

Nízkouhlíková stratégia

pre územie VSP

Južný Gemer



Nízkouhlíková stratégia pre územie VSP Južný 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

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE A INFORMÁCIA O PROCESSE PRÍPRAVY A SCHVAĽOVANIA NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE	1
2. ZHRNUTIE CIEĽOV A VÝSLEDKOV STRATÉGIE	2
3. STRUČNÝ OPIS A CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA	5
4. ANALYTICKÁ ČASŤ	8
4.1 Sektor budov	8
Postup hodnotenia energetickej potreby a potenciálu úspor v budovách	8
Hodnotenú kategóriu 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
4.2 Sektor dopravy	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>	36
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
4.3 Verejné osvetlenie	50
Základná charakteristika	50
Potenciál úspor	52
4.4 Energetický priemysel	53
4.5 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie	54
Dendromasa	54
<i>Dendromasa z lesov</i>	54
<i>Dendromasa z bielych plôch</i>	56
<i>Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy</i>	58
Poľnohospodárska biomasa	59

Slničná energia	60
<i>Termické využitie slnečnej energie</i>	60
<i>Fotovoltaické využitie slnečnej energie</i>	61
Nízkopotenciálové teplo (tepelné čerpadlá)	62
Veterná energia	63
4.6 Environmentálne a ďalšie limity využívania obnoviteľných zdrojov energie	63
5. BILANCIA EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKO	67
5.1 Emisie CO₂	67
Sektor budov	67
Sektor dopravy	69
Emisie CO ₂ súvisiace s energetickou (s)potrebou v sústavách verejného osvetlenia	72
5.2 Emisie znečisťujúcich látok	72
Sektor budov	72
Sektor dopravy	76
6. CELKOVÁ STRATÉGIA	77
6.1 Východisková a cieľová potreba energie	79
Budovy	79
Doprava	80
Verejné osvetlenie	81
6.2 Plány a ciele	81
7. PLÁNOVANÉ AKTIVITY A OPATRENIA	82
7.1 Dlhodobé ciele a úlohy	82
7.2 Krátkodobé a strednodobé opatrenia	82
Regionálne centrum udržateľnej energetiky ako kľúčové systémové opatrenie	82
Ostatné opatrenia	83
8. UPLATNENIE PRVKOV KONCEPTU INTELIGENTNÝCH MIEST	86
9. EKONOMICKÉ PRÍNOSY ENERGETICKEJ SEBESTAČNOSTI A BEZUHLÍKOVEJ ENERGETIKY	89
Ročný únik peňazí z územia VSP Južný Gemer	90
Únik peňazí cez sektor budov	91
Únik peňazí spôsobený individuálnou dopravou	92
Únik peňazí spôsobený energetickou spotrebou vo verejnom osvetlení	93
Celkový únik peňazí z územia VSP Južný Gemer	93
PRÍLOHY	94
Príloha 1: (sektor budov)	94
P1-1: Zvolené klimatické skupiny	94
P1-2: Typológia a geometria referenčných budov	95
P1-3: Počty a základné parametre budov v jednotlivých kategóriách	100
Príloha 2: (sektor dopravy)	105
Tab. P2-1: Energetické faktory používaných palív v doprave	105
Tab. P2-2: Základná kategorizácia motorových vozidiel individuálnej dopravy	105
Príloha 3: Mustra na opis plánovaných zámerov s vplyvom na energetickú a emisnú bilanciu regiónu	106

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 Verejno–súkromného partnerstva Južný Gemer (VSP Južný Gemer) bola pripravovaná od novembra 2019 do apríla 2021. Časovo najnáročnejšiu časť predstavoval rozsiahly zber údajov a ich spracovanie. Dôležité 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 rade združenia VSP Južný Gemer.

Po dokončení dokument schválila rada združenia VSP Južný 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 VSP Južný Gemer (15 obcí) sa pripravovala paralelne s obdobnými stratégiami pre územia MAS Malohont (34 obcí a miest), MAS Cerovina (28 obcí), MAS Malý Gemer (23 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 VSP Južný 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 VSP Južný 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 72 % celkovej energie potrebnej na ich vykurovanie, prípravu teplej vody, osvetlenie a prevádzku elektrospotrebičov. Ak by sa na tieto účely využili aj obnoviteľné zdroje, úspora by bola ešte vyššia a energetická prevádzka budov by bola viac ako 5-krát lacnejšia ako dnes.
- Takmer 90 % celkovej potreby energie v budovách tvoria rodinné domy (iba 2,3 % administratívne budovy, 1,9 % školské budovy, 2,7 % zdravotnícke zariadenia a 4,3 % 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 VSP Južný 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 43 % (z 1 218 na 1 746), 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 226 tisíc litrov benzínu a 136 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 v regióne každý rok takmer 226 tisíc litrov benzínu a 136 tisíc litrov nafty.
- Ak by sa v sústavách verejného osvetlenia v obciach VSP Južný Gemer vymenili existujúce svetelné zdroje s vysokou energetickou spotrebou za zdroje LED (pri zachovaní ich počtu a regulácie) ušetrilo by sa ročne 30,5 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 VSP Južný Gemer sa pohybuje na úrovni 45 – 48 tisíc MWh ročne. To prevyšuje celkovú ročnú optimalizovanú energetickú potrebu budov (31 tisíc MWh, scenár 1) a verejného osvetlenia v celom regióne (63 MWh).
- Najväčší využiteľný energetický potenciál z obnoviteľných zdrojov predstavuje solárna energia. Strešnými termickými systémami by sa dala pripraviť polovica teplej vody potrebnej v budovách a zvyšné časti vhodne orientovaných striech by sa mohli využiť na ročnú produkciu takmer 28 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 13,5 – 14,3 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 iba 1 039 MWh/rok, ale z bielych plôch až 6 302 MWh/rok. Udržateľný

energetický potenciál poľnohospodárskej biomasy v území VSP Južný Gemer je dokonca takmer 16 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 VSP Južný Gemer spolu asi 6,8 mil. eur (t.j. takmer tisíc eur na každého obyvateľa).

Zistenia a závery nízkouhlíkovej stratégie pre územie VSP Južný 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 územia VSP Južný 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 vo VSP Južný 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 vynútiteľné, poskytujú výborný základ pre budúci cieľavedomý postup v regióne. Samosprávam prinášajú rozsiahlu pasportizáciu budov aj dopravy a seriózny 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 regiónov¹. Územie

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

VSP Južný 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, ktoré sa rozhodnú vytvoriť takéto centrá, si tým zabezpečia vlastné a trvalé odborné kapacity pre rozvoj energetiky. Zbaví ich to nielen závislosti od komerčných konzultantov, ale umožní im to aj s predstihom a komplexne pripravovať zásobník kvalitných projektov pripravený na realizáciu, ak sa naskytne vhodná príležitosť.

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

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

3. Stručný opis a charakteristika územia

Územie VSP Južný Gemer leží na juhu strednej časti Slovenska v juhovýchodnom cípe Banskobystrického samosprávneho kraja (Obr. 1). Územie sa nachádza v južnej časti okresu Rimavská Sobota vo vzdialenosti 21 km východne od okresného mesta Rimavská Sobota a tvorí ho 15 vidieckych obcí² s celkovou rozlohou 13 391 ha a takmer 6,9 tisíc obyvateľmi³ (Tab. 1).

