného 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>                   | 788 861      | 445 303   | 38 413   | –               | 13 844 993    |         |
| <b>Ročná úspora palív a energie pri rôznom uplatnení</b> | <b>20 %</b>  | 11 007    | 6 214    | 536             | –             | 193 186 |
|  | <b>40 %</b>  | 22 015    | 12 427   | 1 072           | –             | 386 372 |
|  | <b>60 %</b>  | 33 022    | 18 641   | 1 608           | –             | 579 558 |
|  | <b>80 %</b>  | 44 029    | 24 854   | 2 144           | –             | 772 744 |
|  | <b>100 %</b> | 55 037    | 31 068   | 2 680           | –             | 965 930 |

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.

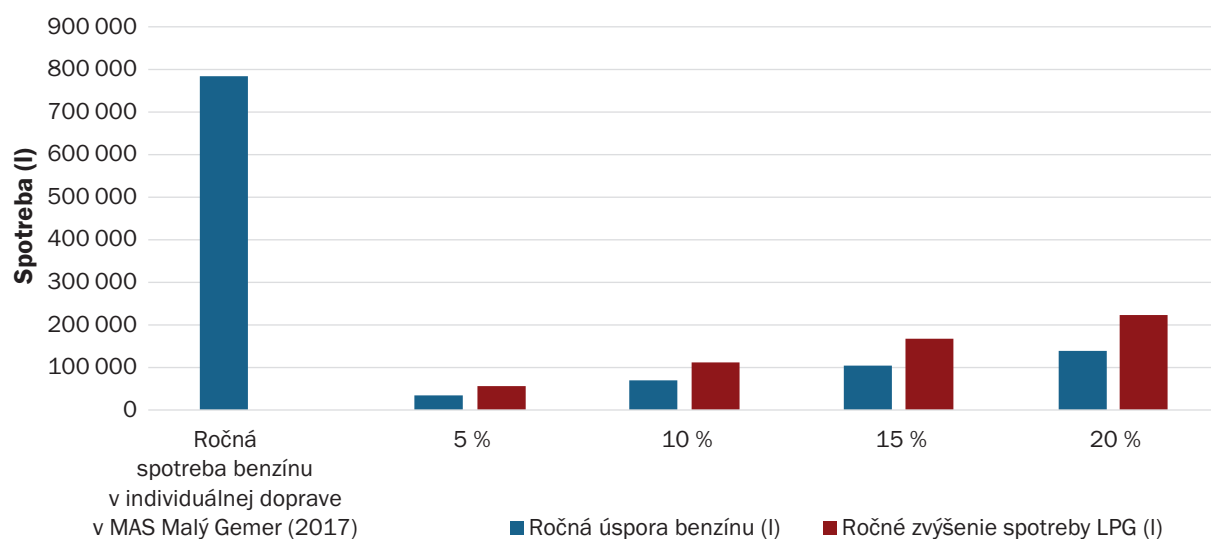


**Tab. 23: Ročná bilancia spotreby benzínu, LPG a CNG zmenou pohonu automobilov na plynový pohon alebo elektrické hybridy**

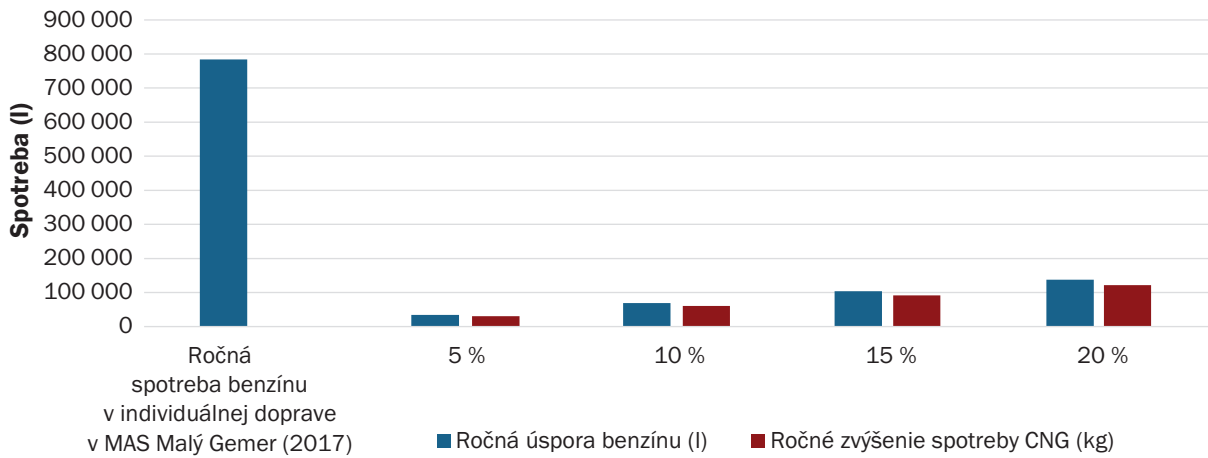
| Kategória automobilov | Náhrada pôvodných benzínových vozidiel [%] | Benzín – LPG                  |                            | Benzín – CNG                  |                            | Elektrické hybridy<br>Zníženie spotreby benzínu [l] |
|-----------------------|--|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|
|                       |  | Zníženie spotreby benzínu [l] | Zvýšenie spotreby LPG [kg] | Zníženie spotreby benzínu [l] | Zvýšenie spotreby CNG [kg] |   |
| < 80 kW               | 5  | 27 618                        | 45 730                     | 27 464                        | 24 926                     | 9 373   |
|                       | 10   | 55 237                        | 91 460                     | 54 928                        | 49 852                     | 18 747  |
|                       | 15   | 82 855                        | 137 191                    | 82 392                        | 74 779                     | 28 120  |
|                       | 20   | 110 474                       | 182 921                    | 109 856                       | 99 705                     | 37 494  |
| 80 – 110 kW           | 5  | 6 278                         | 9 202                      | 6 255                         | 4 980                      | 2 093   |
|                       | 10   | 12 556                        | 18 404                     | 12 510                        | 9 960                      | 4 186   |
|                       | 15   | 18 833                        | 27 606                     | 18 765                        | 14 940                     | 6 279   |
|                       | 20   | 25 111                        | 36 808                     | 25 021                        | 19 920                     | 8 371   |
| > 110 kW              | 5  | 740                           | 883                        | 748                           | 480                        | 246   |
|                       | 10   | 1 479                         | 1 767                      | 1 497                         | 961                        | 492   |
|                       | 15   | 2 219                         | 2 650                      | 2 245                         | 1 441                      | 737   |
|                       | 20   | 2 958                         | 3 534                      | 2 994                         | 1 921                      | 983   |
| Spolu                 | 5  | 34 636                        | 55 816                     | 34 467                        | 30 387                     | 11 712  |
|                       | 10   | 69 272                        | 111 631                    | 68 935                        | 60 773                     | 23 424  |
|                       | 15   | 103 907                       | 167 447                    | 103 402                       | 91 160                     | 35 136  |
|                       | 20   | 138 543                       | 223 262                    | 137 870                       | 121 546                    | 46 848  |

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

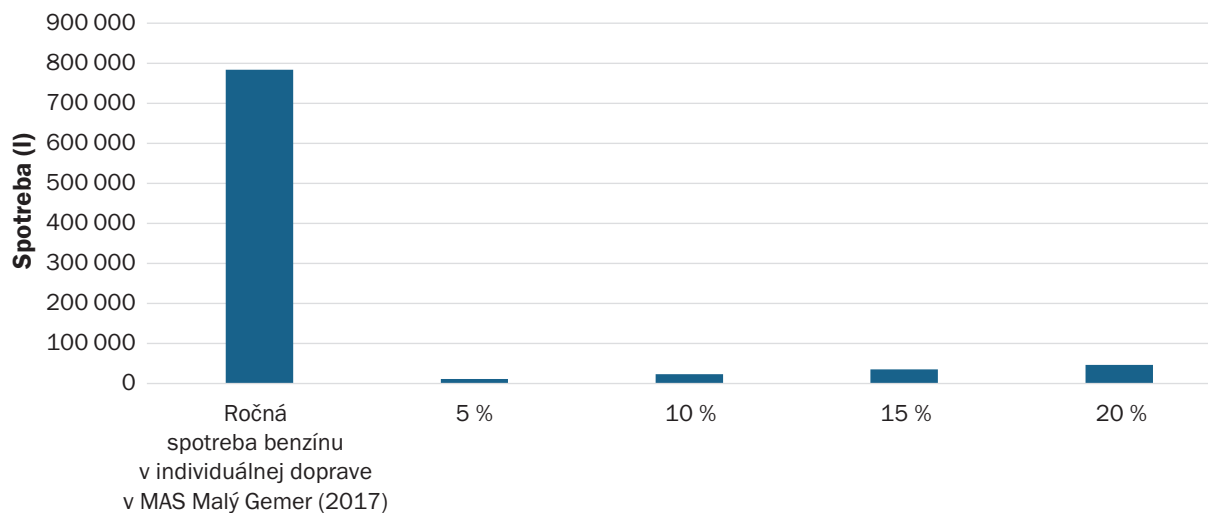
**Graf 12a: Ročná úspora palív čiastočným prechodom benzínových automobilov na pohon na LPG**



**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>36</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.**

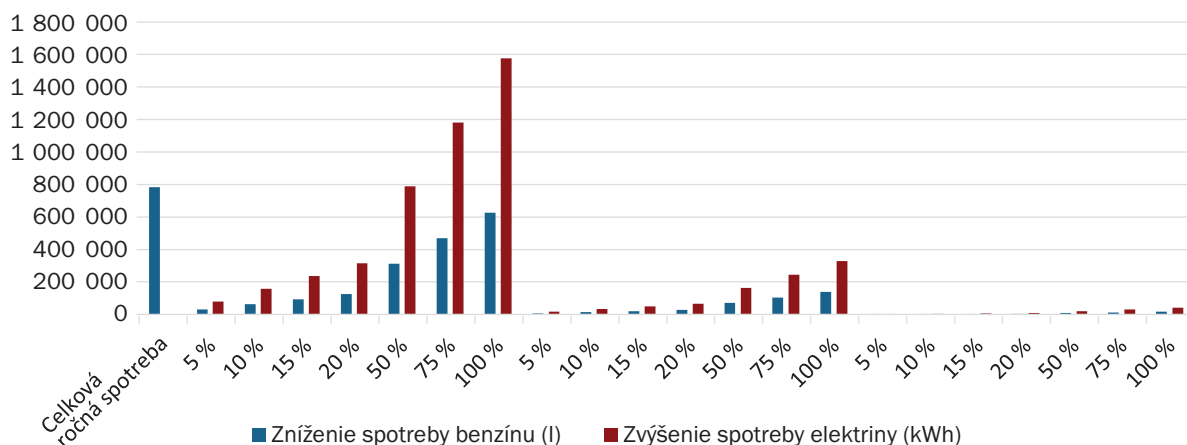
<sup>36</sup> Pre dopravu dokonale platí tzv. Jevonsov paradox, podľa ktorého technologické inovácie vedúce k rastu energetickej účinnosti a tým aj k zníženiu cien v konečnom dôsledku podporujú rast celkovej spotreby palív a energie, a tým aj uhlíkových a ďalších emisií.

**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  | 31 245                    | 57            | <b>31 302</b>  | 78 772                      | 99              | <b>78 870</b>    |
|           | 10   | 62 489                    | 115           | <b>62 604</b>  | 157 544                     | 197             | <b>157 741</b>   |
|           | 15   | 93 734                    | 172           | <b>93 906</b>  | 236 316                     | 296             | <b>236 611</b>   |
|           | 20   | 124 979                   | 229           | <b>125 208</b> | 315 088                     | 394             | <b>315 482</b>   |
|           | 50   | 312 447                   | 573           | <b>313 020</b> | 787 719                     | 985             | <b>788 704</b>   |
|           | 75   | 468 670                   | 860           | <b>469 530</b> | 1 181 578                   | 1 478           | <b>1 183 056</b> |
|           | 100  | 624 894                   | 1 147         | <b>626 040</b> | 1 575 438                   | 1 971           | <b>1 577 408</b> |
| <b>2</b>  | 5  | 6 976                     | 26            | <b>7 002</b>   | 16 378                      | 41              | <b>16 419</b>    |
|           | 10   | 13 952                    | 51            | <b>14 003</b>  | 32 756                      | 83              | <b>32 838</b>    |
|           | 15   | 20 928                    | 77            | <b>21 005</b>  | 49 133                      | 124             | <b>49 257</b>    |
|           | 20   | 27 904                    | 102           | <b>28 007</b>  | 65 511                      | 165             | <b>65 676</b>    |
|           | 50   | 69 761                    | 256           | <b>70 017</b>  | 163 778                     | 413             | <b>164 191</b>   |
|           | 75   | 104 642                   | 384           | <b>105 026</b> | 245 666                     | 620             | <b>246 287</b>   |
|           | 100  | 139 522                   | 512           | <b>140 034</b> | 327 555                     | 827             | <b>328 382</b>   |
| <b>3</b>  | 5  | 819                       | 168           | <b>988</b>     | 2 078                       | 225             | <b>2 303</b>     |
|           | 10   | 1 639                     | 336           | <b>1 975</b>   | 4 156                       | 451             | <b>4 607</b>     |
|           | 15   | 2 458                     | 505           | <b>2 963</b>   | 6 234                       | 676             | <b>6 910</b>     |
|           | 20   | 3 278                     | 673           | <b>3 950</b>   | 8 312                       | 901             | <b>9 214</b>     |
|           | 50   | 8 194                     | 1 682         | <b>9 876</b>   | 20 781                      | 2 254           | <b>23 035</b>    |
|           | 75   | 12 291                    | 2 523         | <b>14 814</b>  | 31 171                      | 3 380           | <b>34 552</b>    |
|           | 100  | 16 389                    | 3 364         | <b>19 752</b>  | 41 562                      | 4 507           | <b>46 069</b>    |

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

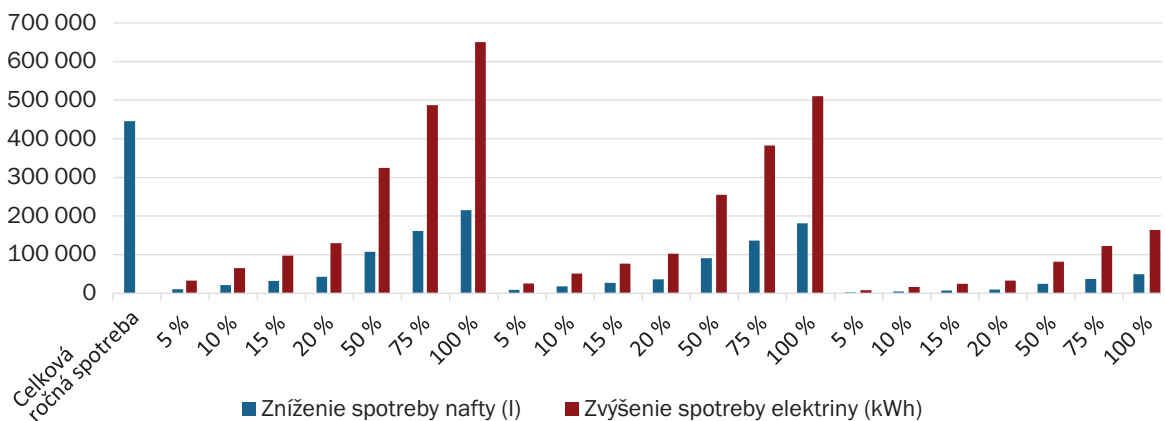


**Tab. 24b: Bilancia ročnej spotreby nafty a elektriny náhradou naftových automobilov elektromobilmi (2017)**

| Kategória automobilov | Náhrada pôvodných naftových automobilov [%] | Zníženie spotreby nafty [l] | Zvýšenie spotreby elektriny [kWh] |
|-----------------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|
| < 80 kW               | 5   | 10 744                      | 32 503                            |
|                       | 10  | 21 487                      | 65 006                            |
|                       | 15  | 32 231                      | 97 509                            |
|                       | 20  | 42 974                      | 130 012                           |
|                       | 50  | 107 435                     | 325 030                           |
|                       | 75  | 161 153                     | 487 544                           |
|                       | 100   | 214 870                     | 650 059                           |
| 80 – 110 kW           | 5   | 9 073                       | 25 517                            |
|                       | 10  | 18 146                      | 51 033                            |
|                       | 15  | 27 218                      | 76 550                            |
|                       | 20  | 36 291                      | 102 067                           |
|                       | 50  | 90 728                      | 255 167                           |
|                       | 75  | 136 092                     | 382 751                           |
|                       | 100   | 181 456                     | 510 335                           |
| > 110 kW              | 5   | 2 449                       | 8 182                             |
|                       | 10  | 4 898                       | 16 365                            |
|                       | 15  | 7 346                       | 24 547                            |
|                       | 20  | 9 795                       | 32 730                            |
|                       | 50  | 24 488                      | 81 825                            |
|                       | 75  | 36 732                      | 122 737                           |
|                       | 100   | 48 977                      | 163 649                           |

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 Malý Gemer 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).

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.

## 4.3 Verejné osvetlenie

### Základná charakteristika

Sústavu verejného osvetlenia v území MAS Malý Gemer tvoria rôzne druhy svetelných zdrojov. Najpočetnejšie sú zastúpené zdroje LED (296 ks, 43,4 %), čo svedčí o postupnej obnove verejného osvetlenia vo MAS Malý Gemer po roku 2010<sup>37</sup>. Zvyšných 56,6 % zdrojov tvoria kompaktné žiarivky, sodíkové a halogenidové výbojky a halogénové žiarovky s nižším merným výkonom oproti zdrojom LED. Najväčší príkon medzi používanými svetelnými zdrojmi majú zdroje LED 50 W (Tab. 25).

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

| Spolu                | Príkon [W] | Počet [ks] | Podiel [%] |            |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| LED zdroje           | 11         | 6          | 579        | 60         |
|                      | 15         | 30         |            |            |
|                      | 25         | 12         |            |            |
|                      | 28         | 20         |            |            |
|                      | 30         | 296        |            |            |
|                      | 40         | 4          |            |            |
|                      | 50         | 123        |            |            |
|                      | 60         | 47         |            |            |
|                      | 70         | 1          |            |            |
|                      | 100        | 39         |            |            |
|                      | 120        | 1          |            |            |
| Kompaktné žiarivky   | 30         | 10         | 173        | 18         |
|                      | 36         | 163        |            |            |
| Sodíkové výbojky     | 40         | 21         | 148        | 15         |
|                      | 50         | 28         |            |            |
|                      | 70         | 43         |            |            |
|                      | 75         | 22         |            |            |
|                      | 120        | 22         |            |            |
|                      | 210        | 12         |            |            |
| Halogenidové výbojky | 250        | 6          | 6          | 1          |
| Ortuťové výbojky     | 80         | 18         | 51         | 5          |
|                      | 125        | 33         |            |            |
| Halogénové žiarovky  | 16         | 12         | 12         | 1          |
| <b>Spolu</b>         |            | <b>969</b> | <b>969</b> | <b>100</b> |

Zdroje: Vlastný prieskum, obecné úrady, 2020.

Regulácia spínania verejného osvetlenia je vo väčšine obcí je vybavená fotobunkou, astrohodinami, prípadne súmrakovým spínačom, čo však nemožno považovať za reguláciu výkonu. Podľa vyjadrení zástupcov 5 obcí sa

37 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 inštalačných 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 stožiarimi 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.

časť verejného osvetlenia v nočných hodinách vypína alebo utlmuje (Tab. 26). To je tiež hlavná príčina rozdielov medzi teoretickou (vypočítanou) spotrebou systému verejného osvetlenia v jednotlivých obciach a faktúrovanou spotrebou elektriny za reálny odber, ktorá bola predmetom prieskumu (okrem toho, v niektorých prípadoch výšku tohto rozdielu pravdepodobne ovplyvnili aj ďalšie faktory, napríklad výmena svetelných zdrojov počas východiskového roku 2017, prípadne ich priebežná výmena v nasledujúcich rokoch, napojenie ďalších spotrebičov na rozvádzač pre verejné osvetlenie, neúplné údaje o fakturácii a podobne).

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

| Obec                | Svetelný zdroj |                |               |  | Regulácia spínania  | Teoretická spotreba (výpočet)<br>[MWh/rok] | Faktúrovaná spotreba (2017)<br>[MWh/rok] |
|---------------------|----------------|----------------|---------------|--|---|--|--|
|                     | Druh           | Príkion<br>[W] | Počet<br>[ks] | Priemerná vzdialenosť medzi svietidlami<br>[m] |   |  |  |
| Barca               | LED            | 50             | 19            | 50   | Fotobunka   | 4,261                                      | 3,418                                    |
| Bátka               | LED            | 30             | 123           | 50   | Astrohodiny   | 16,550                                     | 23,650                                   |
| Cakov               | LED            | 30             | 15            | 70   | Fotobunka   | 2,736                                      | 4,463                                    |
|                     | LED            | 40             | 4             |  |   |  |  |
| Dubovec             | KŽ             | 36             | 19            | 60   | Fotobunka   | 5,487                                      | 7,080                                    |
|                     | LED            | 30             | 16            |  |   |  |  |
| Dulovo              | LED            | 25             | 12            | 30   | N/A   | 1,346                                      | 1,483                                    |
| Figa                | SV             | 50             | 28            | 100  | Nastaviteľná  | 6,825                                      | 5,064                                    |
| Gemerské Michalovce | LED            | 30             | 13            | 50   | Fotobunka   | 1,749                                      | 3,770                                    |
| Chrámec             | SV             | 120            | 22            | 50   | Vypnuté od 11:00 do 4:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov               | 20,915                                     | 4,354                                    |
|                     | SV             | 75             | 22            |  |   |  |  |
|                     | LED            | 50             | 30            |  |   |  |  |
| Ivanice             | KŽ             | 36             | 8             | 70   | Fotobunka   | 4,902                                      | 5,525                                    |
|                     | LED            | 60             | 13            |  |   |  |  |
| Janice              | LED            | 15             | 30            | 10   | Fotobunka   | 2,018                                      | 3,062                                    |
| Kaloša              | LED            | 30             | 34            | 50   | Nastaviteľná, vypnutá počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov       | 3,462                                      | 6,223                                    |
| Martinová           | LED            | 28             | 20            | 60   | Fotobunka   | 2,512                                      | 1,998                                    |
| Orávka              | LED            | 30             | 26            | 25   | Nastaviteľná, vypnuté od 23:35 do 4:10 v oblastiach s malým počtom obyvateľov | 9,672                                      | 5,995                                    |
|                     | LED            | 50             | 39            |  |   |  |  |
|                     | LED            | 120            | 1             |  |   |  |  |
| Radnovce            | LED            | 100            | 39            | 70   | Fotobunka   | 17,492                                     | 52,268                                   |
| Rakytník            | SV             | 70             | 8             | 50 - 70  | Súmrakový spínač  | 4,506                                      | 5,796                                    |
|                     | KŽ             | 30             | 10            |  |   |  |  |
|                     | LED            | 70             | 1             |  |   |  |  |

| Obec             | Svetelný zdroj |            |            | Priemerná vzdialenosť medzi svetidlami [m] | Regulácia spínania  | Teoretická spotreba (výpočet) [MWh/rok] | Faktúrovaná spotreba (2017) [MWh/rok] |
|------------------|----------------|------------|------------|--|---|---|---------------------------------------|
|                  | Druh           | Príkon [W] | Počet [ks] |  |   |   |                                       |
| Rimavská Seč     | HV             | 250        | 6          | 80   | Nastaviteľná  | 77,819                                  | 46,375                                |
|                  | SV             | 70         | 35         |  |   |   |                                       |
|                  | SV             | 210        | 12         |  |   |   |                                       |
|                  | KŽ             | 36         | 88         |  |   |   |                                       |
|                  | LED            | 50         | 5          |  |   |   |                                       |
|                  | LED            | 11         | 6          |  |   |   |                                       |
|                  | LED            | 30         | 17         |  |   |   |                                       |
|                  | OV             | 125        | 33         |  |   |   |                                       |
|                  | OV             | 80         | 18         |  |   |   |                                       |
| Tomášovce        | KŽ             | 36         | 48         | 50 – 100                                   | Nastaviteľná, vypnuté od 24:00 do 4:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov | 6,374                                   | 3,198                                 |
| Uzovská Panica   | LED            | 30         | 30         | 50 – 100                                   | Fotobunka   | 10,764                                  | 14,570                                |
|                  | LED            | 50         | 30         |  |   |   |                                       |
| Valice           | LED            | 30         | 22         | 25   | Fotobunka   | 2,960                                   | 6,338                                 |
| Vieska nad Blhom | LED            | 60         | 10         | 35   | Nastaviteľná, vypnuté od 1:00 do 3:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov  | 2,036                                   | 1,504                                 |
| Vyšné Valice     | LED            | 60         | 24         | 25   | Nastaviteľná  | 6,458                                   | 8,861                                 |
| Zádor            | HŽ             | 16         | 12         | 100  | Fotobunka   | 0,936                                   | 2,835                                 |
| Žip              | SV             | 40         | 21         | 32   | Fotobunka   | 4,095                                   | 4,883                                 |

Vysvetlivky: 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>38</sup>.

V MAS Malý Gemer majú kompletne rekonštruované verejné osvetlenie so zdrojmi LED obce Barca (2017), Bátka (2018), Cakov (2018), Dulovo (2017), Gemerské Michalovce (2017), Janice (2017), Kaloša (2017), Martinová (čiastočne 2017), Orávka (2017 – 2019), Radnovce (2016), Uzovská Panica (2016 – 2017), Valice (2017), Vieska nad Blhom (2017) a Vyšné Valice (2017). Viac ako polovicu sústavy verejného osvetlenia vybavila zdrojmi LED obec Ivanice (priebežne) a čiastočná modernizácia zdrojmi LED sa uskutočnila v obciach Dubovec, Chrámec, Rakytník a Rimavská Seč. V Tomášovciach je v prevádzke verejné osvetlenie vybavené kompaktnými žiarivkami od roku 1998.

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 Malý Gemer by celková úspora predstavovala 52,17 MWh/rok, t.j. 45 % ich súčasnej teoretickej (vypočítanej) potreby elektriny<sup>39</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 71,28 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 Malý Gemer**

| Obec  | Existujúce svetelné zdroje | Nové svetelné zdroje | Ročná energetická potreba |                           | Úspora       |           |
|---|----------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|-----------|
|   |                            |                      | Súčasná [MWh/rok]         | Po modernizácii [MWh/rok] | [MWh/rok]    | [%]       |
| Dubovec   | KŽ                         | LED                  | 3,33                      | 1,57                      | 1,76         | 53        |
| Figa  | SV                         |                      | 6,83                      | 4,50                      | 2,32         | 34        |
| Chrámec   | SV                         |                      | 15,82                     | 13,80                     | 2,03         | 13        |
| Ivanice   | KŽ                         |                      | 1,40                      | 0,61                      | 0,79         | 56        |
| Rakytník  | SV                         |                      | 2,73                      | 1,80                      | 0,93         | 34        |
|   | KŽ                         |                      | 1,46                      | 0,50                      | 0,97         | 66        |
| Rimavská Seč  | HV                         |                      | 7,31                      | 3,94                      | 3,37         | 46        |
|   | SV                         |                      | 24,23                     | 15,99                     | 8,24         | 34        |
|   | KŽ                         |                      | 15,44                     | 7,29                      | 8,15         | 53        |
|   | OV                         |                      | 27,13                     | 7,72                      | 19,41        | 72        |
| Tomášovce   | KŽ                         |                      | 6,37                      | 3,67                      | 2,70         | 42        |
| Zádor   | HŽ                         |                      | 0,94                      | 0,09                      | 0,85         | 90        |
| Žip   | SV                         |                      | 4,10                      | 3,45                      | 0,65         | 16        |
| <b>Spolu</b>  |                            |                      | <b>117</b>                | <b>64,93</b>              | <b>52,17</b> | <b>45</b> |
| <b>Optimalizácia všetkých sústav verejného osvetlenia</b> |                            |                      | <b>215,89</b>             | <b>144,60</b>             | <b>71,28</b> | <b>33</b> |

Vysvetlivky: KŽ – kompaktné žiarivky, LED – svetelné diódy, HV – halogenidové výbojky, HŽ – halogénové žiarovky.

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

39 Tento odhad berie do úvahy aj vplyv predradníkov a strát v distribučnom vedení.

## 4.4 Energetický priemysel

V území MAS Malý Gemer sa nenachádza žiadny systém centralizovaného zásobovania teplom a nepôsobia tu ani významnejšie podniky zamerané na komerčnú výrobu palív. V území nie je žiadna malá vodná elektrárňa. Prehľad lokálnej energetickej produkcie v regióne poskytujú Tab. 28a–b.

**Tab. 28a: Fotovoltaické elektrárne v území MAS Malý Gemer**

| Obec           | Subjekt   | Inštalovaný výkon [MW] | Ročná produkcia [MWh/rok] | Prevádzka   | Typ inštalácie | Č. rozhodnutia ÚRSO |
|----------------|---|------------------------|---------------------------|-------------|----------------|---------------------|
| Bátka          | Fotovoltaická elektrárňa Bátka, s.r.o., Bratislava      | 0,92100                | 1 108                     | 2011 – 2026 | Poľná          | 1036/2014/E-OZ      |
| Dulovo         | RENERGIE Solárny park Dulovo s.r.o., Bratislava         | 0,99682                | 1 210                     | 2010 – 2025 | Poľná          | 0625/2014/E-OZ      |
| Uzovská Panica | GEMCASS PROGRESS, s.r.o., Košice                        | 0,99450                | 1 125                     | 2010 – 2025 | Poľná          | 0837/2014/E-OZ      |
|                | ENERGYWOOD, a.s., Košice                                | 0,99910                | 1 125                     | 2010 – 2025 | Poľná          | 0836/2014/E-OZ      |
|                | RENERGIE Solárny park Uzovská Panica s.r.o., Bratislava | 0,66700                | 814                       | 2011 – 2026 | Poľná          | 0601/2014/E-OZ      |

**Tab. 28b: Bioplynové stanice v území MAS Malý Gemer**

| Obec   | Subjekt                     | Ročná produkcia tepla [MWh/rok] | Ročná produkcia elektriny [MWh/rok] | Prevádzka   | Substrát        |                  | Č. rozhodnutia ÚRSO |
|--------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------|-----------------|------------------|---------------------|
|        |                             |                                 |                                     |             | Druh            | Množstvo [t/rok] |                     |
| Kaloša | ILIONE s. r. o., Bratislava | N/A                             | 6 000                               | 2013 – 2028 | Kukuričná siláž | 15 000           | 0043/2017/E-OZ      |
| Bátka  | Agroban, s.r.o.             |                                 |                                     | Vo výstavbe |                 |                  |                     |

Zdroje: ÚRSO, 2020. Vlastný prieskum, 2020.

## 4.5 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie

### Dendromasa

Kvantifikácia energetického potenciálu dendromasy v území MAS Malý Gemer 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>40</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 Malý Gemer bola stanovená z údajov Lesníckeho geografického informačného systému (LGIS) a predstavuje 620,46 tis. m<sup>3</sup> dreva. Z toho ihličnaté drevo tvorí 69,26 tis. m<sup>3</sup> (11,2 %) a listnaté drevo 551,20 tis. m<sup>3</sup> (88,8 %). 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).

**Tab. 29: Ťažba dreva v lesoch v území MAS Malý Gemer**

| Obec                | Obnovná                    |                             |                         | Výchovná                   |                             |                         | Kalamita                   |                             |                         |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|                     | Listnaté [m <sup>3</sup> ] | Ihličnaté [m <sup>3</sup> ] | Spolu [m <sup>3</sup> ] | Listnaté [m <sup>3</sup> ] | Ihličnaté [m <sup>3</sup> ] | Spolu [m <sup>3</sup> ] | Listnaté [m <sup>3</sup> ] | Ihličnaté [m <sup>3</sup> ] | Spolu [m <sup>3</sup> ] |
| Barca               | 355                        | 0                           | <b>355</b>              | 11                         | 1                           | <b>12</b>               | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Bátka               | 572                        | 1                           | <b>573</b>              | 187                        | 16                          | <b>203</b>              | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Cakov               | 0                          | 0                           | <b>0</b>                | 0                          | 0                           | <b>0</b>                | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Dubovec             | 0                          | 0                           | <b>0</b>                | 0                          | 0                           | <b>0</b>                | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Dulovo              | 18                         | 0                           | <b>18</b>               | 1                          | 0                           | <b>1</b>                | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Figa                | 515                        | 2                           | <b>517</b>              | 151                        | 55                          | <b>206</b>              | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Gemerské Michalovce | 212                        | 0                           | <b>212</b>              | 0                          | 0                           | <b>0</b>                | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Chrámec             | 706                        | 0                           | <b>706</b>              | 58                         | 20                          | <b>78</b>               | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Ivanice             | 0                          | 0                           | <b>0</b>                | 0                          | 0                           | <b>0</b>                | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |
| Janice              | 483                        | 0                           | <b>483</b>              | 248                        | 54                          | <b>303</b>              | 0                          | 0                           | <b>0</b>                |

40 Polák, P.: Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej drevnej biomasy – metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatel'ia Zeme-CEPA, 2020.

| Obec                  | Obnovná                    |                             |                         | Výchovná                   |                             |                         | Kalamita                   |                             |                         |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|                       | Listnaté [m <sup>3</sup> ] | Ihličnaté [m <sup>3</sup> ] | Spolu [m <sup>3</sup> ] | Listnaté [m <sup>3</sup> ] | Ihličnaté [m <sup>3</sup> ] | Spolu [m <sup>3</sup> ] | Listnaté [m <sup>3</sup> ] | Ihličnaté [m <sup>3</sup> ] | Spolu [m <sup>3</sup> ] |
| Kaloša                | 962                        | 5                           | 966                     | 81                         | 34                          | 115                     | 0                          | 0                           | 0                       |
| Martinová             | 0                          | 0                           | 0                       | 0                          | 0                           | 0                       | 0                          | 0                           | 0                       |
| Orávka                | 31                         | 0                           | 31                      | 0                          | 0                           | 0                       | 0                          | 0                           | 0                       |
| Radnovce              | 0                          | 0                           | 0                       | 0                          | 0                           | 0                       | 0                          | 0                           | 0                       |
| Rakytník              | 374                        | 15                          | 389                     | 21                         | 1                           | 22                      | 0                          | 0                           | 0                       |
| Rimavská Seč          | 1 102                      | 0                           | 1 102                   | 7                          | 0                           | 7                       | 0                          | 0                           | 0                       |
| Tomášovce             | 545                        | 17                          | 563                     | 311                        | 64                          | 374                     | 0                          | 0                           | 0                       |
| Uzovská Panica        | 1 224                      | 3                           | 1 226                   | 224                        | 52                          | 276                     | 0                          | 0                           | 0                       |
| Valice (Nižné Valice) | 266                        | 3                           | 269                     | 75                         | 0                           | 75                      | 0                          | 0                           | 0                       |
| Vieska nad Blhom      | 0                          | 0                           | 0                       | 1                          | 3                           | 5                       | 0                          | 0                           | 0                       |
| Vyšné Valice          | 3 437                      | 20                          | 3 457                   | 612                        | 7                           | 619                     | 0                          | 0                           | 0                       |
| Zádor                 | 0                          | 0                           | 0                       | 0                          | 0                           | 0                       | 0                          | 0                           | 0                       |
| Žip                   | 0                          | 0                           | 0                       | 60                         | 51                          | 110                     | 0                          | 0                           | 0                       |
| <b>Spolu</b>          | <b>10 802</b>              | <b>64</b>                   | <b>10 866</b>           | <b>2 048</b>               | <b>356</b>                  | <b>2 404</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)

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 štvrtročných 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 899 m<sup>3</sup>) a pre ťažbu ihličnatých drevín 5,3 % (spolu 19 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>41</sup> pre listnaté drevo 745 kg/m<sup>3</sup> a pre ihličnaté drevo 497 kg/m<sup>3</sup>. **To predstavuje ročné množstvo 670 t listnatého dreva a 10 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 Malý Gemer počítať s menším množstvom dreva na energetické účely, celkovo približne na úrovni 536 t/rok listnatého dreva a 7 t/rok ihličnatého dreva.**

Po zohľadnení čistej výhrevnosti dreva s vlhkosťou 20 % celkový udržateľný energetický potenciál dreva z lesov predstavuje 2 127 MWh/rok (Tab. 30).