Tab. 1: Základné údaje o obciach a mestách VSP Južný Gemer

Mesto	Počet obyvateľov k 1.1. 2019 ¹	Rozloha (ha) ²	Nadmorská výška (m n. m.) ³
Abovce	628	820	159
Číž	675	614	170
Hubovo	136	1 108	233
Chanava	711	1 893	173
Kesovce	253	766	197
Kráľ	956	1 108	169
Lenartovce	549	683	155
Lenka	183	609	208
Neporadza	241	702	216
Riečka	229	478	170
Rumince	378	1 205	170
Stránska	352	487	185
Štrkovec	383	435	169
Včelince	801	1 312	169
Vlkyňa	400	1 171	162
Spolu	6 875	13 391	-

Zdroje:

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

Pre celé územie VSP Južný Gemer je charakteristická teplá kontinentálna klíma. Zatiaľ čo v severnej časti regiónu je klíma mierne suchá a priemerné ročné teploty dosahujú hodnotu 8 až 9 °C, južnejšia časť regiónu v povodí rieky Slaná sa vyznačuje klímou mierne vlhkou s priemernými ročnými teplotami medzi 9 až 10 °C, čo ju zaraďuje medzi najteplejšie lokality na Slovensku⁴. Územie VSP Južný Gemer sa nachádza v poľnohospodársky využívanej Rimavskej kotline. Z východu je ohraničené Gemerskou pahorkatinou a z juhozápadu do neho zasahuje Cerová vrchovina (kataster obce Vlkyňa). Región odvodňuje rieka Slaná, ktorá ním preteká v smere

2 K VSP Južný Gemer patrí aj mesto Tornaľa, ktoré sa nachádza v okrese Revúca. Keďže súčasťou projektu „Vypracovanie nízkouhlíkových stratégií v okrese Rimavská Sobota“ (ITMS2104+: 310041W218) sú len samosprávy nachádzajúce sa v okrese Rimavská Sobota, mesto Tornaľa nie je zahrnuté do tejto analýzy.

3 Ministerstvo financií Slovenskej republiky: Východiskové štatistické údaje a podiel obcí na výnose DPFO pre rok 2020. MFSR, 2020

4 Stratégia CLLD VSP Južný Gemer v znení dodatku č.3, 2018 (ďalej ako Stratégia CLLD VSP Južný Gemer, 2018).

zo severu na juh. Jej západným prítokom je rieka Rimava, ktorá preteká katastrami obcí Vlkyňa a Lenártovce a vlieva sa do Slanej v blízkosti hraníc s Maďarskom.

Poľnohospodárska pôda s rozlohou 10,7 tisíc ha zaberá až 80 % z celkovej rozlohy územia VSP Južný Gemer, z čoho orná pôda tvorí 69 % a trvalé trávnaté porasty 26 %⁵. Podstatná časť poľnohospodárskej pôdy patrí medzi čiernice a hnedozeme. Lesné pozemky sú pokryté prevažne dubovo-hrabovým a dubovo-cerovým porastom a predstavujú 59 % z celkových 2,6 tisíc ha rozlohy nepoľnohospodárskej pôdy.

Región VSP Južný Gemer sa vyznačuje nízkou úrovňou znečistenia ovzdušia. V roku 2019 sa tu nachádzal len jeden registrovaný stacionárny zdroj znečisťovania ovzdušia⁶. Negatívny vplyv na kvalitu ovzdušia počas zimnej vykurovacej sezóny má aj nárast využívania tuhých palív v domácnostiach⁷ a vypúšťanie jedovatých látok do ovzdušia ako výsledok spaľovania plastov, drevotriesky a ďalších odpadov v kotloch a peciach domácností. Väčšia časť územia VSP Južný Gemer je klasifikovaná ako priestor ekologicky stredne stabilný až nestabilný⁸.

V území VSP Južný Gemer sa nachádza niekoľko 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 Slovenska⁹. Charakterizuje ho dlhodobá nízka ekonomická výkonnosť, nízka priemerná mzda a vysoká nezamestnanosť¹⁰ s nevýhodnou štruktúrou, ktoré sú aj dôsledkami nedostatočne rozvinutej regionálnej infraštruktúry, nízkej kvalifikácie pracovnej sily, odchodu mladých a vzdelaných ľudí z okresu a nevyhovujúcej štruktúry regionálneho školstva¹¹. Situácia v rámci územia VSP Južný Gemer len kopíruje celkovú situáciu v širšom regióne, čo ho zaraďuje medzi periférne oblasti Slovenska vzdialené od významnejších centier ekonomického rozvoja.

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

6 Jediným registrovaným stacionárnym zdrojom znečisťovania ovzdušia (amoniakom) k 20.12.2019 bolo Družstvo podielnikov Včelince. Zdroj: Národný register znečisťovania, SHMÚ, 2020.

7 Väčšina obcí (10) združených vo VSP Južný Gemer je plynofikovaných. Medzi neplynofikované obce patria: Hubovo, Kesovce, Lenka, Neparadza a Vlkyňa.

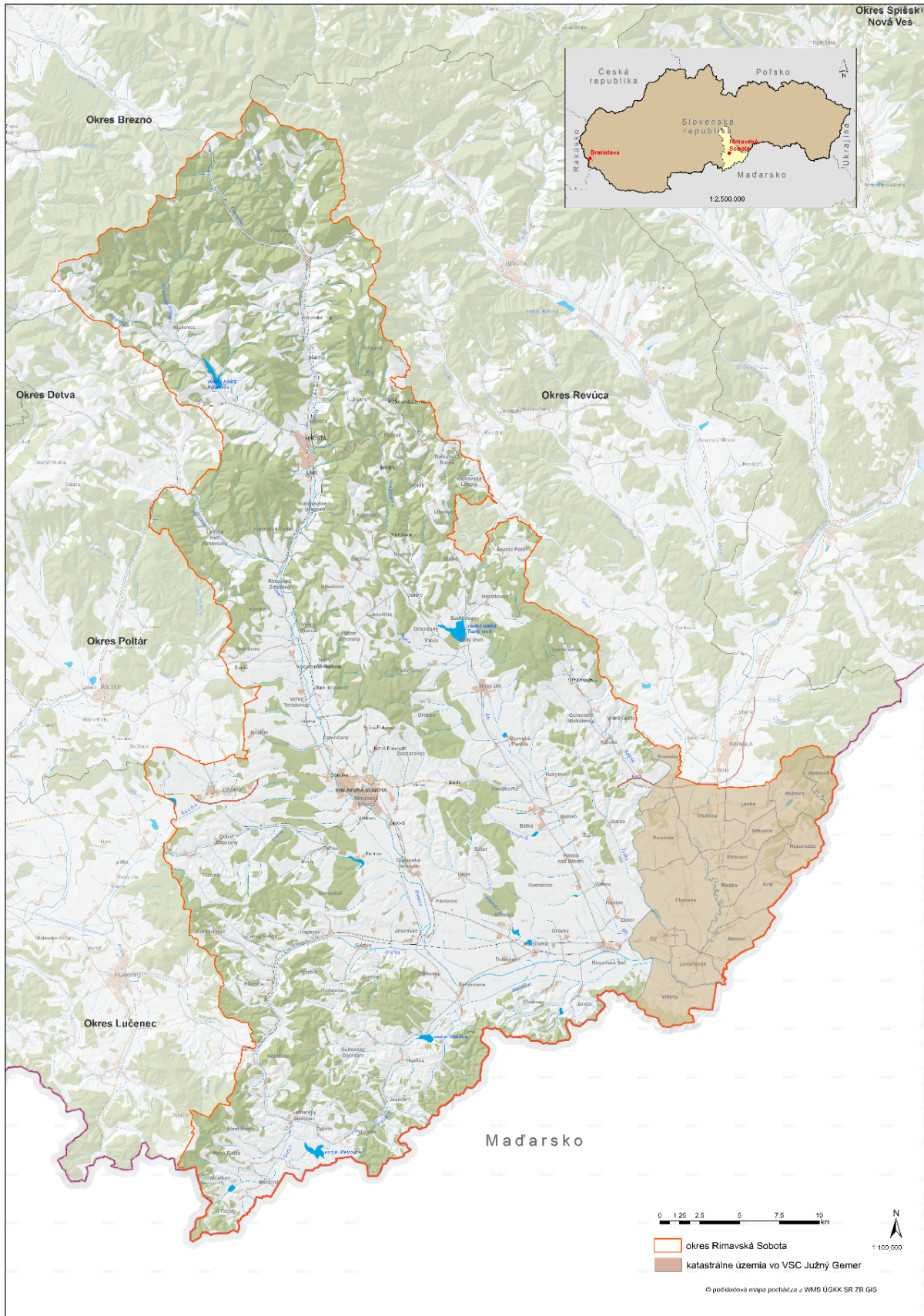
8 Ekologická stabilita územia vyjadruje ekologickú kvalitu využitia zeme vypočítanú podľa metodiky Ústavu krajiny ekológie SAV. Slovenská agentúra životného prostredia: Bazálne environmentálne informácie o sídlach Slovenska. SAŽP, 2020.

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

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

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

Obr. 1: Poloha VSP Južný Gemer v rámci okresu Rimavská Sobota



Autor: Marek Žiačik, 2020

4. Analytická časť

4.1 Sektor budov

Budovy predstavujú miesto najväčšej spotreby energie na území VSP Južný 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 metodiky¹².

Postup hodnotenia energetickej potreby¹³ 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 budovy¹⁴ (Tab. P1-2a–e v Prílohe 1). Pre každú reprezentatívnu budovu sa výpočtom

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

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

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).

určila hodnota celkovej potreby energie, a to pre ich rôzne varianty podľa základných technických parametrov (najmä tepelno-technických vlastností obvodového pláštia a úrovne dodatočného zateplenia) a podľa dennostupňov¹⁵ v zvolených typických klimatických lokalitách v okrese Rimavská Sobota (Tab. P1-1 v Prílohe 1).

Terénnym prieskumom a analýzou štatistických údajov o budovách na území VSP Južný Gemer sa zistili počty a základné technické údaje o všetkých budovách v každej hodnotenej kategórii¹⁶. 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. 2016¹⁷ (táto optimálna hodnota sa v metodike stanovila ako jeden variant pre každú reprezentatívnu budovu).

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

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

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

Použitý spôsob hodnotenia energetického stavu budov považujeme v daných podmienkach za vhodnejší ako je postup daný metodikou Dohovoru primátorov a starostov o klíme a energetike postavenej na predchádzajúcom dlhodobom monitoringu spotreby energie, kvalitnej práci s energetickými údajmi a existencii vyspelého komunálneho energetického manažmentu. Tieto predpoklady samosprávy v území VSP Južný 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 VSP Južný 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.

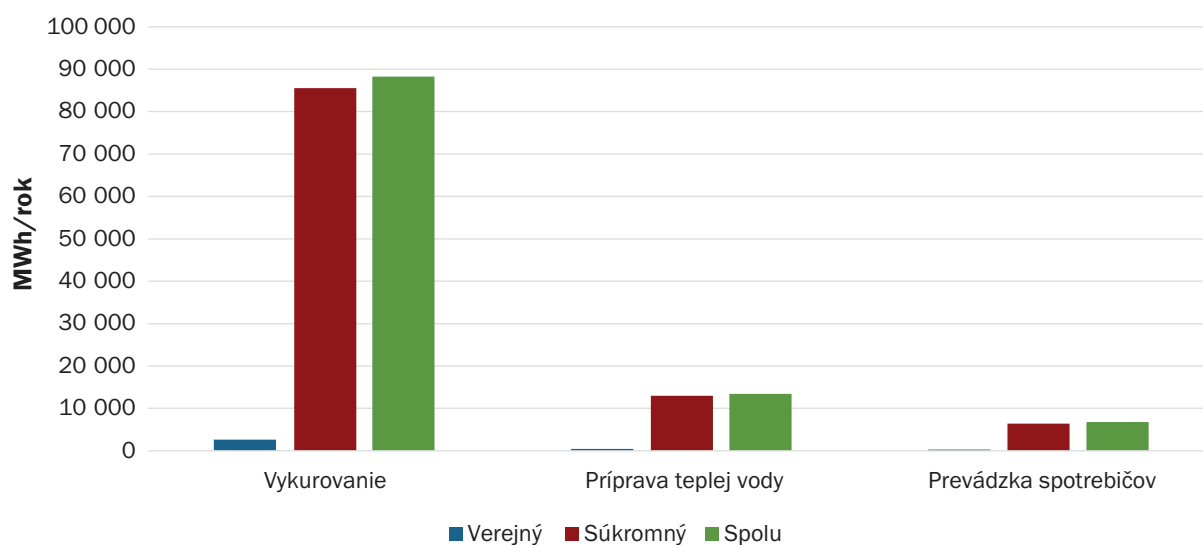
Potreba energie na prevádzku budov

Stručný prehľad súčasnej potreby energie na vykurovanie, prípravu teplej vody a prevádzku elektrospotrebičov v sektore budov v obciach v území VSP Južný 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).

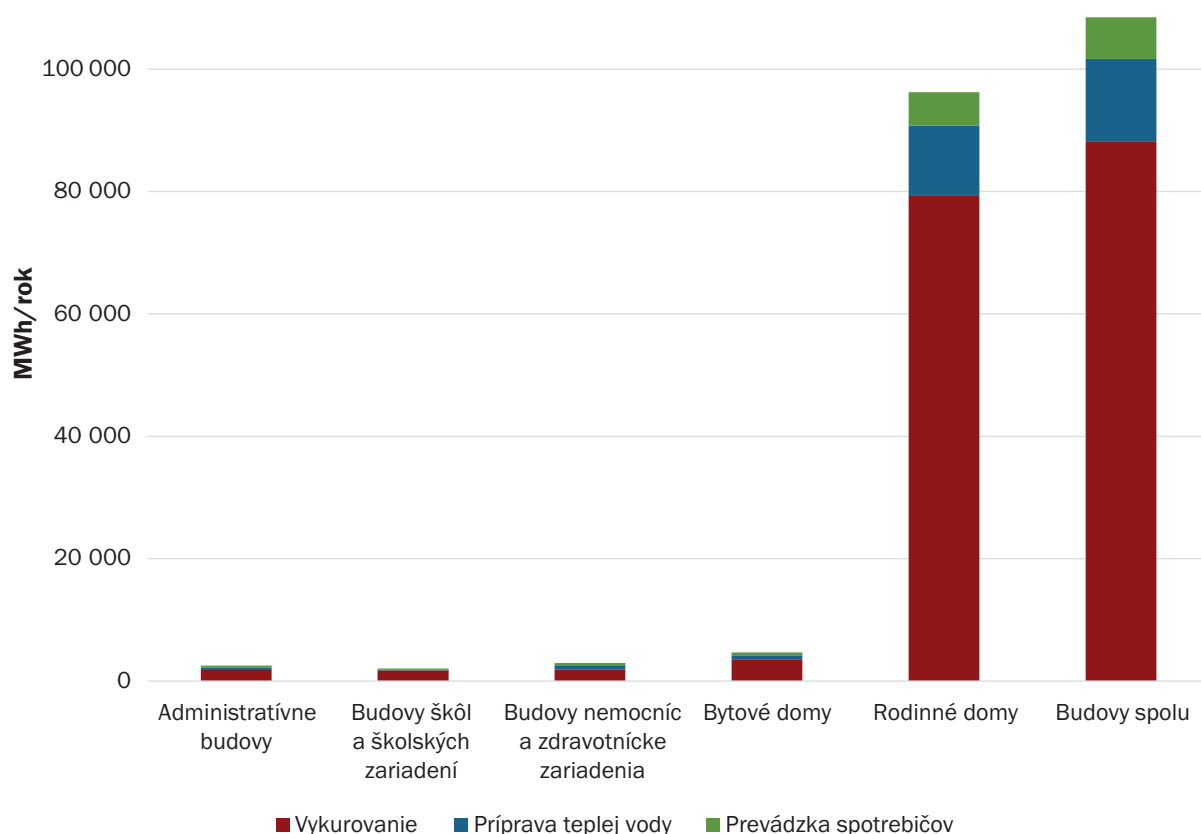
Tab. 2: Ročná potreba energie v budovách v území VSP Južný Gemer (2017)