41. 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. 30: Prognóza ročného udržateľného disponibilného množstva dendromasy z lesov na energetické účely a jej energetického potenciálu v území MAS Malý Gemer**

| Kategória       | Čistá výhrevnosť pri vlhkosti 20 %* | Udržateľné disponibilné množstvo | Energetický potenciál |
|-----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
|                 | [kWh/t]                             | [t/rok]                          | [MWh/rok]             |
| Listnaté drevo  | 3 916                               | 536                              | 2 099,0               |
| Ihličnaté drevo | 3 999                               | 7                                | 28,0                  |
| <b>Spolu</b>    |                                     | <b>543</b>                       | <b>2 127,0</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>42</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>43</sup> (pri chránených vtáčích územiach treba zvážiť, či sa vylúčia celé územie alebo len územia kludových 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).

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

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

**Tab. 31: Výmera disponibilných bielych plôch v území MAS Malý Gemer podľa obcí**

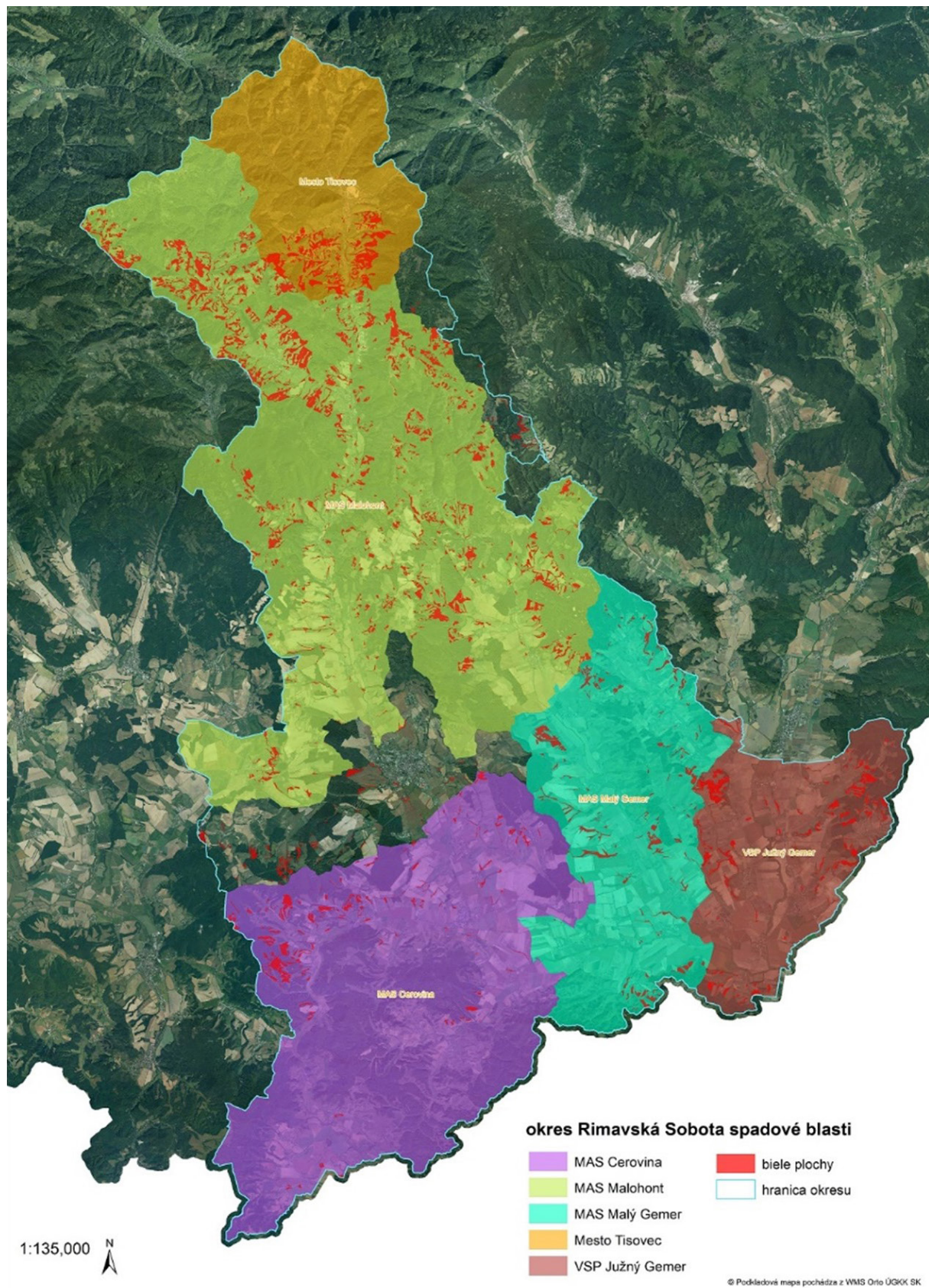
| Obec                  | Disponibilné biele plochy [ha] |
|-----------------------|--------------------------------|
| Barca                 | 24,89                          |
| Bátka                 | 36,46                          |
| Cakov                 | 7,72                           |
| Dubovec               | 1,43                           |
| Dulovo                | 2,77                           |
| Figa                  | 68,98                          |
| Gemerské Michalovce   | 10,71                          |
| Chrámec               | 0,00                           |
| Ivanice               | 12,30                          |
| Janice                | 67,54                          |
| Kaloša                | 37,83                          |
| Martinová             | 0,26                           |
| Orávka                | 0,02                           |
| Radnovce              | 75,99                          |
| Rakytník              | 0,00                           |
| Rimavská Seč          | 68,83                          |
| Tomášovce             | 8,98                           |
| Uzovská Panica        | 157,58                         |
| Valice (Nižné Valice) | 49,24                          |
| Vieska nad Blhom      | 16,48                          |
| Vyšné Valice          | 1,64                           |
| Zádor                 | 3,89                           |
| Žíp                   | 41,55                          |
| <b>Spolu</b>          | <b>695,05</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 Malý Gemer**

| 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                            | 272                               | 18 274   | 609   |
| Ihličnaté             | 0,45  | 170   | 76,5                            | 41                                | 3 124  | 104   |
| Zmiešané              | 0,53  | 140   | 71,6                            | 382                               | 27 341   | 911   |
| <b>Spolu</b>          |   |   |                                 | <b>695</b>                        | <b>48 740</b>                                  | <b>1 625</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 spontánna obnova ihličnanov je o niečo pomalšia. Aj keď v súčasných meniacich sa klimatických podmienkach nie je možné s určitosťou 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 Malý Gemer 1 625 ton. Jeho ročný energetický potenciál pri vlhkosti dreva 20 % je približne 6 402 MWh.

### Celkový ročný energetický potenciál dendromasy v území MAS Malý Gemer

Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy v území MAS Malý Gemer tvorí súčet energetických potenciálov dendromasy z lesov (2 127 MWh/rok) a z bielych plôch (6 402 MWh/rok), t.j. 8 529 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 energetické 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>44</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 Malý Gemer je na energetické účely k dispozícii biomasa s ročným energetickým potenciálom 23 054 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>44</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 Malý Gemer

| 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         |
| Barca               | 374                        | 198                   | 386                  | 958           | 0  | 4 226                | 4 226         |
| Bátka               | 164                        | 504                   | 131                  | 799           | 0  | 342                  | 342           |
| Cakov               | 7                          | 219                   | 8                    | 234           | 0  | 56                   | 56            |
| Dubovec             | 18                         | 1 074                 | 48                   | 1 140         | 0  | 464                  | 464           |
| Dulovo              | 190                        | 52                    | 177                  | 419           | 0  | 181                  | 181           |
| Figa                | 180                        | 216                   | 106                  | 502           | 0  | 1 173                | 1 173         |
| Gemerské Michalovce | 175                        | 229                   | 169                  | 573           | 0  | 1 125                | 1 125         |
| Chrámec             | 57                         | 224                   | 215                  | 496           | 0  | 610                  | 610           |
| Ivanice             | 174                        | 526                   | 41                   | 741           | 0  | 557                  | 557           |
| Janice              | 57                         | 118                   | 182                  | 357           | 0  | 31                   | 31            |
| Kaloša              | 197                        | 388                   | 326                  | 911           | 0  | 3 142                | 3 142         |
| Martinová           | 38                         | 132                   | 40                   | 210           | 0  | 510                  | 510           |
| Orávka              | 114                        | 659                   | 21                   | 794           | 0  | 304                  | 304           |
| Radnovce            | 73                         | 567                   | 73                   | 713           | 0  | 447                  | 447           |
| Rakytník            | 461                        | 72                    | 94                   | 627           | 0  | 1 119                | 1 119         |
| Rimavská Seč        | 369                        | 667                   | 142                  | 1 178         | 0  | 2 087                | 2 087         |
| Tomášovce           | 242                        | 39                    | 60                   | 341           | 0  | 422                  | 422           |
| Uzovská Panica      | 713                        | 255                   | 338                  | 1 306         | 0  | 2 621                | 2 621         |
| Valice              | 70                         | 26                    | 200                  | 296           | 0  | 275                  | 275           |
| Vieska nad Blhom    | 148                        | 138                   | 7                    | 293           | 0  | 75                   | 75            |
| Vyšné Valice        | 143                        | 226                   | 288                  | 657           | 0  | 901                  | 901           |
| Zádor               | 17                         | 119                   | 20                   | 156           | 0  | 162                  | 162           |
| Žíp                 | 232                        | 255                   | 186                  | 673           | 0  | 2 224                | 2 224         |
| <b>Spolu</b>        | <b>4 213</b>               | <b>6 903</b>          | <b>3 258</b>         | <b>14 374</b> | <b>0</b>                                   | <b>23 054</b>        | <b>23 054</b> |

## Slnecná energia

Slnecná energia sa na území MAS Malý Gemer 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 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>45</sup>.

Všeobecne platí, že ekonomicky je výhodné inštalovať slnečné kolektory v objektoch s trvalou, rovnomernou (a čo najvyššou) spotrebou teplej vody a že v takomto prípade je ekonomicky zmysluplné zabezpečiť slnečnými 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).

### Fotovoltaické využitie slnečnej energie

Kvantifikácia výroby elektriny v slnečných fotovoltaických systémoch na strechách budov vychádzala z rovnakých predpokladov ako v predchádzajúcom prípade (25 % budov nemá vhodnú orientáciu na inštaláciu fotovoltaických panelov a časť každej vhodne orientovanej strechy sa z technických dôvodov nedá na tento účel využiť). Energetický potenciál fotovoltaických 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 fotovoltaických panelov. V niektorých prípadoch, keď veľkosť strechy nestačila ani na inštaláciu termických kolektorov požadovaného výkonu, sa teda s fotovoltaickými panelmi ani neuvažovalo.

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

| Kategória budov            | Disponibilná plocha pre inštaláciu solárnych systémov na strechách* [m <sup>2</sup> ] | Ročný energetický zisk strešnej inštalácie |                   |            |
|----------------------------|---|--|-------------------|------------|
|                            |   | Scenár 2 [MWh]                             | od Scenár 4 [MWh] | do [MWh]   |
| Administratívne budovy     | 6 792   | 36   | -                 | 2          |
| Školy a školské zariadenia | 7 397   | -  | -                 | -          |
| Zdravotnícke zariadenia    | 943   | 23   | -                 | 5          |
| Bytové domy                | 10 026  | 265  | -                 | 34         |
| Rodinné domy               | 191 288   | 2 137                                      | 31                | 85         |
| <b>Spolu</b>               | <b>216 446</b>  | <b>2 461</b>                               | <b>31</b>         | <b>126</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.

45 Pre využívanie slnečných kolektorov na podporu vykurovania platí podmienka, že slnečné 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 podmienene 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: Tomčiak, J.: Kvantifikácia potenciálu termického využitia slnečnej energie – metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2019.

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

| Kategória budov            | Disponibilná plocha pre inštaláciu solárnych systémov na strechách* [m <sup>2</sup> ] | Ročný fotovoltaický potenciál strešnej inštalácie |                |                |               |               |
|----------------------------|---|---|----------------|----------------|---------------|---------------|
|                            |   | Scenár 1 [MWh]                                    | Scenár 2 [MWh] | Scenár 3 [MWh] | Scenár 4      |               |
|                            |   |   |                |                | od [MWh]      | do [MWh]      |
| Administratívne budovy     | 6 792   | 456   | 443            | 456            | 452           | 452           |
| Školy a školské zariadenia | 7 397   | 486   | 486            | 486            | 486           | 486           |
| Zdravotnícke zariadenia    | 943   | 68  | 60             | 68             | 64            | 66            |
| Bytové domy                | 10 026  | 622   | 528            | 622            | 584           | 596           |
| Rodinné domy               | 191 288   | 13 754  | 12 992         | 13 754         | 13 519        | 13 538        |
| <b>Spolu</b>               | <b>216 446</b>  | <b>15 385</b>                                     | <b>14 508</b>  | <b>15 385</b>  | <b>15 104</b> | <b>15 138</b> |

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

### Nízkopotenciálové teplo (tepelné čerpadlá)

Nízkopotenciálové teplo je teplo okolitého prostredia<sup>46</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.

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>47</sup>. Ekonomicky je jednoznačne výhodné inštalovať TČ v budovách s trvalou a rovnomernou spotrebou tepla a teplej vody<sup>48</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 Malý Gemer 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).

46 Napríklad z vonkajšieho vzduchu, pôdy, podzemnej alebo povrchovej vody, geotermálnej vody alebo z odpadového teplého vzduchu z interiérov.

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

48 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.

**Tab. 36: Vplyv tepelných čerpadiel na zníženie ročnej potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody v budovách v území MAS Malý Gemer 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  | 3 418   | 698                        | 342   | 488           | 335           | 489           |
| Budovy škôl             | 3 192   | 961                        | 506   | 613           | 469           | 605           |
| Zdravotnícke zariadenia | 657   | 151                        | 64  | 64            | 64            | 64            |
| Bytové domy             | 8 946   | 2 305                      | 1 114   | 1 504         | 1 087         | 1 411         |
| Rodinné domy            | 131 264   | 30 140                     | 15 296  | 18 511        | 14 162        | 18 354        |
| <b>Budovy spolu</b>     | <b>147 477</b>  | <b>34 254</b>              | <b>17 322</b>   | <b>21 179</b> | <b>16 117</b> | <b>20 923</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>49</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 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 Malý Gemer 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>50</sup>. Na základe takéhoto orientačného prieskumu veternosti v území MAS Malý Gemer neboli identifikované oblasti s dostatočným potenciálom veternej energie a preto sa s využívaním veternej energie v tomto území zatiaľ neuvažuje.