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	379	0,4	22	0,2	46	0,7
	Súkromný	1 581	1,8	158	1,2	340	5,0
	Spolu	1 959	2,2	179	1,3	386	5,7
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	1 599	1,8	178	1,3	106	1,6
	Súkromný	134	0,2	16	0,1	9	0,1
	Spolu	1 733	2,0	194	1,4	115	1,7
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Súkromný	1 841	2,1	754	5,6	373	5,5
	Spolu	1 841	2,1	754	5,6	373	5,5
Bytové domy	Verejný	692	0,8	235	1,8	178	2,6
	Súkromný	2 764	3,1	535	4,0	259	3,8
	Spolu	3 455	3,9	770	5,7	437	6,4
Rodinné domy	Súkromný	79 242	89,8	11 523	85,9	5 463	80,6
Budovy spolu	Verejný	2 670	3,0	435	3,2	331	4,9
	Súkromný	85 561	97,0	12 986	96,8	6 443	95,1
	Spolu	88 231	100,0	13 420	100,0	6 774	100,0

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



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



Potenciál úspor energie v budovách

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

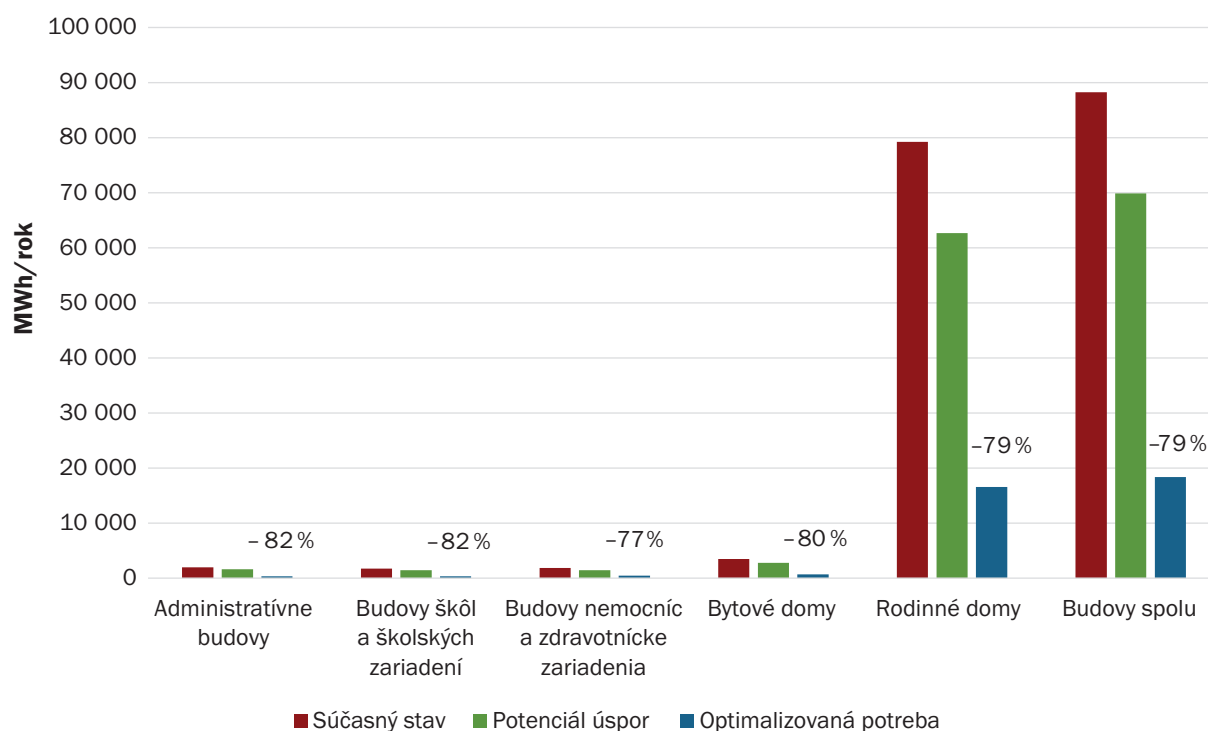
Scenár 1

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

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

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	379	311	82
	Súkromný	1 581	1 305	83
	Spolu	1 959	1 616	82
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	1 599	1 311	82
	Súkromný	134	116	87
	Spolu	1 733	1 426	82
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	0	0	
	Súkromný	1 841	1 415	77
	Spolu	1 841	1 415	77
Bytové domy	Verejný	692	399	58
	Súkromný	2 764	2 355	85
	Spolu	3 455	2 754	80
Rodinné domy	Súkromný	79 242	62 679	79
Budovy spolu	Verejný	2 670	2 020	76
	Súkromný	85 561	67 871	79
	Spolu	88 231	69 891	79

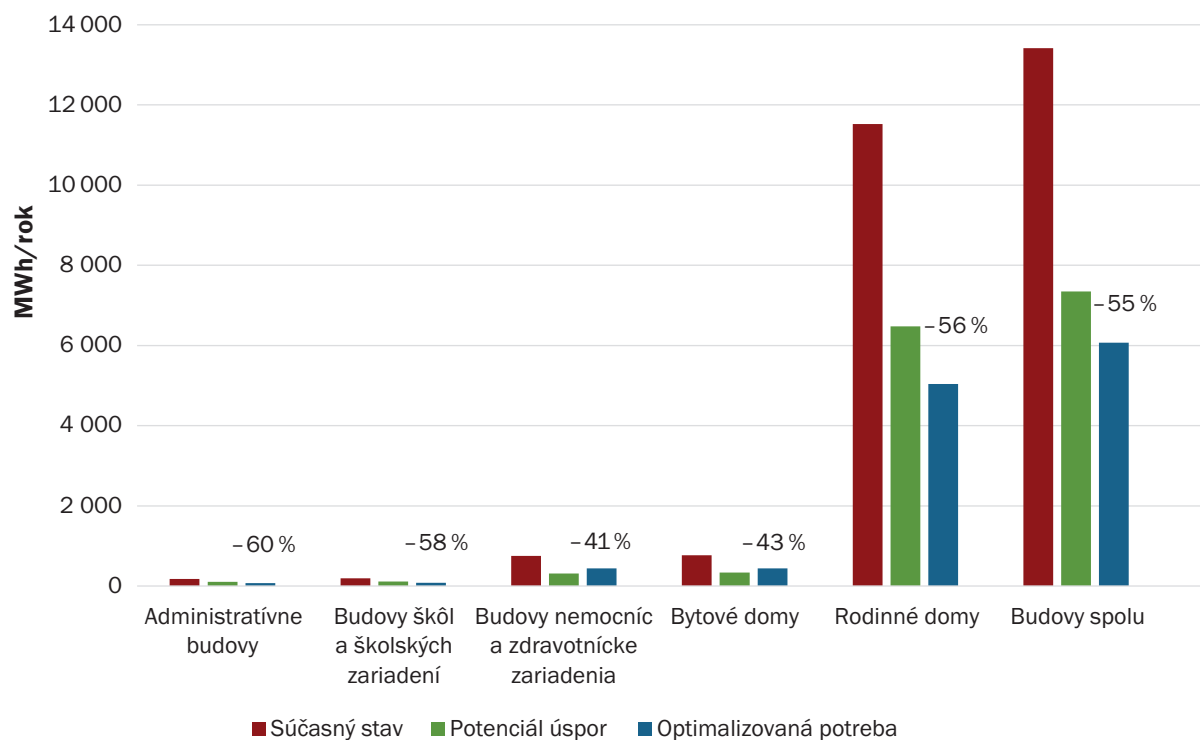
Graf 2a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 1