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

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

## 4.6 Environmentálne a ďalšie limity využívania obnoviteľných zdrojov energie

Ambiciózny 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:

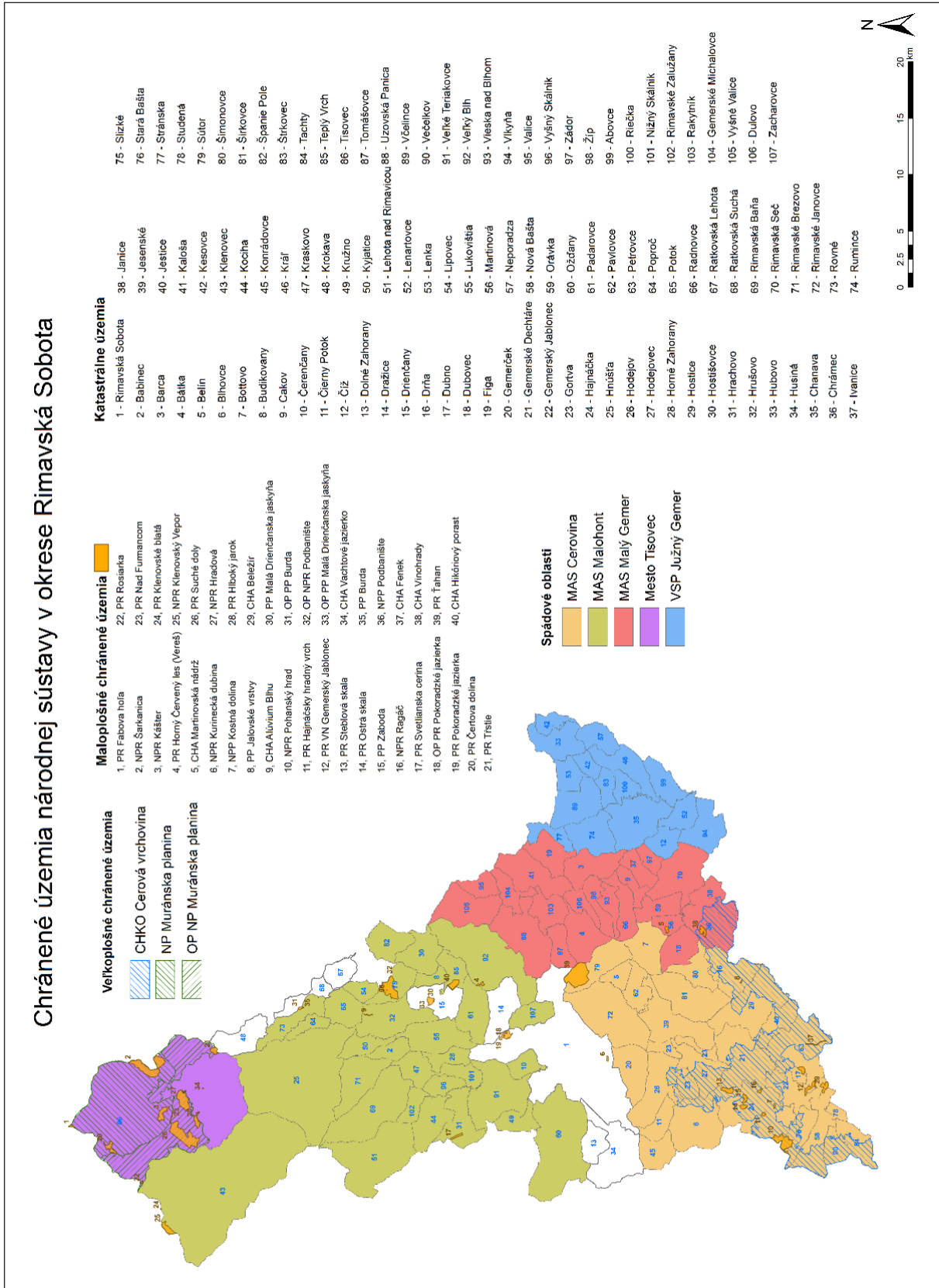
- Využívanie energie z obnoviteľných zdrojov je treba podriadiť princípom ochrany prírody a krajiny – tento princíp je osobitne dôležitý v územiach so zvýšeným stupňom ochrany (napr. pri rozhodovaní o umiestnení veterného parku alebo využívaní hydroenergetického potenciálu vodných tokov). Vymedzenie národnej a európskej sústavy chránených území v území MAS Malý Gemer znázorňujú Obr. 4a–b.
- Niektoré obnoviteľné zdroje energie sú degradovateľné a dočasne vyčerpatelne (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 vzácnych 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 labilitaty 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 prispôbené miestnym pomermom.

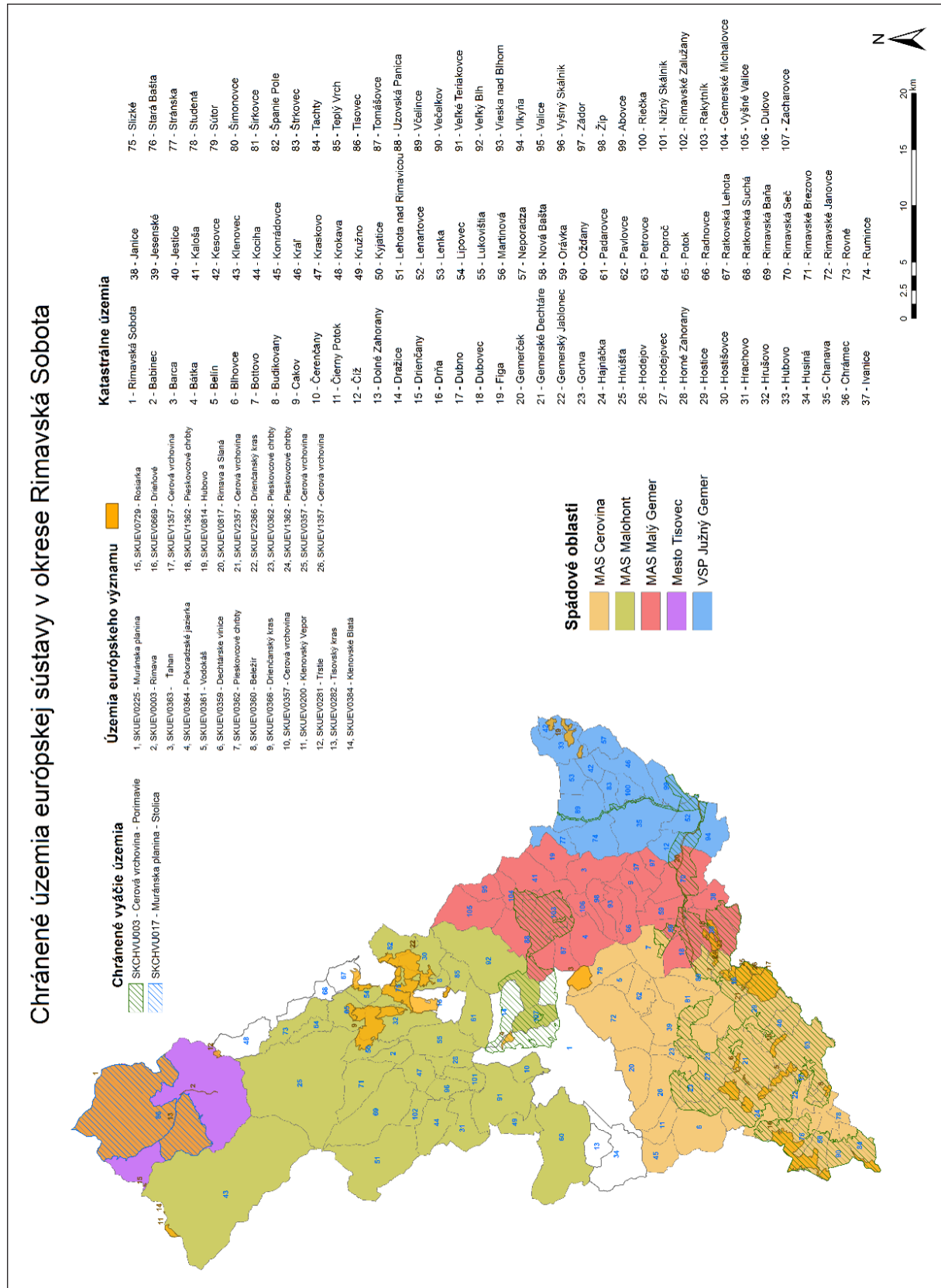


Obr. 4a: Vymedzenie národnej sústavy chránených území v okrese Rimavská Sobota a v území MAS Malý Gemer



Autor: Marek Žiačik, 2020

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



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 v území MAS Malý Gemer. 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 energetickeho 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>51</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  | 3 578                             | 1 116  | 750           | 0            | 1 713         | 0          | 459   |
| Školské budovy          | 3 110                             | 1 694  | 372           | 172          | 872           | 0          | 517   |
| Zdravotnícke zariadenia | 648                               | 306  | 0             | 0            | 342           | 0          | 108   |
| Bytové domy             | 8 808                             | 2 384  | 3 992         | 67           | 2 365         | 0          | 825   |
| Rodinné domy            | 123 861                           | 22 053   | 72 124        | 5 003        | 24 450        | 231        | 9 519   |
| <b>Budovy spolu</b>     | <b>140 006</b>                    | <b>27 552</b>  | <b>77 238</b> | <b>5 242</b> | <b>29 742</b> | <b>231</b> | <b>11 428</b>                                     |

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

51 Lešinský, D.: Kvantifikácia emisií: Metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelja 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  | 1 088                             | 213  | 119           | 0            | 756           | 0          | 146   |
| Školské budovy          | 1 072                             | 557  | 61            | 32           | 422           | 0          | 180   |
| Zdravotnícke zariadenia | 181                               | 42   | 0             | 0            | 139           | 0          | 28  |
| Bytové domy             | 2 844                             | 662  | 813           | 18           | 1 351         | 0          | 324   |
| Rodinné domy            | 33 308                            | 4 831  | 14 363        | 952          | 12 931        | 231        | 3 118   |
| <b>Budovy spolu</b>     | <b>38 493</b>                     | <b>6 305</b>   | <b>15 355</b> | <b>1 002</b> | <b>15 599</b> | <b>231</b> | <b>3 796</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  | 1 049                             | 207  | 117           | 0            | 725           | 0          | 141   |
| Školské budovy          | 1 000                             | 527  | 61            | 32           | 380           | 0          | 169   |
| Zdravotnícke zariadenia | 156                               | 42   | 0             | 0            | 114           | 0          | 24  |
| Bytové domy             | 2 547                             | 568  | 772           | 18           | 1 189         | 0          | 283   |
| Rodinné domy            | 31 013                            | 4 588  | 14 266        | 952          | 10 976        | 231        | 2 801   |
| <b>Budovy spolu</b>     | <b>35 765</b>                     | <b>5 932</b>   | <b>15 216</b> | <b>1 002</b> | <b>13 384</b> | <b>231</b> | <b>3 417</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  | 752                               | 15   | 7            | 0          | 730           | 0          | 103                               |
|                         | 893                               | 67   | 96           | 0          | 731           | 0          | 114                               |
| Školské budovy          | 635                               | 31   | 14           | 17         | 572           | 0          | 90                                |
|                         | 764                               | 247  | 31           | 30         | 457           | 0          | 122                               |
| Zdravotnícke zariadenia | 102                               | 0  | 0            | 0          | 101           | 0          | 14                                |
|                         | 102                               | 0  | 0            | 0          | 101           | 0          | 14                                |
| Bytové domy             | 1 747                             | 115  | 219          | 0          | 1 413         | 0          | 217                               |
|                         | 2 126                             | 596  | 157          | 0          | 1 374         | 0          | 308                               |
| Rodinné domy            | 19 203                            | 1 288  | 2 015        | 82         | 15 588        | 231        | 2 479                             |
|                         | 23 068                            | 1 939  | 5 744        | 379        | 14 774        | 231        | 2 598                             |
| <b>Budovy spolu</b>     | <b>22 438</b>                     | <b>1 449</b>   | <b>2 254</b> | <b>99</b>  | <b>18 405</b> | <b>231</b> | <b>2 903</b>                      |
|                         | <b>26 953</b>                     | <b>2 848</b>   | <b>6 028</b> | <b>409</b> | <b>17 437</b> | <b>231</b> | <b>3 156</b>                      |

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

| Kategória budov         | Celková potreba energie [MWh/rok]<br>Od / do | Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok] |              |               |               |               | Ročné emisie [t CO <sub>2</sub> ]<br>Od / do |
|-------------------------|--|--|--------------|---------------|---------------|---------------|--|
|                         |  | ZP<br>Od / do  | D<br>Od / do | ČU<br>Od / do | E<br>Od / do  | PB<br>Od / do |  |
| Administratívne budovy  | 765  | 0  | 36           | 0             | 729           | 0             | 100  |
|                         | 899  | 0  | 176          | 0             | 723           | 0             | 99   |
| Školské budovy          | 637  | 0  | 68           | 0             | 569           | 0             | 78   |
|                         | 753  | 0  | 302          | 0             | 451           | 0             | 62   |
| Zdravotnícke zariadenia | 102  | 0  | 0            | 0             | 101           | 0             | 14   |
|                         | 102  | 0  | 0            | 0             | 101           | 0             | 14   |
| Bytové domy             | 1 747  | 0  | 334          | 0             | 1 413         | 0             | 194  |
|                         | 2 028  | 0  | 671          | 0             | 1 358         | 0             | 186  |
| Rodinné domy            | 19 176                                       | 0  | 3 448        | 0             | 15 729        | 0             | 2 160  |
|                         | 22 885                                       | 0  | 8 059        | 0             | 14 825        | 0             | 2 035  |
| Budovy spolu            | <b>22 427</b>                                | <b>0</b>   | <b>3 885</b> | <b>0</b>      | <b>18 542</b> | <b>0</b>      | <b>2 546</b>                                 |
|                         | <b>26 667</b>                                | <b>0</b>   | <b>9 207</b> | <b>0</b>      | <b>17 459</b> | <b>0</b>      | <b>2 397</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>52</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. S regionálnou železničnou dopravou sa na území MAS Malý Gemer však neuvažuje.

<sup>52</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 CO<sub>2</sub> z cestnej dopravy v území MAS Malý Gemer

| Kategória/typ vozidla podľa tabuľky s emisími faktormi | Príslušná kategória vozidla podľa zvoleného členenia | Počet vozidiel | Počet km za rok (1 vozidlo) | Emisijný faktor*        |                         | Upravený emisijný faktor pre rok 2017 (vážený priemer v rámci kategórií vozidiel podľa počtosti) | Emisie CO <sub>2</sub> 2017 [t CO <sub>2</sub> ] |
|--|--|----------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|--|--|
|  |  |                |                             | [g CO <sub>2</sub> /km] | [g CO <sub>2</sub> /km] |  |  |
| Mopedy dvojtaktné < 50 cm <sup>3</sup>                 |  |                |                             | 48,09                   |                         |  |  |
| Mopedy štvortaktné < 50 cm <sup>3</sup>                | Motocykle (benzín) < 15 kW                           | 40             | 983                         | 44,85                   | 51,03                   | 51,03  | 2,0  |
| Motorka dvojtaktná > 50 cm <sup>3</sup>                |  |                |                             | 57,86                   |                         |  |  |
| Motorka štvortaktná < 250 cm <sup>3</sup>              | Motocykle (benzín) 15 – 35 kW                        | 10             | 1 050                       | 43,66                   | 43,66                   | 43,66  | 0,5  |
| Motorka štvortaktná 250 – 750 cm <sup>3</sup>          | Motocykle (benzín) > 35 kW                           | 14             | 3 576                       | 65,41                   | 70,02                   | 70,02  | 3,5  |
| Motorka štvortaktná > 750 cm <sup>3</sup>              |  |                |                             | 80,78                   |                         |  |  |
| Benzín Mini  | Osobné automobily (benzín) < 80 kW                   | 1 030          |                             | 111,54                  | 126,49                  | 126,49   | 1 212,5  |
| Benzín Malé  |  |                |                             | 128,41                  |                         |  |  |
| Benzín N1 – I  |  |                |                             | 185,09                  |                         |  |  |
| Diesel Mini  | Osobné automobily (nafta) < 80 kW                    | 425            |                             | 102,34                  | 130,48                  | 130,48   | 516,1  |
| Diesel Malé  |  |                |                             | 144,49                  |                         |  |  |
| Diesel N1 – I  |  |                |                             | 194,08                  |                         |  |  |
| LPG Mini   | Osobné automobily (benzín + LPG) < 80 kW             | 34             |                             | 167,59                  | 170,34                  | 170,34   | 53,9   |
| LPG Malé   |  |                |                             | 173,09                  |                         |  |  |
| CNG malé   | Osobné automobily (benzín + CNG) < 80 kW             | 0              |                             | 134,83                  | 134,83                  | 134,83   | 0,0  |
| Hybrid Mini  | Osobné automobily (benzín + elektrina) < 80 kW       | 0              | 9 307                       | 84,74                   | -                       | -  | 0,0  |
| Hybrid Malé  |  |                |                             | 88,03                   |                         |  |  |
| Benzín Stredné   | Osobné automobily (benzín) 81 – 110 kW               | 181            |                             | 146,52                  | 152,28                  | 152,28   | 256,5  |
| Benzín N1-II   |  |                |                             | 204,14                  |                         |  |  |
| Diesel Stredné   | Osobné automobily (nafta) 81 – 110 kW                | 282            |                             | 145,68                  | 153,82                  | 153,82   | 403,7  |
| Diesel N1-II   |  |                |                             | 227,08                  |                         |  |  |
| LPG Stredné  | Osobné automobily (benzín + LPG) 81 – 110 kW         | 7              |                             | 176,12                  | 176,12                  | 176,12   | 11,5   |
| CNG Stredné  | Osobné automobily (benzín + CNG) 81 – 110 kW         | 0              |                             | 169,35                  | 169,35                  | 169,35   | 0,0  |
| Hybrid Stredné   | Osobné automobily (benzín + elektrina) 81 – 110 kW   | 0              |                             | 88,5                    | 88,50                   | 88,50  | 0,0  |
| Benzín Veľké   | Osobné automobily (benzín) > 110 kW                  | 16             |                             | 193,24                  | 194,13                  | 194,13   | 28,9   |
| Benzín N1-III  |  |                |                             | 202,09                  |                         |  |  |

| Kategória/typ vozidla podľa tabuľky s emisnými faktormi | Príslušná kategória vozidla podľa zvoleného členenia | Počet vozidiel | Počet km za rok (1 vozidlo) | Emisný faktor*          |                         | Upravený emisný faktor pre rok 2017 (vážený priemer v rámci kategórií vozidiel podľa početnosti) | Emisie CO <sub>2</sub> 2017 [t CO <sub>2</sub> ] |
|---|--|----------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|--|--|
|   |  |                |                             | [g CO <sub>2</sub> /km] | [g CO <sub>2</sub> /km] |  |  |
| <b>Diesel Veľké-SUV</b>                                 | Osobné automobily (nafta) > 110 kW                   | 63             |                             | 196,24                  | 199,30                  | 116,9  |  |
| <b>Diesel N1-III</b>                                    |  |                |                             | 226,8                   |                         |  |  |
| <b>LPG Veľké-SUV</b>                                    | Osobné automobily (benzín + LPG) > 110 kW            | 1              | 9 307                       | 181,85                  | 181,85                  | 1,7  |  |
| <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</b>                       |  |                |                             |                         |                         |  | <b>2 607,7</b>                                   |
|   |  |                |                             | (všetky busy)           |                         |  |  |
| <b>Autobus mestský 15 – 18 t</b>                        | Autobusy (nafta) všetky výkony                       | 42             | 483 158                     | 670,22                  | 670,22                  | 323,8  |  |
| <b>Autobus diaľkový/turistický &lt;=18 t</b>            |  | 7              | 78 654                      | 721,41                  | 721,41                  | 56,7   |  |
| <b>Autobusová doprava spolu</b>                         |  |                |                             |                         |                         |  | <b>380,6</b>                                     |
| <b>Cestná doprava spolu</b>                             |  |                |                             |                         |                         |  | <b>2 988,2</b>                                   |

\* [http://www.shmu.sk/File/Emisie/Emisie\\_faktory\\_GHG\\_2017.pdf](http://www.shmu.sk/File/Emisie/Emisie_faktory_GHG_2017.pdf)

## 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 území MAS Malý Gemer vo východiskovom roku a po optimalizácii energetickej potreby ukazuje Tab. 39 (je dané súčinom priemerného emisného faktora pre výrobu elektriny na Slovensku a ročnej energetickej (s)potreby).

**Tab. 39: Celkové ročné emisie CO<sub>2</sub> z prevádzky verejného osvetlenia v území MAS Malý Gemer**

| Emisný faktor (IPCC)<br>pre rok 2017<br>[t CO <sub>2</sub> /MWh] | Celková ročná energetická potreba |   | Ročné množstvo emisií                    |   |
|--|-----------------------------------|---|--|---|
|  | Východiskový rok<br>[MWh/rok]     | Po modernizácii<br>(výmena za LED)<br>[MWh/rok] | Východiskový rok<br>[t CO <sub>2</sub> ] | Po modernizácii<br>[t CO <sub>2</sub> ] |
| 0,1373   | 216                               | 145   | 29,66                                    | 19,91                                   |

## 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, nezahŕňa 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 Malý Gemer 86:14. Kotly na čierne uhlie na vykurovanie rodinných domov (do 50 kW) majú pevný rošt.

Tab. 40a–d ukazujú ročné množstvo emisií znečisťujúcich látok vznikajúcich z prevádzky budov v obciach MAS Malý Gemer za uvedených podmienok.

Tab. 40a: Celkové ročné emisie znečisťujúcich látok zo spaľovacích zariadení na báze zemného plynu v sektore budov

| Kategória budov | 2017       |                       |                        |                      |                      |                |             |            |                       |                        |                      |                      |              |             |
|-----------------|------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------|-------------|------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------|-------------|
|                 | 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]        | NMVOOC [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]      | NMVOOC [kg] |
| AB              | 0,0        | 0,1                   | 0,1                    | 0,0                  | 128,7                | 44,0           | 0,6         | 0,0        | 0,0                   | 0,0                    | 0,0                  | 24,7                 | 8,5          | 0,1         |
| ŠB              | 0,0        | 0,2                   | 0,2                    | 0,0                  | 195,2                | 66,8           | 0,9         | 0,0        | 0,1                   | 0,1                    | 0,0                  | 64,3                 | 22,0         | 0,3         |
| ZZ              | 0,0        | 0,0                   | 0,0                    | 0,0                  | 35,3                 | 12,1           | 0,2         | 0,0        | 0,0                   | 0,0                    | 0,0                  | 4,9                  | 1,7          | 0,0         |
| BD              | 0,0        | 0,3                   | 0,3                    | 0,0                  | 271,9                | 92,9           | 1,3         | 0,0        | 0,1                   | 0,1                    | 0,0                  | 75,0                 | 25,6         | 0,4         |
| RD              | 0,0        | 2,4                   | 2,4                    | 0,0                  | 2 461,1              | 1 126,5        | 12,6        | 0,0        | 0,5                   | 0,5                    | 0,0                  | 541,3                | 247,9        | 2,8         |
| <b>Spolu</b>    | <b>0,0</b> | <b>3,0</b>            | <b>3,0</b>             | <b>0,0</b>           | <b>3 092,1</b>       | <b>1 342,3</b> | <b>15,5</b> | <b>0,0</b> | <b>0,7</b>            | <b>0,7</b>             | <b>0,0</b>           | <b>710,2</b>         | <b>305,7</b> | <b>3,6</b>  |

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

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

Tab. 40b: Celkové ročné emisie znečisťujúcich látok zo spaľovacích zariadení na báze dreva v sektore budov

| Kategória budov | 2017            |                       |                        |                      |                      |                  |                  |                |                       |                        |                      |                      |                  |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------------|------------------|----------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------------|-----------------|
|                 | 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]          | NMVOOC [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]          | NMVOOC [kg]     |
| AB              | 346,5           | 228,7                 | 227,5                  | 0,0                  | 221,6                | 5 970,7          | 1 193,6          | 55,0           | 36,3                  | 36,1                   | 0,0                  | 35,2                 | 947,3            | 189,4           |
| ŠB              | 171,9           | 113,5                 | 112,9                  | 0,0                  | 109,9                | 2 961,4          | 592,0            | 28,2           | 18,6                  | 18,5                   | 0,0                  | 18,0                 | 485,6            | 97,1            |
| 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              | 1 844,5         | 1 217,5               | 1 211,1                | 0,0                  | 1 179,7              | 31 779,8         | 6 353,3          | 375,6          | 247,9                 | 246,7                  | 0,0                  | 240,2                | 6 472,2          | 1 293,9         |
| RD              | 43 816,0        | 21 996,1              | 21 894,8               | 0,0                  | 23 583,0             | 759 462,2        | 172 134,2        | 8 725,7        | 4 380,4               | 4 360,2                | 0,0                  | 4 696,4              | 151 241,7        | 34 279,3        |
| <b>Spolu</b>    | <b>46 178,9</b> | <b>23 555,8</b>       | <b>23 446,3</b>        | <b>0,0</b>           | <b>25 094,2</b>      | <b>800 174,1</b> | <b>180 273,1</b> | <b>9 184,5</b> | <b>4 683,2</b>        | <b>4 661,5</b>         | <b>0,0</b>           | <b>4 989,8</b>       | <b>159 146,8</b> | <b>35 859,7</b> |

Tab. 40c: 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              | 77 546,5        | 4 968,0               | 4 963,0                | 164 318,5            | 9 205,5              | 146 237,7        | 35 171,1                              | 14 756,0        | 945,3                 | 944,4                  | 31 267,5             | 1 751,7              | 27 827,0        | 6 692,6        |
| <b>Spolu</b>    | <b>77 546,5</b> | <b>4 968,0</b>        | <b>4 963,0</b>         | <b>164 318,5</b>     | <b>9 205,5</b>       | <b>146 237,7</b> | <b>35 171,1</b>                       | <b>14 756,0</b> | <b>945,3</b>          | <b>944,4</b>           | <b>31 267,5</b>      | <b>1 751,7</b>       | <b>27 827,0</b> | <b>6 692,6</b> |

Tab. 40d: 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        | 15,0                  | 12,1                   | 0,0                  | 81,2                 | 9,4        | 0,5                                   | 0,0        | 15,0                  | 12,1                   | 0,0                  | 81,2                 | 9,4        | 0,5        |
| <b>Spolu</b>    | <b>0,0</b> | <b>15,0</b>           | <b>12,1</b>            | <b>0,0</b>           | <b>81,2</b>          | <b>9,4</b> | <b>0,5</b>                            | <b>0,0</b> | <b>15,0</b>           | <b>12,1</b>            | <b>0,0</b>           | <b>81,2</b>          | <b>9,4</b> | <b>0,5</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. 41 ukazuje, že vďaka výraznému zníženiu celkovej potreby energie v tomto prípade dôjde k radikálnemu zníženiu ich celkových emisií oproti východiskovému roku 2017.

**Tab. 41: 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]        | NM VOC [kg]     |                 |
| AB              | Od:      | 16,6                  | 11,0                   | 10,9                 | 0,0                  | 10,6           | 286,6           | 57,3            |
|                 | Do:      | 81,3                  | 53,7                   | 32,1                 | 0,0                  | 52,0           | 1 401,1         | 280,1           |
| ŠB              | Od:      | 31,4                  | 20,7                   | 20,6                 | 0,0                  | 20,1           | 541,3           | 108,2           |
|                 | Do:      | 139,5                 | 92,1                   | 91,6                 | 0,0                  | 89,2           | 2 404,2         | 480,6           |
| ZZ              | Od:      | 0,0                   | 0,0                    | 0,0                  | 0,0                  | 0,0            | 0,0             | 0,0             |
|                 | Do:      | 0,0                   | 0,0                    | 0,0                  | 0,0                  | 0,0            | 0,0             | 0,0             |
| BD              | Od:      | 154,3                 | 101,9                  | 101,3                | 0,0                  | 98,7           | 2 658,9         | 531,6           |
|                 | Do:      | 310,0                 | 204,6                  | 203,6                | 0,0                  | 198,3          | 5 341,7         | 1 067,9         |
| RD              | Od:      | 2 094,7               | 1 051,6                | 1 046,7              | 0,0                  | 1 127,4        | 36 307,3        | 8 229,1         |
|                 | Do:      | 4 895,9               | 2 457,8                | 2 446,5              | 0,0                  | 2 635,1        | 84 860,9        | 19 233,9        |
| Spolu           | Od:      | <b>2 297,1</b>        | <b>1 185,1</b>         | <b>1 179,6</b>       | <b>0,0</b>           | <b>1 256,9</b> | <b>39 794,1</b> | <b>8 926,2</b>  |
|                 | Do:      | <b>5 426,8</b>        | <b>2 808,2</b>         | <b>2 773,8</b>       | <b>0,0</b>           | <b>2 974,7</b> | <b>94 007,9</b> | <b>21 062,6</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. 42: 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                          | 40             | 983                         | E3    | 78,6             | 32,6           | 5,9                  | -            |
| Motocykle (benzín) 15 – 35 kW   | 10                          | 10             | 1 050                       |       | 21,0             | 5,9            | 1,6                  | -            |
| Motocykle (benzín) > 35 kW  | 11                          | 14             | 3 576                       |       | 100,1            | 15,0           | 7,5                  | -            |
| Osobné automobily (benzín) < 80 kW  | 13,3                        | 1 064          | 9 307                       | E4    | 31 688,5         | 3 961,1        | 5 941,6              | -            |
| Osobné automobily (nafta) < 80 kW   |                             | 425            |                             |       | 12 657,5         | 1 582,2        | 2 373,3              | 712,0        |
| Osobné automobily (benzín) 81 – 110 kW  |                             | 129            |                             |       | 4 154,1          | 492,2          | 732,4                | -            |
| Osobné automobily (nafta) 81 – 110 kW   |                             | 136            |                             |       | 4 151,7          | 519,0          | 772,1                | 234,2        |
| Osobné automobily (benzín) > 110 kW   |                             | 12             |                             |       | 403,2            | 46,9           | 69,2                 | -            |
| Osobné automobily (nafta) > 110 kW  |                             | 20             |                             |       | 536,1            | 67,0           | 100,5                | 35,4         |
| <b>Individuálna doprava spolu</b>   |                             |                |                             |       | <b>53 790,8</b>  | <b>6 722,0</b> | <b>10 004,1</b>      | <b>981,5</b> |
| Autobusy (nafta) všetky výkony  | 10,0                        | 2              | 65 278*                     | E4    | 97,9             | 30,0           | 228,5                | 1,3          |
|   | 7,4                         | 19             | 624 490*                    | E5    | 936,7            | 287,3          | 1 249,0              | 12,5         |
|   | 2,7                         | 28             | 908 176*                    | E6    | 1 362,3          | 118,1          | 363,3                | 9,1          |
| <b>Verejná doprava spolu</b>  |                             |                |                             |       | <b>2 396,9</b>   | <b>435,4</b>   | <b>1 840,7</b>       | <b>22,9</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 Malý Gemer – 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 plynifikácie 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 fosílny 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 Malý Gemer 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 poslania 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, vodozádržných 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

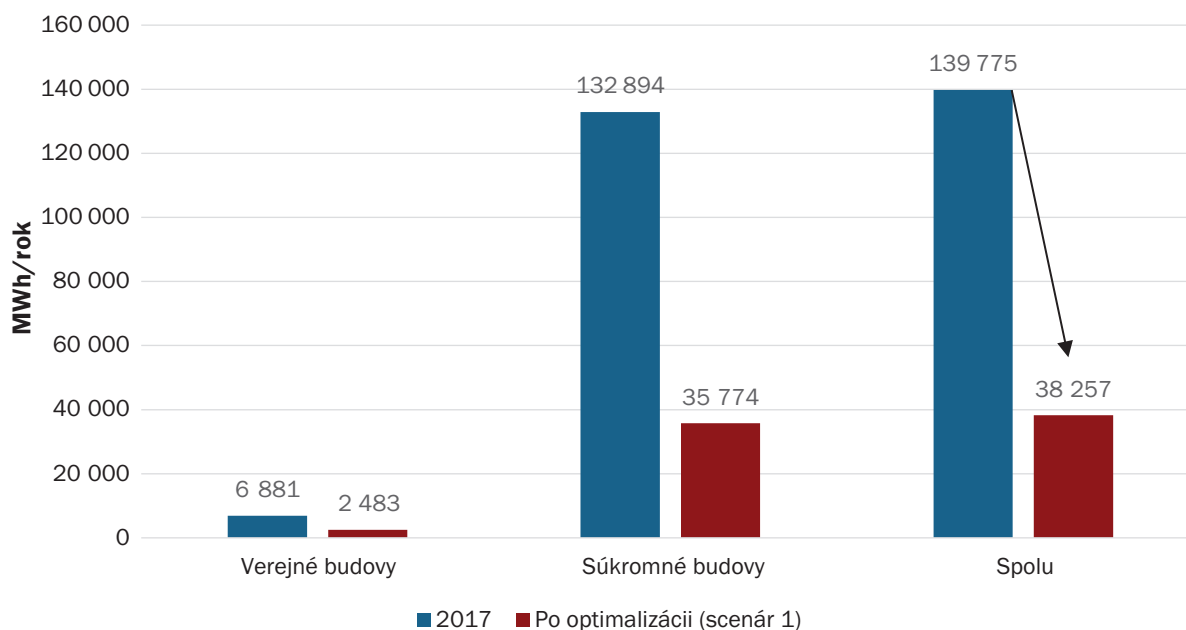
### Budovy

**Tab. 43: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie (scenár 1 – bez spotreby propán-butánu) v sektore budov v území MAS Malý Gemer**

| Kategória budov                           | Sektor          | Súčasný stav [MWh/rok] | Po optimalizácii [MWh/rok] |
|---|-----------------|------------------------|----------------------------|
| Administratívne budovy                    | Verejný         | 2 183                  | 669                        |
|   | Súkromný        | 1 395                  | 414                        |
|   | <b>Spolu</b>    | <b>3 578</b>           | <b>1 084</b>               |
| Budovy škôl a školských zariadení         | Verejný         | 2 874                  | 1 019                      |
|   | Súkromný        | 236                    | 53                         |
|   | <b>Spolu</b>    | <b>3 110</b>           | <b>1 072</b>               |
| Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia | Verejný         | 648                    | 181                        |
|   | Súkromný        | 0                      | 0                          |
|   | <b>Spolu</b>    | <b>648</b>             | <b>181</b>                 |
| Bytové domy                               | Verejný         | 1 176                  | 613                        |
|   | Súkromný        | 7 632                  | 2 230                      |
|   | <b>Spolu</b>    | <b>8 808</b>           | <b>2 844</b>               |
| Rodinné domy                              | Súkromný        | 123 630                | 33 077                     |
| <b>Budovy spolu</b>                       | <b>Verejný</b>  | <b>6 881</b>           | <b>2 483</b>               |
|   | <b>Súkromný</b> | <b>132 894</b>         | <b>35 774</b>              |
|   | <b>Spolu</b>    | <b>139 775</b>         | <b>38 257</b>              |

Poznámka: Hodnoty sa vzťahujú na počet a veľkosť budov v území MAS Malý Gemer v roku 2017.