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

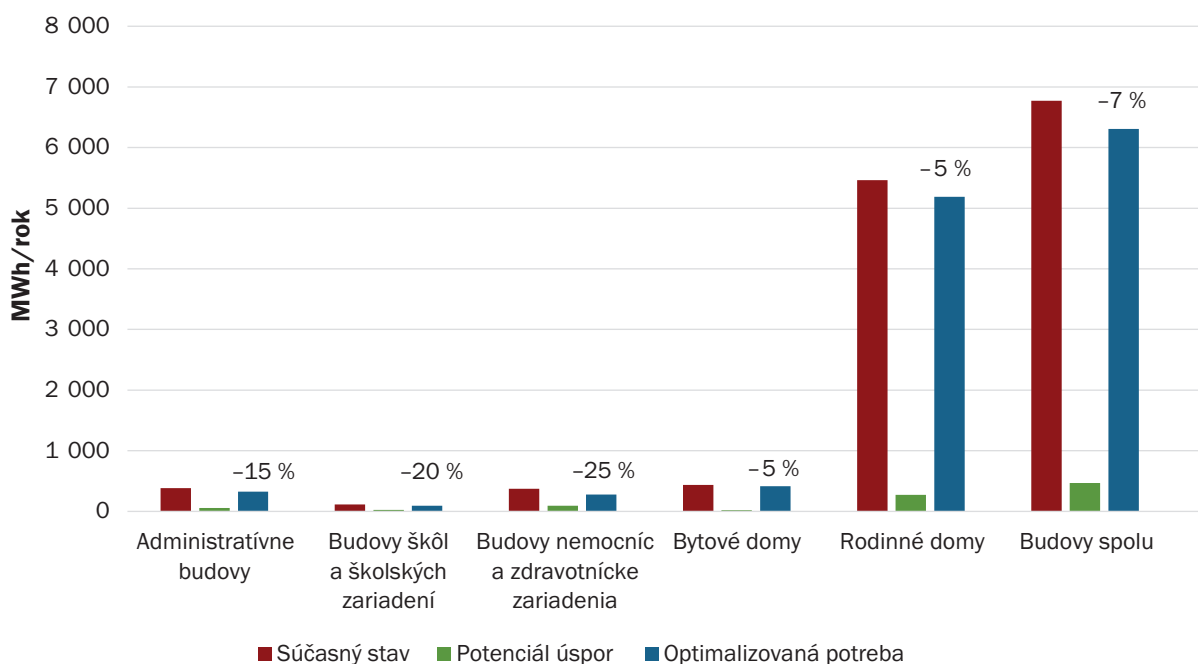
Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	22	13	60
	Súkromný	158	95	60
	Spolu	179	108	60
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	178	103	58
	Súkromný	16	9	60
	Spolu	194	112	58
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	0	0	
	Súkromný	754	313	41
	Spolu	754	313	41
Bytové domy	Verejný	235	57	24
	Súkromný	535	276	52
	Spolu	770	334	43
Rodinné domy	Súkromný	11 523	6 480	56
Budovy spolu	Verejný	435	173	40
	Súkromný	12 986	7 174	55
	Spolu	13 420	7 347	55

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



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

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	46	7	15
	Súkromný	340	51	15
	Spolu	386	57	15
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	106	21	20
	Súkromný	9	2	20
	Spolu	115	23	20
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	0	0	
	Súkromný	373	93	25
	Spolu	373	93	25
Bytové domy	Verejný	178	9	5
	Súkromný	259	13	5
	Spolu	437	22	5
Rodinné domy	Súkromný	5 463	273	5
Budovy spolu	Verejný	331	37	11
	Súkromný	6 443	432	7
	Spolu	6 774	469	7

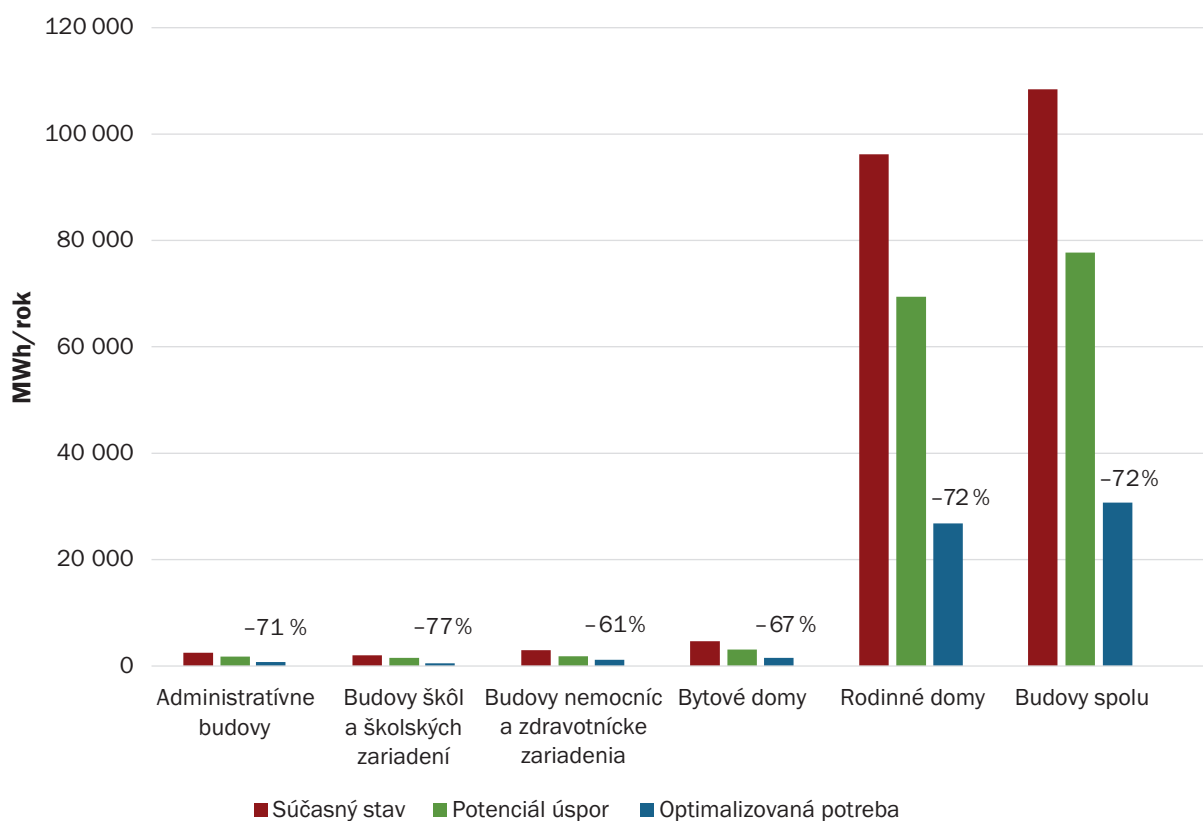
Graf 2c: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prevádzku elektrospotrebičov v budovách podľa scenára 1


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

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

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	447	331	74
	Súkromný	2 078	1 451	70
	Spolu	2 525	1 781	71
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	1 883	1 435	76
	Súkromný	158	127	80
	Spolu	2 041	1 562	77
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	0	0	
	Súkromný	2 969	1 821	61
	Spolu	2 969	1 821	61
Bytové domy	Verejný	1 105	465	42
	Súkromný	3 557	2 645	74
	Spolu	4 663	3 109	67
Rodinné domy	Súkromný	96 228	69 433	72
Budovy spolu	Verejný	3 435	2 230	65
	Súkromný	104 990	75 476	72
	Spolu	108 425	77 706	72

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



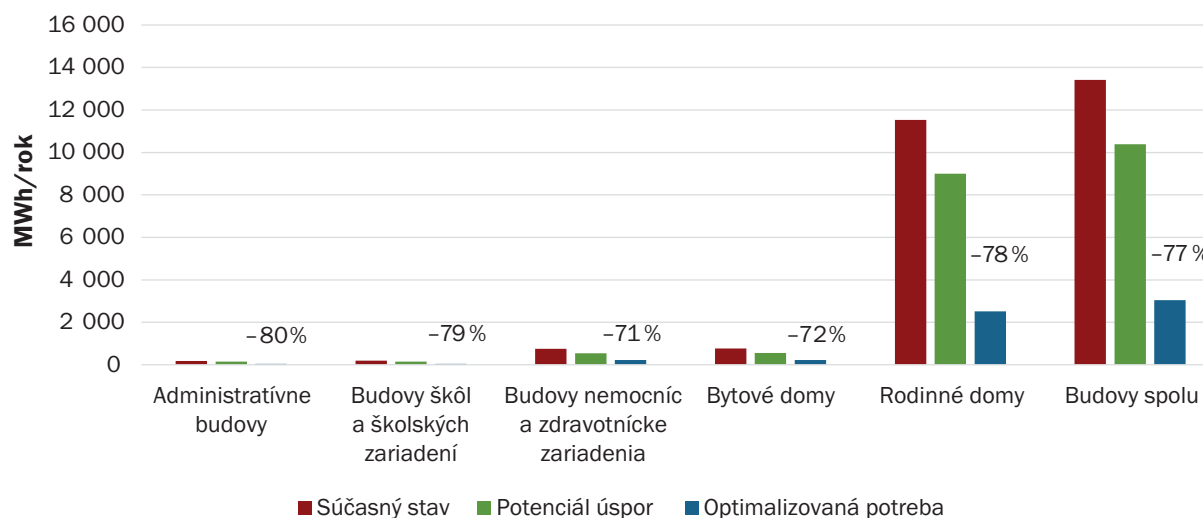
Scenár 2

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

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

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	22	17	80
	Súkromný	158	126	80
	Spolu	179	144	80
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	178	140	79
	Súkromný	16	13	80
	Spolu	194	153	79
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	0	0	
	Súkromný	754	533	71
	Spolu	754	533	71
Bytové domy	Verejný	235	146	62
	Súkromný	535	406	76
	Spolu	770	552	72
Rodinné domy	Súkromný	11 523	9 002	78
Budovy spolu	Verejný	435	304	70
	Súkromný	12 986	10 080	78
	Spolu	13 420	10 384	77

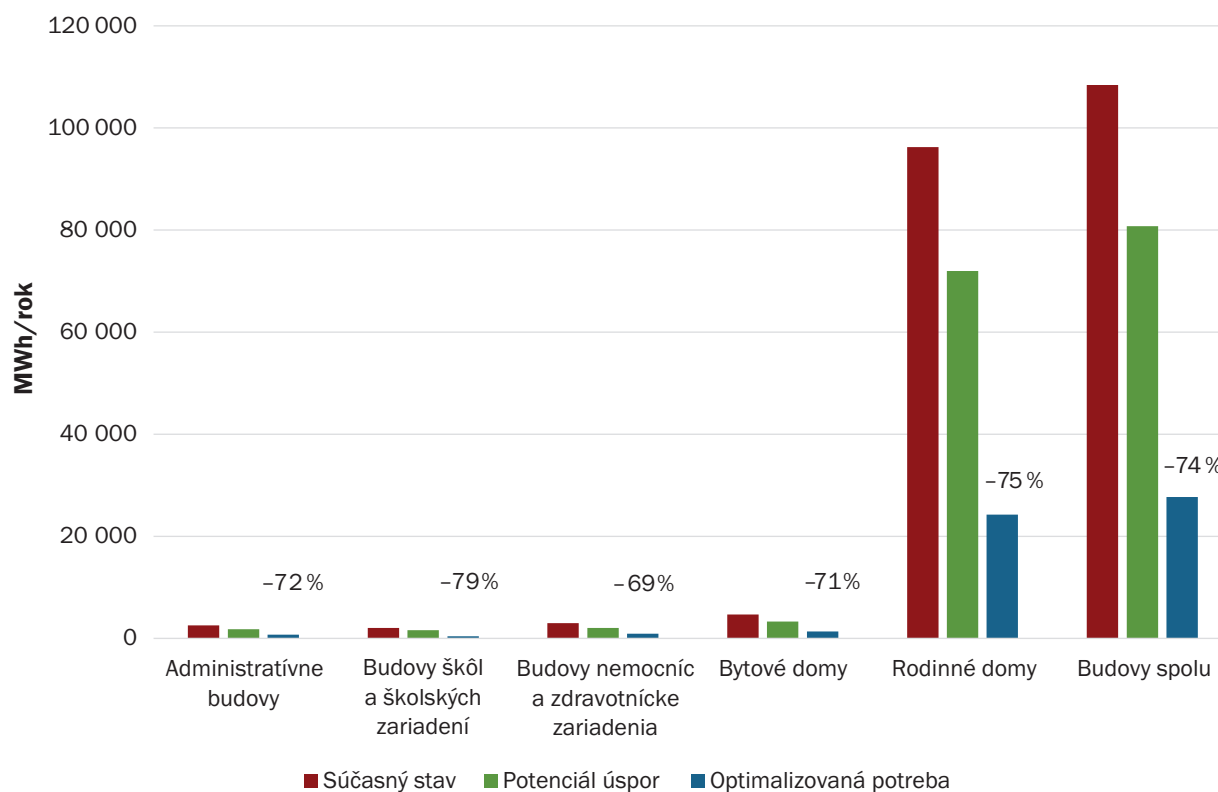
Graf 3a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 2



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

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	447	335	75
	Súkromný	2 078	1 482	71
	Spolu	2 525	1 817	72
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	1 883	1 473	78
	Súkromný	158	130	82
	Spolu	2 041	1 602	79
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	0	0	
	Súkromný	2 969	2 042	69
	Spolu	2 969	2 042	69
Bytové domy	Verejný	1 105	554	50
	Súkromný	3 557	2 774	78
	Spolu	4 663	3 328	71
Rodinné domy	Súkromný	96 228	71 954	75
Budovy spolu	Verejný	3 435	2 361	69
	Súkromný	104 990	78 382	75
	Spolu	108 425	80 743	74