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



## Doprava

**Tab. 44: Súčasná (2017) a znížená potreba energie v sektore dopravy v území MAS Malý Gemer podľa rôznych scenárov**

| Druh dopravy               | Ročná spotreba energie (2017) [MWh/rok] | Scenár 1 [MWh/rok] | Scenár 2 [MWh/rok] |
|----------------------------|---|--------------------|--------------------|
| Verejná autobusová doprava | 1 598                                   | 1 486              | 806                |
| Individuálna doprava       | 13 845                                  | 12 879             | 8 962              |
| <b>Spolu</b>               | <b>15 443</b>                           | <b>14 365</b>      | <b>9 768</b>       |

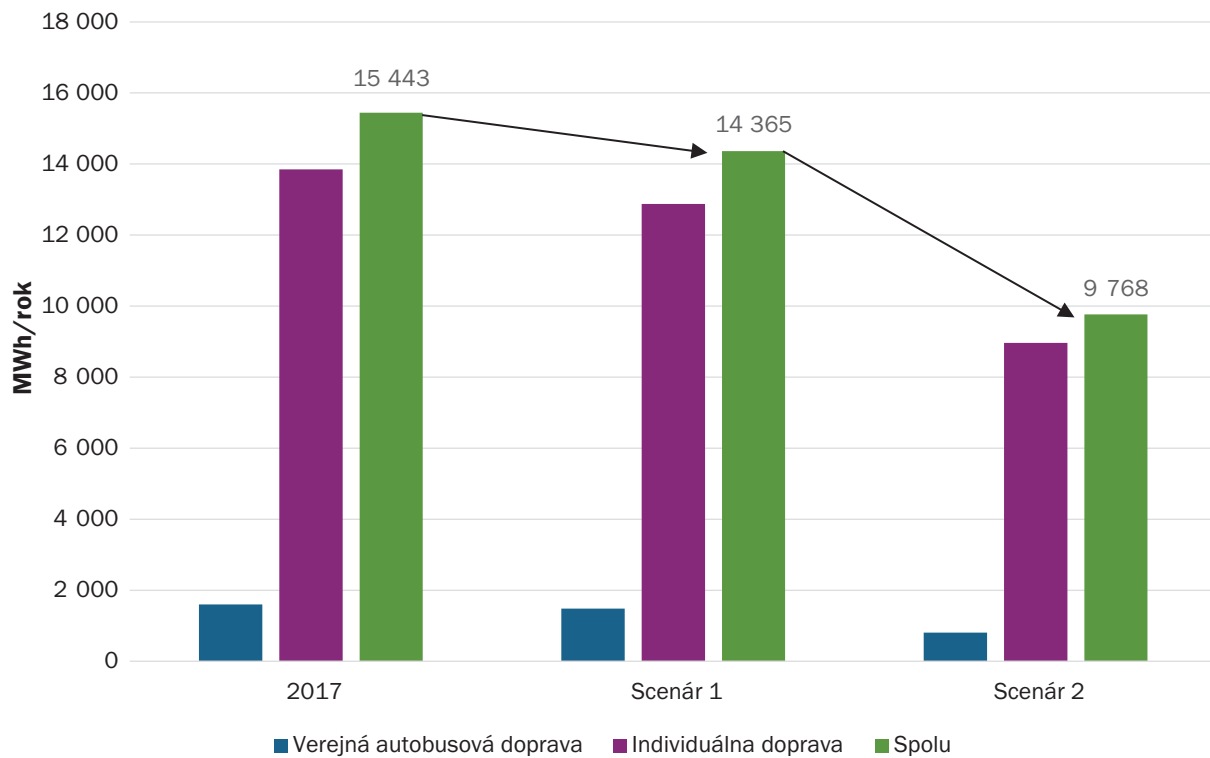
Poznámky:

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

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**

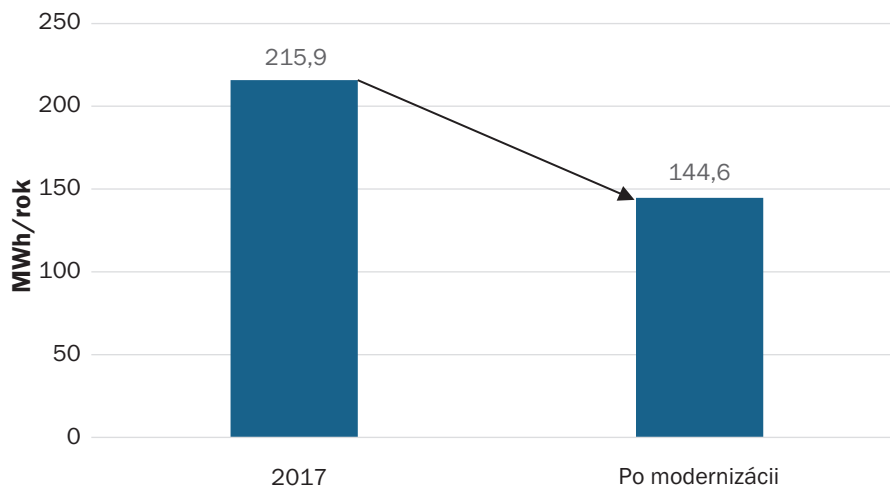


## Verejné osvetlenie

**Tab. 45: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie v sústavách verejného osvetlenia v území MAS Malý Gemer**

| Súčasná ročná energetická potreba<br>[MWh/rok] | Ročná energetická potreba po modernizácii<br>[MWh/rok] |
|--|--|
| 215,9  | 144,6  |

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



## 6.2 Plány a ciele

Z 24 projektových zámerov naplánovaných v obciach na území MAS Malý Gemer do cieľového roku 2025 sa 20 zámerov (83 %) týka rekonštrukcie budov (Obr. 6). U zvyšných zámerov ide o rekonštrukciu sústav verejného osvetlenia (3 zámary), inštaláciu fotovoltaických panelov na strechy budov (2 zámary) a vybudovanie nabíjacej stanice pre elektromobily (1 zámer). U 17 zámerov sa z dostupných informácií dala vypočítať úspora energie – celková plánovaná úspora dosiahnuteľná týmito zámermi predstavuje 74 % (1 426 MWh) oproti ich východiskovej ročnej potrebe energie. Úspora emisií sa z dostupných informácií dala spočítať pre 17 zámerov. Ich realizáciou by sa oproti východiskovému stavu ušetrilo 132 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 Malý Gemer. 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, vrátane 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 aj samosprávy v rámci MAS Malý Gemer 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>53</sup>

53 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 Malý Gemer 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, metodologickej, 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. 46 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. 46: Indikatívny prehľad pripravovaných zámerov a projektov v obciach MAS Malý Gemer 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] | Cielová 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  | Rekonštrukcia vykurovania v budove OÚ (Bátka)                     | BAT-A-1          | Ver          | 40 000                             | 36 137   | 16 372   | 19 766  | 3,71  |
| 2  | Rekonštrukcia vykurovania v budove MŠ (Bátka)                     | BAT-Š-2          | Ver          | 150 000                            | 51 942   | 28 970   | 22 972  | 4,28  |
| 3  | Rekonštrukcia vykurovania v budovách ZŠ (Bátka)                   | BAT-Š-1-6        | Ver          | N/A                                | 335 456  | 163 893  | 171 563   | 30,42   |
| 4  | Rekonštrukcia vykurovania v zdravotnom stredisku (Bátka)          | BAT-Z-1          | Ver          | N/A                                | 216 430  | 60 633   | 155 797   | 21,39   |
| 5  | Zateplenie ešte nezateplenej časti budovy OÚ (Barca)              | BAR-A-1          | Ver          | 8 000                              | 68 751   | 12 844   | 55 908  | 7,68  |
| 6  | Rekonštrukcia budovy ZŠ a MŠ (Figa)                               | FI-Š-1           | Ver          | N/A                                | 158 827  | 30 053   | 128 774   | 25,81   |
| 7  | Rekonštrukcia budovy kultúrneho domu (Chrámeč)                    | CHR-N-1          | Ver          | 200 000                            | N/A  | N/A  | N/A   | N/A   |
| 8  | Rekonštrukcia vykurovania v budove OÚ (Ivanice)                   | IVA-A-1          | Ver          | N/A                                | 56 265   | 8 287  | 47 979  | 6,59  |
| 9  | Rekonštrukcia novej budovy OÚ (Janice)                            | JA-A-1           | Ver          | 10 000                             | 38 901   | 5 772  | 33 129  | 6,55  |
| 10 | Rekonštrukcia budovy OÚ (Martinová)                               | MA-A-1           | Ver          | N/A                                | 244 211  | 36 746   | 207 465   | 1,67  |
| 11 | Rekonštrukcia budovy určenej na rozvoj podnikania (Orávka)        | N/A              | Ver          | N/A                                | N/A  | N/A  | N/A   | N/A   |
| 12 | Rekonštrukcia vykurovania v budove KD a OÚ (Orávka)               | OR-A-1           | Ver          | 52 000                             | 32 416   | 8 181  | 24 235  | 1,04  |
| 13 | Rekonštrukcia budovy kultúrneho domu (Radnovce)                   | RAD-N-2          | Ver          | 150 000                            | N/A  | N/A  | N/A   | N/A   |
| 14 | Rekonštrukcia budovy ZŠ (Radnovce)                                | RAD-Š-1,2        | Ver          | 280 000                            | 355 878  | 54 120   | 301 758   | 1,74  |
| 15 | Rekonštrukcia budovy kultúrneho domu (Rakytník)                   | RAK-N-1          | Ver          | 150 000                            | N/A  | N/A  | N/A   | N/A   |
| 16 | Výmena časti okien na budove OÚ (Valice)                          | VA-A-1           | Ver          | 40 000                             | 181 528  | 33 289   | 148 239   | 1,28  |
| 17 | Rekonštrukcia budovy OÚ (Vyšné Valice)                            | VV-A-1           | Ver          | N/A                                | 108 772  | 15 897   | 92 875  | 18,61   |
| 18 | Rekonštrukcia budovy OÚ (Zádor)                                   | ZAD-A-1          | Ver          | 40 000                             | 18 344   | 9 106  | 9 238   | 0,34  |
| 19 | Inštalácia fotovoltaických panelov na strechu budovy MŠ (Ivanice) |                  | Ver          | 6 600                              | N/A  | N/A  | N/A   | N/A   |
| 20 | Inštalácia fotovoltaických panelov na strechu OÚ (Rakytník)       |                  | Ver          | 10 000                             | N/A  | N/A  | N/A   | N/A   |
| 21 | Vybudovanie elektrickej nabíjacej stanice (Ivanice)               |                  | Ver          | 7 000                              | N/A  | N/A  | N/A   | N/A   |
| 22 | Rekonštrukcia verejného osvetlenia (Chrámeč)                      |                  | Ver          | 10 000                             | 20 915   | 18 890   | 2 025   | 0,28  |
| 23 | Rekonštrukcia verejného osvetlenia (Rakytník)                     |                  | Ver          | 40 000                             | 4 506  | 2 536  | 1 970   | 0,27  |
| 24 | Rekonštrukcia verejného osvetlenia (Tomašovce)                    |                  | Ver          | 10 000                             | 6 374  | 3 672  | 2 702   | 0,37  |
|    |   |                  | <b>Spolu</b> |                                    | <b>1 935 655</b>   | <b>509 259</b>                                 | <b>1 426 395</b>                                | <b>132,02</b>   |

Vysvetlivky:

<sup>1</sup> 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.

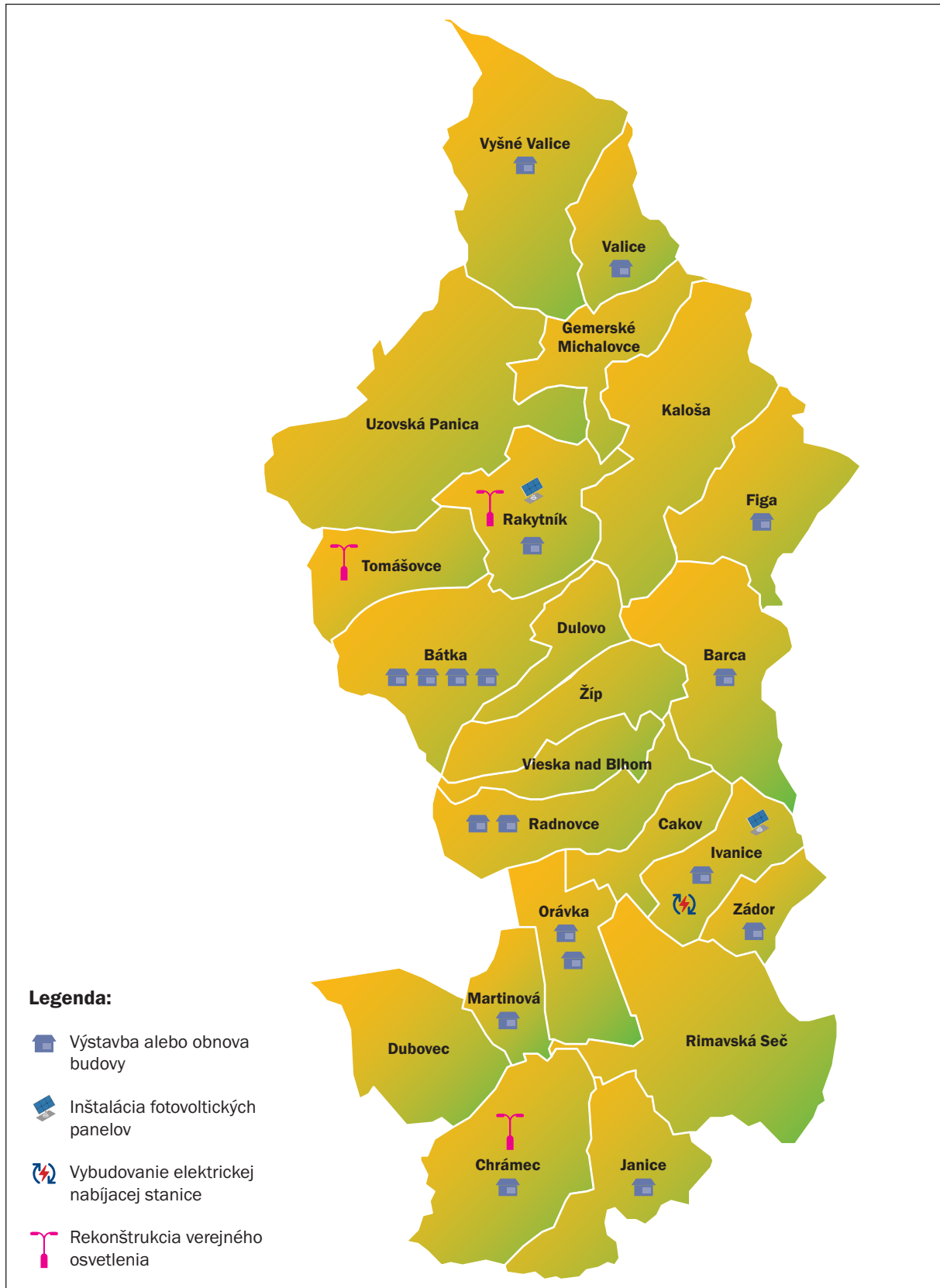
<sup>2</sup> Údaj získaný od príslušnej samosprávy, v prípade budov nevyjadruje reálne náklady na komplexnú obnovu budovy.

<sup>3</sup> Potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody pred rekonštrukciou vypočítaná na základe celkovej podlahovej plochy budovy metódou opísanou v časti 4.1 (poznámka 12 pod čiarou).

<sup>4</sup> 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 Malý Gemer 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 posilať 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 tabúl,</li> <li>• miestneho rozhlasu a televízie,</li> <li>• internetu atď.</li> </ul>  |

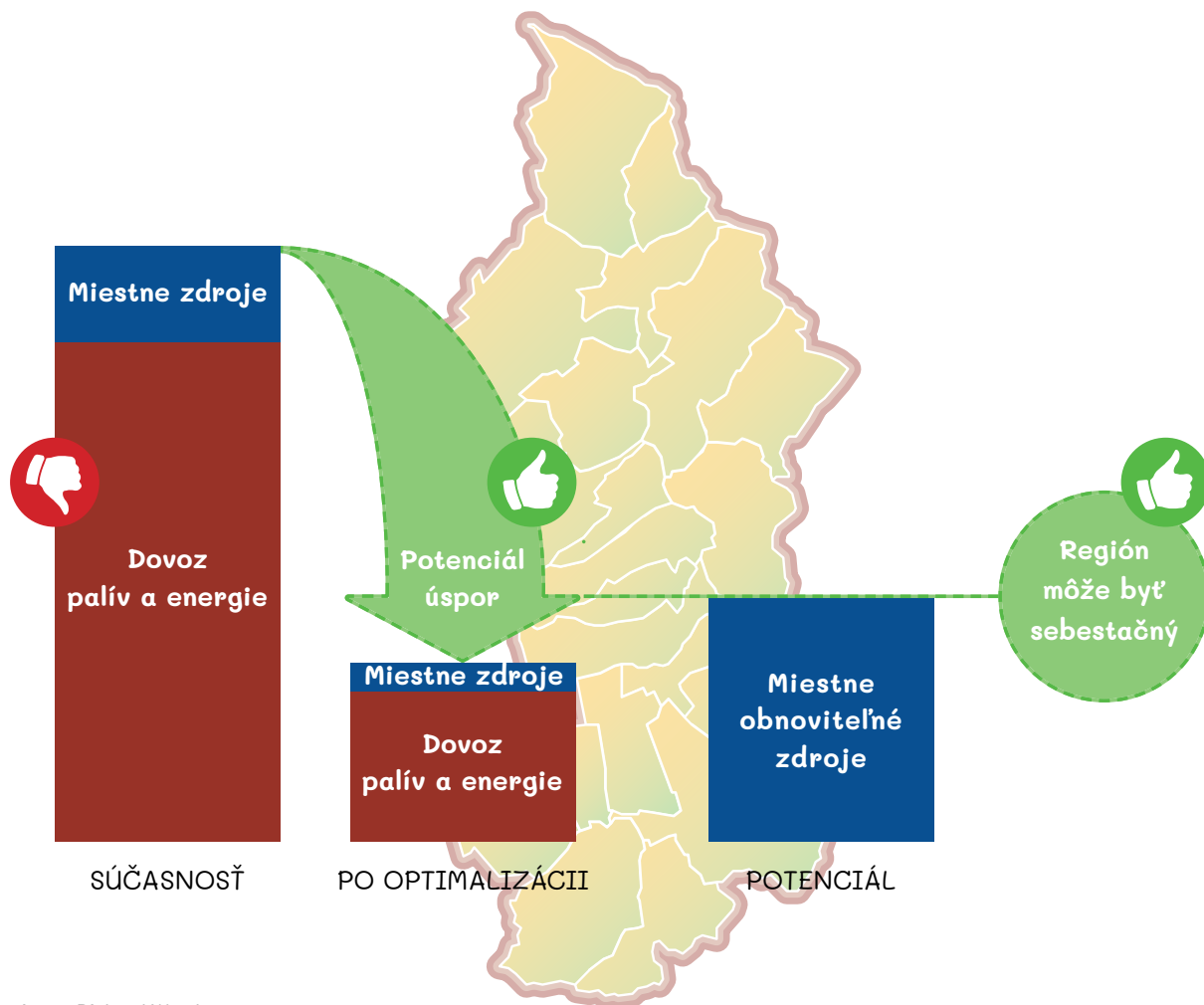
V oblasti dopravy sa uplatnenie prvkov konceptu inteligentných môže týkať tiež viacerých opatrení, napríklad:

| 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**



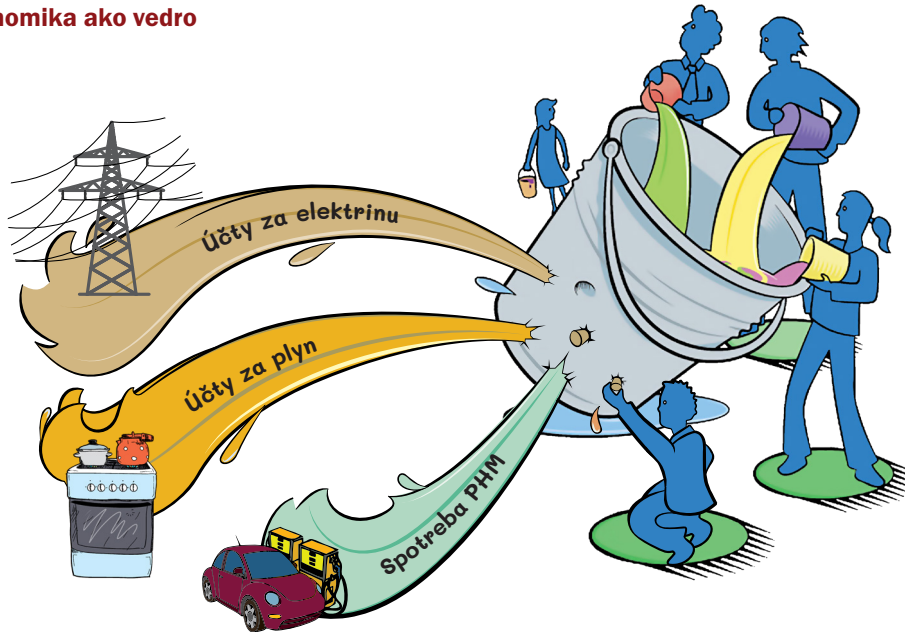
Autor: Richard Watzka

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 Malý Gemer

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 kamiónmi 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. 47a: Ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer cez sektor budov – východiskový rok 2017**

| Dovážaný energetický zdroj         | Ročná potreba<br>[MWh/rok,<br>t/rok] | Jedn. cena (s DPH)<br>[€/MWh, €/t] |        | Cena spolu (únik peňazí z regiónu)<br>[€/rok] |                  |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------|---|------------------|
|                                    |                                      | Od                                 | Do     | Od  | Do               |
| Zemný plyn (rodinné a bytové domy) | 24 437                               | 40,00                              |        | 977 480                                       |                  |
| Zemný plyn (ostatné budovy)        | 3 116                                | 60,00                              | 72,00  | 186 960                                       | 224 352          |
| Čierne uhlie (všetky budovy)       | 706                                  | 177,00                             |        | 124 962                                       |                  |
| Propán bután (rodinné domy)        | 18                                   | 1 250,00                           |        | 22 500  |                  |
| Elektrina (rodinné a bytové domy)  | 26 815                               | 160,00                             |        | 4 290 400                                     |                  |
| Elektrina (ostatné budovy)         | 2 927                                | 180,00                             | 240,00 | 526 860                                       | 702 480          |
| <b>MAS Malý Gemer spolu</b>        |                                      |                                    |        | <b>6 004 200</b>                              | <b>6 217 212</b> |

**Tab. 47b: Ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer cez sektor budov – scenár 1 (po komplexnej obnove budov)**

| Dovážaný energetický zdroj         | Ročná potreba<br>[MWh/rok,<br>t/rok] | Jedn. cena (s DPH)<br>[€/MWh, €/t] |        | Cena spolu (únik peňazí z regiónu)<br>[€/rok] |                  |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------|---|------------------|
|                                    |                                      | Od                                 | Do     | Od  | Do               |
| Zemný plyn (rodinné a bytové domy) | 5 493                                | 40,00                              |        | 219 720                                       |                  |
| Zemný plyn (ostatné budovy)        | 812                                  | 60,00                              | 72,00  | 48 720  | 58 464           |
| Čierne uhlie (všetky budovy)       | 135                                  | 151,00                             |        | 23 895  |                  |
| Propán bután (rodinné domy)        | 18                                   | 1 250,00                           |        | 22 500  |                  |
| Elektrina (rodinné a bytové domy)* | 14 282                               | 160,00                             |        | 2 285 120                                     |                  |
| Elektrina (ostatné budovy)         | 1 317                                | 180,00                             | 240,00 | 237 060                                       | 316 080          |
| <b>MAS Malý Gemer spolu</b>        |                                      |                                    |        | <b>2 813 120</b>                              | <b>2 901 884</b> |

\* Bez využitia potenciálu fotovoltiky na strechách

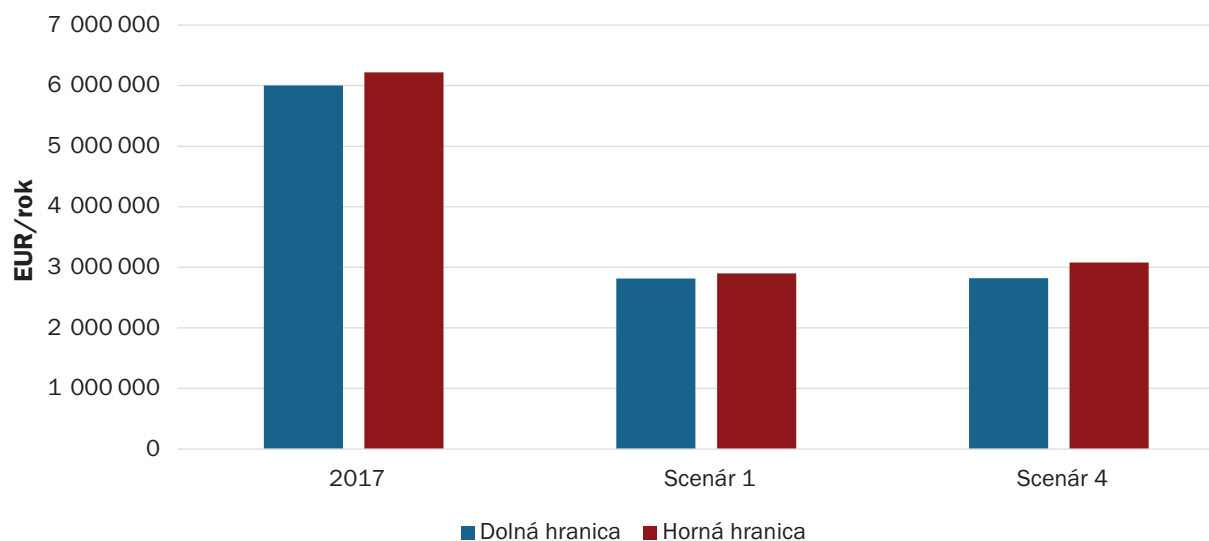
**Tab. 47c: Ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer cez sektor budov – scenár 4 (bezuhlíkový)**

| Dovážaný energetický zdroj         | Ročná potreba<br>[MWh/rok,<br>t/rok] | Jedn. cena (s DPH)<br>[€/MWh, €/t] |        | Cena spolu (únik peňazí z regiónu)<br>[€/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                |
| Čierne uhlie (všetky budovy)       | 0                                    | 151,00                             |        | 0   |                  |
| Propán bután (rodinné domy)        | 0                                    | 1 250,00                           |        | 0   |                  |
| Elektrina (rodinné a bytové domy)* | 16 183 – 17 142                      | 160,00                             |        | 2 589 280                                     | 2 742 720        |
| Elektrina (ostatné budovy)         | 1 275 – 1 399                        | 180,00                             | 240,00 | 229 500                                       | 335 760          |
| <b>MAS Malý Gemer spolu</b>        |                                      |                                    |        | <b>2 818 780</b>                              | <b>3 078 480</b> |

\* S využitím fotovoltiky na strechách budov



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



### Únik peňazí spôsobený individuálnou dopravou

**Tab. 48a: Ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer 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  | 788 861                        | 1,287                           | 1 015 264  |
| Motorová nafta              | 445 303                        | 1,133                           | 504 529  |
| LPG                         | 38 413                         | 0,578                           | 22 202   |
| CNG                         | 0                              | 1,079                           | 0  |
| Elektrina                   | 0                              | 160,000                         | 0  |
| <b>MAS Malý Gemer spolu</b> |                                |                                 | <b>1 541 995</b>                                 |

**Tab. 48b: Ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer 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  | 572 034                        | 1,287                           | 736 208  |
| Motorová nafta              | 325 175                        | 1,133                           | 368 423  |
| LPG                         | 28 050                         | 0,578                           | 16 213   |
| CNG                         | 0                              | 1,079                           | 0  |
| Elektrina                   | 0                              | 160,000                         | 0  |
| <b>MAS Malý Gemer spolu</b> |                                |                                 | <b>1 120 844</b>                                 |

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

## Únik peňazí spôsobený energetickou spotrebou vo verejnom osvetlení

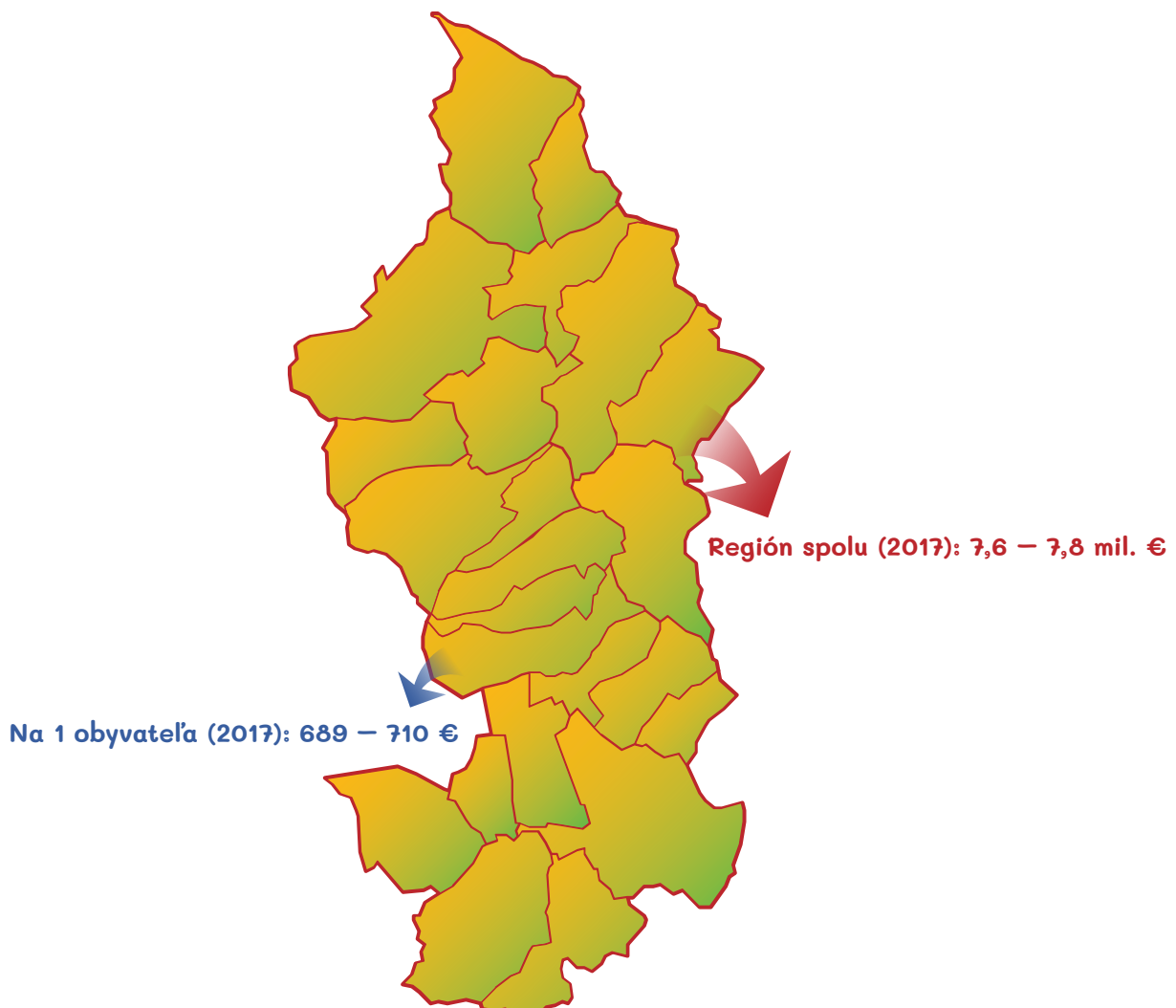
**Tab. 49: Vplyv optimalizácie spotreby elektriny v systémoch verejného osvetlenia na ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer**

| Dovážaný energetický zdroj   | Ročná potreba<br>[MWh/rok] | Jedn. cena (s DPH)<br>[€/MWh] |        | Cena spolu (únik peňazí z regiónu)<br>[€/rok] |        |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------|---|--------|
|                              |                            | Od                            | Do     | Od  | Do     |
| Elektrina (2017)             | 216                        | 170,00                        | 230,00 | 36 699  | 49 651 |
| Elektrina (po optimalizácii) | 145                        |                               |        | 24 582  | 33 258 |

## Celkový únik peňazí z územia MAS Malý Gemer

Celkový ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer 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 Malý Gemer môžu prinášať nezanedbateľné prínosy.

**Obr. 9: Celkový ročný únik peňazí z územia MAS Malý Gemer 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 Malý Gemer 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 |
|---------------------|--------------|------------------|----------------|---|---|--|
| Cakov               | 429          | 303              | 176            | 3 594   | 3,56  | 1                                      |
| Dulovo              | 443          | 212              | 178            | 3 594   |   |  |
| Ivanice             | 560          | 264              | 168            | 3 539   |   |  |
| Martinová           | 378          | 213              | 180            | 3 594   |   |  |
| Radnovce            | 832          | 857              | 173            | 3 594   |   |  |
| Zádor               | 346          | 146              | 164            | 3 594   |   |  |
| Bátka               | 1202         | 927              | 182            | 3 614   |   |  |
| Rakytník            | 837          | 314              | 181            | 3 614   |   |  |
| Rimavská Seč        | 1 732        | 1 988            | 173            | 3 614   |   |  |
| Vieska nad Blhom    | 483          | 180              | 173            | 3 614   |   |  |
| Žip                 | 637          | 234              | 174            | 3 614   |   |  |
| Dubovec             | 920          | 556              | 171            | 3 635   |   |  |
| Chrámec             | 1 284        | 442              | 176            | 3 635   |   |  |
| Uzovská Panica      | 2 086        | 740              | 191            | 3 635   |   |  |
| Barca               | 1 150        | 534              | 194            | 3 656   |   |  |
| Figa                | 920          | 427              | 181            | 3 656   |   |  |
| Gemerské Michalovce | 625          | 96               | 195            | 3 656   |   |  |
| Janice              | 859          | 225              | 171            | 3 536   |   |  |
| Kaloša              | 1 513        | 789              | 198            | 3 656   |   |  |
| Orávka              | 719          | 159              | 179            | 3 656   |   |  |
| Tomášovce           | 644          | 201              | 184            | 3 656   |   |  |
| Valice              | 534          | 322              | 213            | 3 698   |   |  |
| Vyšné Valice        | 1 514        | 295              | 230            | 3 718   |   |  |

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 92 % (o 300 K.deň), čo sa prejavilo v znížení mernej potreby energie na vykurovanie približne o 10 až 13 %. 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.