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



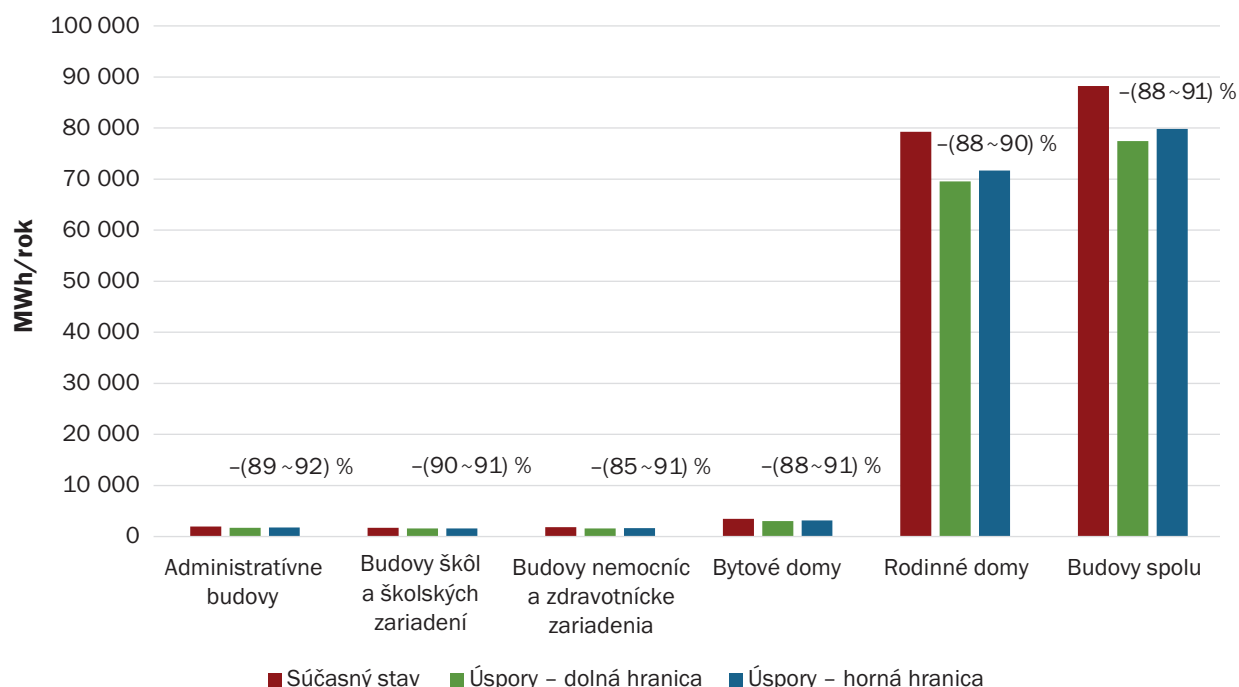
Scenár 3

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 nedajú 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	1 959	1 734	89	1 797	92
Budovy škôl a školských zariadení	1 733	1 557	90	1 578	91
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	1 841	1 563	85	1 674	91
Bytové domy	3 455	3 052	88	3 136	91
Rodinné domy	79 242	69 524	88	71 667	90
Budovy spolu	88 231	77 429	88	79 852	91

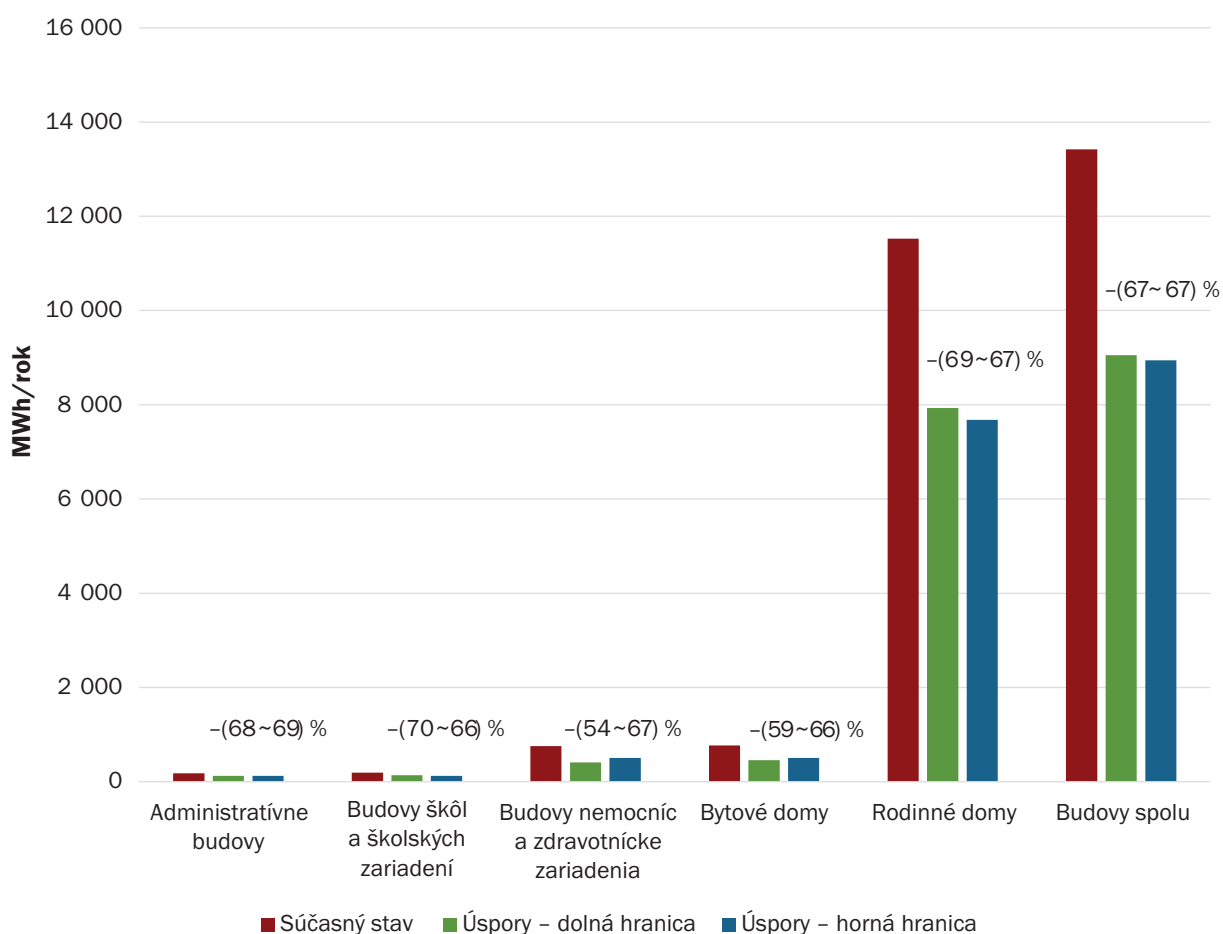
Graf 4a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 3



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	179	122	68	124	69
Budovy škôl a školských zariadení	194	136	70	127	66
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	754	410	54	503	67
Bytové domy	770	454	59	506	66
Rodinné domy	11 523	7 928	69	7 679	67
Budovy spolu	13 420	9 051	67	8 941	67