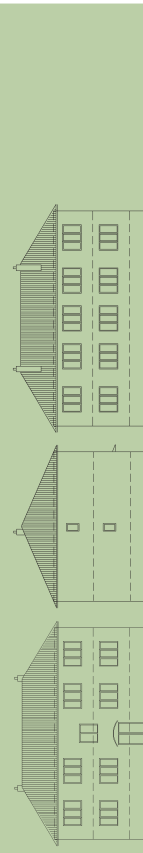
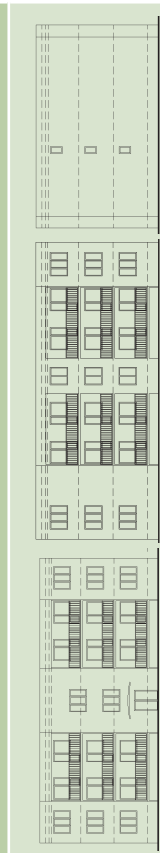
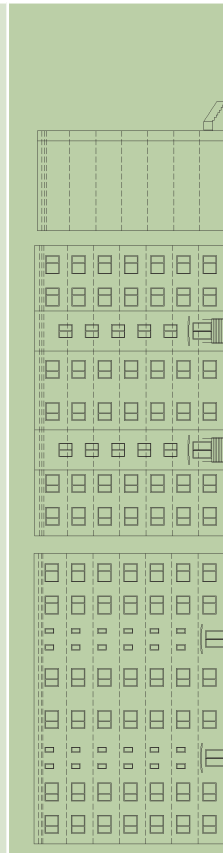
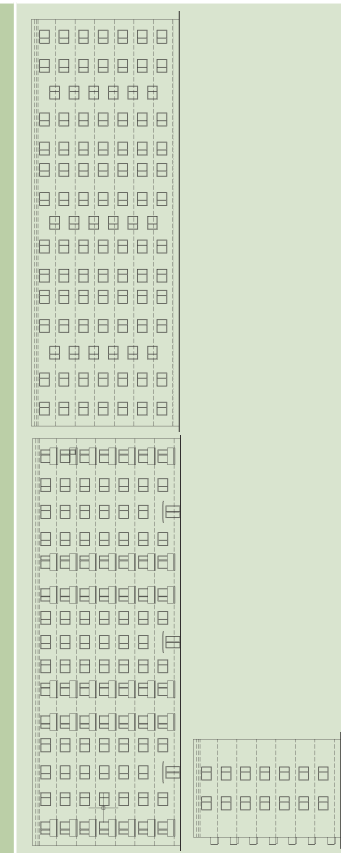
**P1-2: Typológia a geometria referenčných budov**

**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><br>veľmi malé RD  | 2 563  | 26 80     | 63   | 1             | 63,0              |    |
| <b>RS_RD_B</b><br>malé RD        | 2 397  | 81 86     | 84   | 1             | 84,0              |    |
| <b>RS_RD_C</b><br>stredné RD     | 2 426  | 87 111    | 100  | 1             | 100,0             |    |
| <b>RS_RD_D</b><br>veľké RD       | 2 506  | 112 160   | 134  | 1             | 134,2             |   |
| <b>RS_RD_E</b><br>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 nízkouhľikových stratégií, Priateľa Zeme-CEPA, 2020.

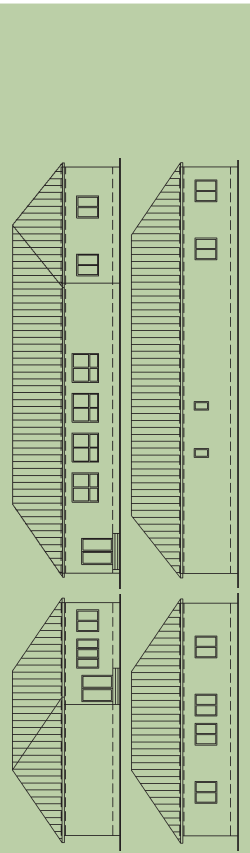
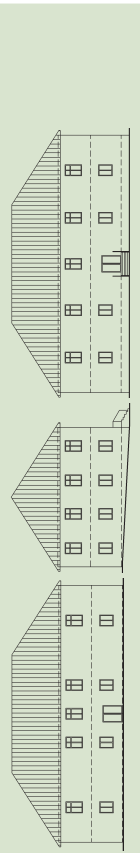
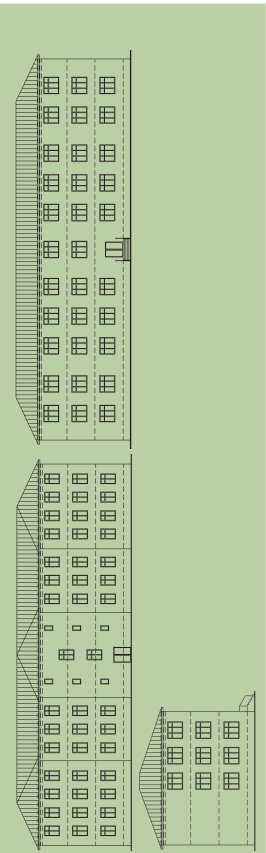
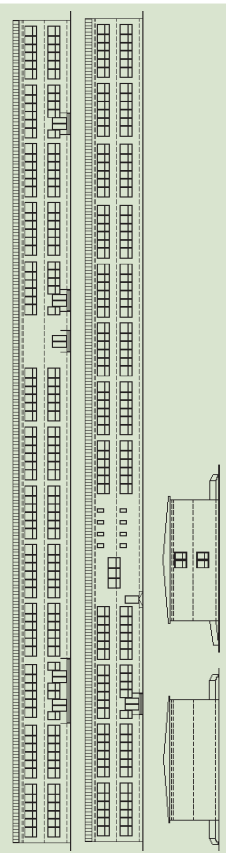
Tab. P1-2b: Bytové domy (BD) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)

| Označenie                        | Veľkostná skupina podľa celkovej podlahovej plochy [m <sup>2</sup> ] |             | Typický BD v danej veľkostnej skupine | Referenčná budova   |
|----------------------------------|--|-------------|---------------------------------------|---|
|                                  | Počet BD   | Min. Max.   |                                       |   |
| <b>RS_BD_A</b><br>malé BD        | 101  | < 800       | 400                                   |   |
| <b>RS_BD_B</b><br>stredné BD     | 46   | 800 1 494   | 1 155                                 |   |
| <b>RS_BD_C</b><br>veľké BD       | 35   | 1 500 3 500 | 2 313                                 |   |
| <b>RS_BD_D</b><br>veľmi veľké BD | 11   | > 3 500     | 6 202                                 |  |
|                                  |  |             | 7                                     | 6 208,70  |

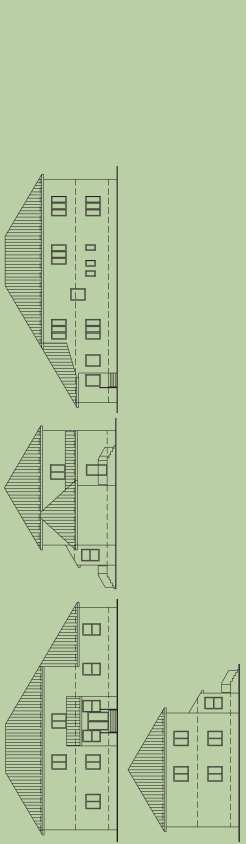
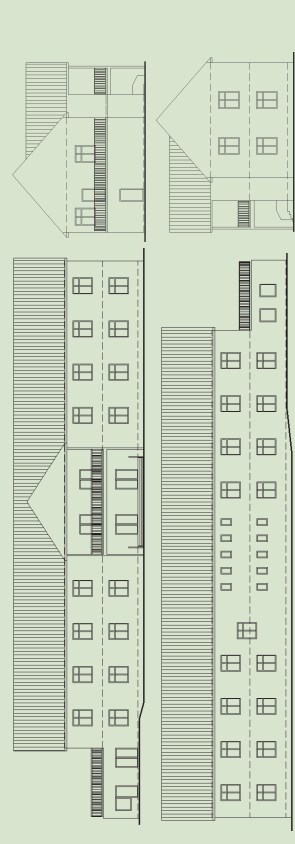
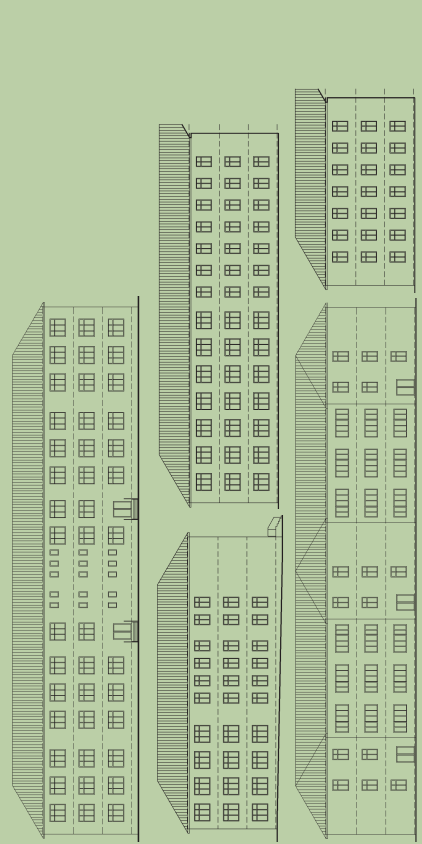
Tab. P1-2c: Administratívne budovy (AB) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)

| 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><br>malé AB    | 49   | < 300 |      | 185  | 1             | 185,25            |   |
| <b>RS_AB_B</b><br>stredné AB | 26   | 300   | 900  | 493  | 2             | 494,00            |   |
| <b>RS_AB_C</b><br>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 | [m <sup>2</sup> ] | Pohľady  |
| <b>RS_SB_A</b><br>veľmi malé ŠB | 39   | < 500       | 308  | 1             | 308               |    |
| <b>RS_SB_B</b><br>malé ŠB       | 26   | 500 1499    | 835  | 2             | 834               |    |
| <b>RS_SB_C</b><br>stredné ŠB    | 11   | 1 500 3 000 | 2 032                                      | 3             | 2 036             |   |
| <b>RS_SB_D</b><br>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><br>malé ZB    | 16   | < 800   |       | 441  | 2,0           | 442,0             |   |
| <b>RS_ZB_B</b><br>stredné ZB | 4  | 800     | 2 700 | 1 002                                      | 2,5           | 1 002,0           |   |
| <b>RS_ZB_C</b><br>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 Malý Gemer 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 administratívne budovy v území MAS Malý Gemer

| Mesto/obec            | Počet bytových domov podľa veľkostných kategórií |          |          |          | Spolu     | Počet administratívnych budov podľa veľkostných kategórií |           |          |           | Spolu |
|-----------------------|--|----------|----------|----------|-----------|---|-----------|----------|-----------|-------|
|                       | RS_BD_A  | RS_BD_B  | RS_BD_C  | RS_BD_D  |           | RS_AB_A   | RS_AB_B   | RS_AB_C  | RS_AB_C   |       |
| Barca                 | 3  | 0        | 0        | 0        | 3         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Bátka                 | 2  | 4        | 1        | 0        | 7         | 3   | 4         | 1        | 8         |       |
| Cakov                 | 1  | 0        | 0        | 0        | 1         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Dubovec               | 4  | 0        | 0        | 0        | 4         | 2   | 1         | 0        | 3         |       |
| Dulovo                | 1  | 0        | 0        | 0        | 1         | 0   | 1         | 0        | 1         |       |
| Figa                  | 3  | 0        | 0        | 0        | 3         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Gemerské Michalovce   | 0  | 0        | 0        | 0        | 0         | 0   | 1         | 0        | 1         |       |
| Chrámec               | 2  | 0        | 0        | 0        | 2         | 2   | 0         | 0        | 2         |       |
| Ivanice               | 1  | 0        | 0        | 0        | 1         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Janice                | 0  | 0        | 0        | 0        | 0         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Kaloša                | 5  | 0        | 0        | 0        | 5         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Martinová             | 0  | 0        | 0        | 0        | 0         | 0   | 0         | 1        | 1         |       |
| Orávka                | 1  | 0        | 0        | 0        | 1         | 0   | 1         | 0        | 1         |       |
| Radnovce              | 3  | 0        | 0        | 0        | 3         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Rakytník              | 0  | 0        | 0        | 0        | 0         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Rimavská Seč          | 16   | 3        | 0        | 0        | 19        | 1   | 3         | 0        | 4         |       |
| Tomášovce             | 1  | 0        | 0        | 0        | 1         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Uzovská Panica        | 0  | 0        | 0        | 0        | 0         | 3   | 0         | 0        | 3         |       |
| Valice (Nižné Valice) | 1  | 1        | 0        | 0        | 2         | 0   | 1         | 0        | 1         |       |
| Vieska nad Blhom      | 1  | 0        | 0        | 0        | 1         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Vyšné Valice          | 0  | 0        | 0        | 0        | 0         | 2   | 0         | 0        | 2         |       |
| Zádor                 | 0  | 0        | 0        | 0        | 0         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| Žíp                   | 2  | 0        | 0        | 0        | 2         | 1   | 0         | 0        | 1         |       |
| <b>Spolu</b>          | <b>47</b>  | <b>8</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>56</b> | <b>25</b>   | <b>12</b> | <b>2</b> | <b>39</b> |       |

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

| Mesto/obec            | Počet školských budov podľa veľkostných kategórií |           |          |          | Počet zdravotníckych budov podľa veľkostných kategórií |          |          |           |
|-----------------------|---|-----------|----------|----------|--|----------|----------|-----------|
|                       | RS_ŠB_A   | RS_ŠB_B   | RS_ŠB_C  | RS_ŠB_D  | RS_ZB_A  | RS_ZB_B  | RS_ZB_C  | Spolu     |
| Barca                 | 1   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Bátka                 | 0   | 6         | 0        | 0        | 1  | 0        | 0        | 1         |
| Cakov                 | 1   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Dubovec               | 1   | 1         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Dulovo                | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Figa                  | 0   | 1         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Gemerské Michalovce   | 1   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Chrámeč               | 1   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Ivanice               | 1   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Janice                | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Kaloša                | 2   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Martinová             | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Orávka                | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Radnovce              | 4   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Rakytník              | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Rímovská Seč          | 3   | 0         | 2        | 0        | 1  | 0        | 0        | 1         |
| Tomášovce             | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Uzovská Panica        | 1   | 2         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Valice (Nižné Valice) | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Vieska nad Blhom      | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Vyšné Valice          | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Zádor                 | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| Žip                   | 0   | 0         | 0        | 0        | 0  | 0        | 0        | 0         |
| <b>Spolu</b>          | <b>16</b>   | <b>10</b> | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>2</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>28</b> |
|                       |   |           |          |          | <b>2</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>2</b>  |

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

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

| Mesto/obec            | Počet rodinných domov podľa veľkostných kategórií |            |            |            |            | Spolu        |
|-----------------------|---|------------|------------|------------|------------|--------------|
|                       | RS_RD_A   | RS_RD_B    | RS_RD_C    | RS_RD_D    | RS_RD_E    |              |
| Barca                 | 18  | 1          | 11         | 23         | 14         | 67           |
| Bátka                 | 9   | 84         | 20         | 32         | 29         | 174          |
| Cakov                 | 3   | 3          | 7          | 22         | 25         | 60           |
| Dubovec               | 14  | 45         | 26         | 12         | 28         | 125          |
| Dulovo                | 5   | 5          | 8          | 6          | 3          | 27           |
| Figa                  | 23  | 14         | 15         | 14         | 8          | 74           |
| Gemerské Michalovce   | 3   | 0          | 4          | 16         | 9          | 32           |
| Chrámec               | 35  | 5          | 32         | 19         | 16         | 107          |
| Ivanice               | 11  | 15         | 8          | 10         | 11         | 55           |
| Janice                | 21  | 5          | 6          | 12         | 2          | 46           |
| Kaloša                | 58  | 11         | 18         | 21         | 17         | 125          |
| Martinová             | 25  | 10         | 8          | 7          | 2          | 52           |
| Orávka                | 14  | 12         | 33         | 25         | 22         | 106          |
| Radnovce              | 36  | 20         | 12         | 19         | 31         | 118          |
| Rakytník              | 1   | 41         | 1          | 0          | 19         | 62           |
| Rimavská Seč          | 81  | 52         | 51         | 91         | 101        | 376          |
| Tomášovce             | 13  | 2          | 19         | 13         | 10         | 57           |
| Uzovská Panica        | 26  | 62         | 21         | 13         | 30         | 152          |
| Valice (Nižné Valice) | 10  | 1          | 13         | 12         | 8          | 44           |
| Vieska nad Blhom      | 9   | 2          | 7          | 14         | 5          | 37           |
| Vyšné Valice          | 21  | 5          | 23         | 16         | 10         | 75           |
| Zádor                 | 1   | 2          | 3          | 11         | 15         | 32           |
| Žíp                   | 3   | 19         | 1          | 5          | 8          | 36           |
| <b>Spolu</b>          | <b>440</b>  | <b>416</b> | <b>347</b> | <b>413</b> | <b>423</b> | <b>2 039</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)<br>[kg/l] | Energetický faktor                                   |      |  |      |
|------------------------------|-----------------------|--|------|--|------|
|                              |                       | Tank-to-wheels (e <sub>t</sub> )<br>[MJ/kg]   [MJ/l] |      | Well-to-wheels (e <sub>w</sub> )<br>[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          | L (A)                       |  |  |
|                   | > 35 kW      | Benzín             |                             |  | L (A)  |
|                   |              | 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.