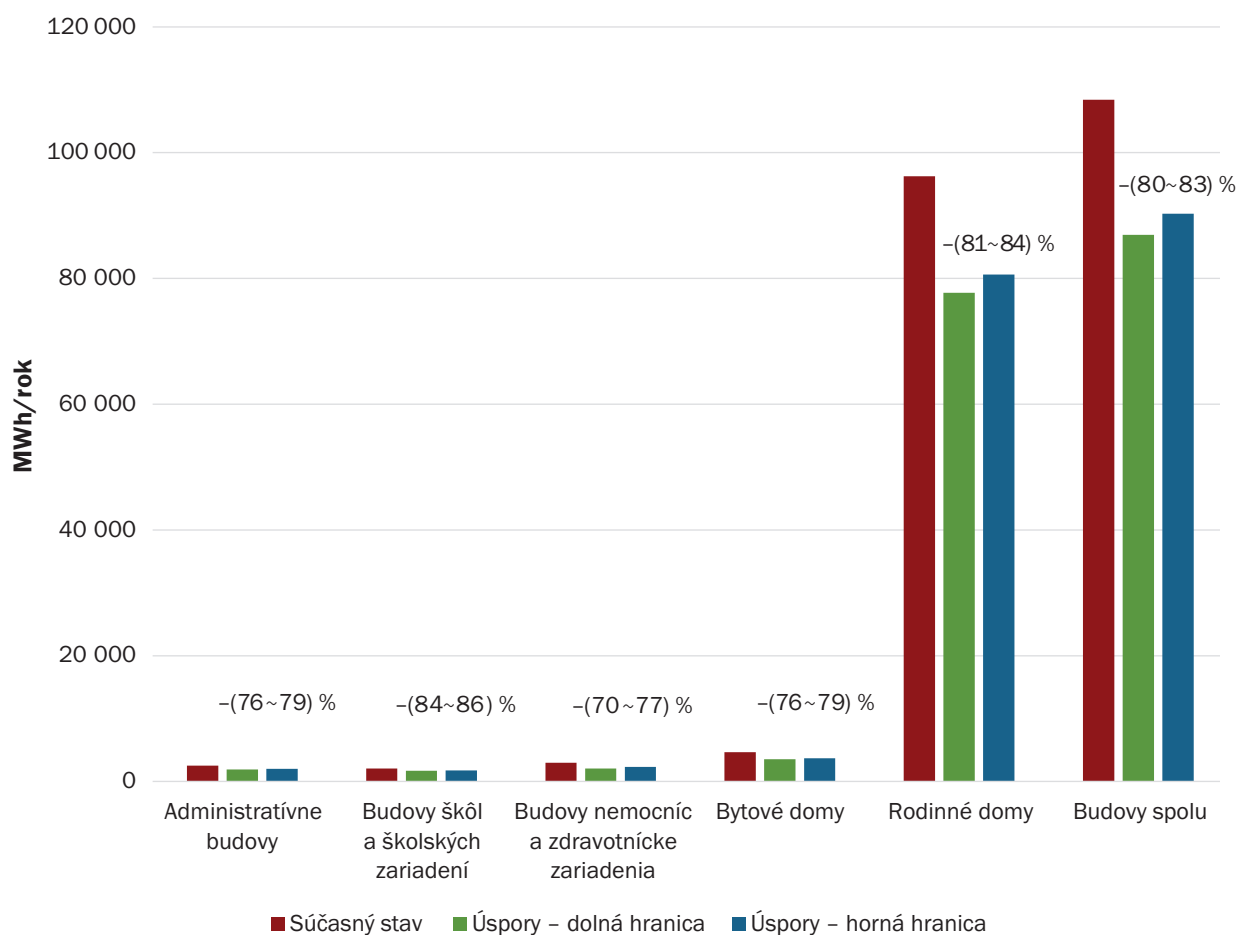
Graf 4b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 3



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	2 525	1 914	76	1 993	79
Budovy škôl a školských zariadení	2 041	1 716	84	1 748	86
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	2 969	2 066	70	2 290	77
Bytové domy	4 663	3 528	76	3 682	79
Rodinné domy	96 228	77 725	81	80 598	84
Budovy spolu	108 425	86 949	80	90 309	83

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



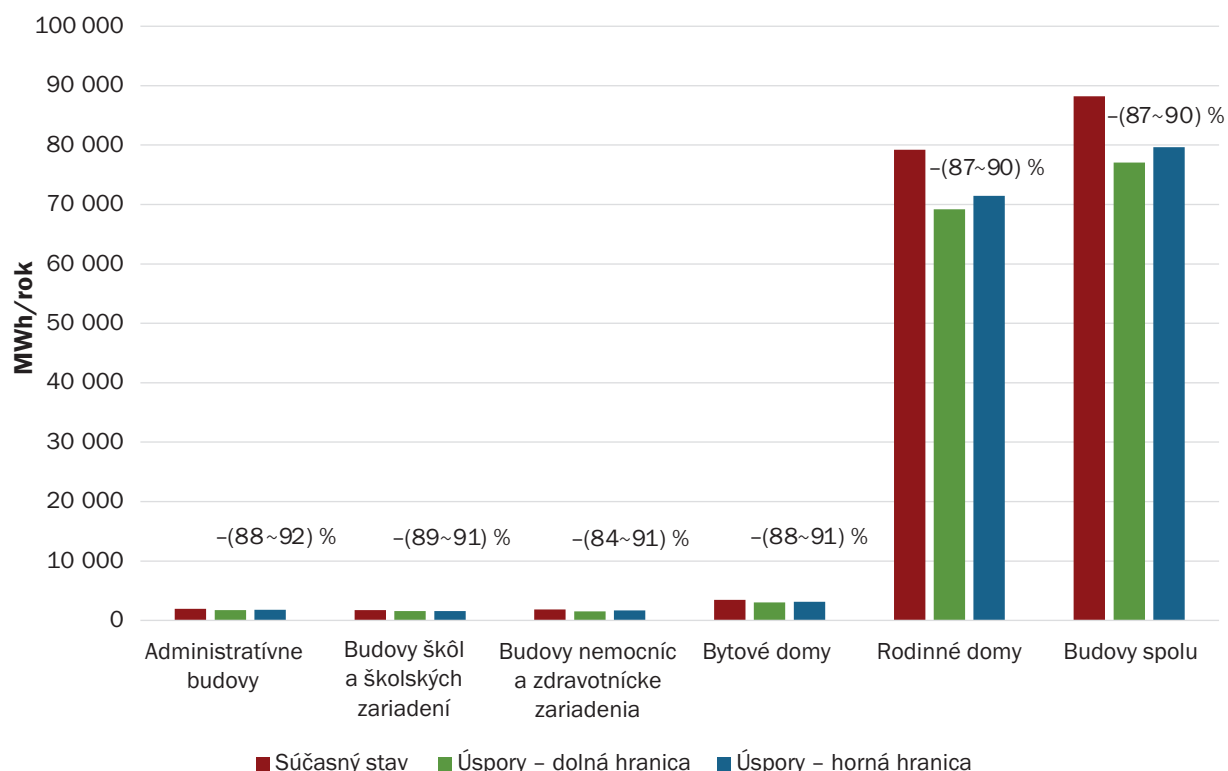
Scenár 4

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

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

Kategória budov	Súčasný stav (2017) [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	1 959	1 724	88	1 795	92
Budovy škôl a školských zariadení	1 733	1 546	89	1 573	91
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	1 841	1 541	84	1 672	91
Bytové domy	3 455	3 036	88	3 136	91
Rodinné domy	79 242	69 208	87	71 462	90
Budovy spolu	88 231	77 054	87	79 637	90

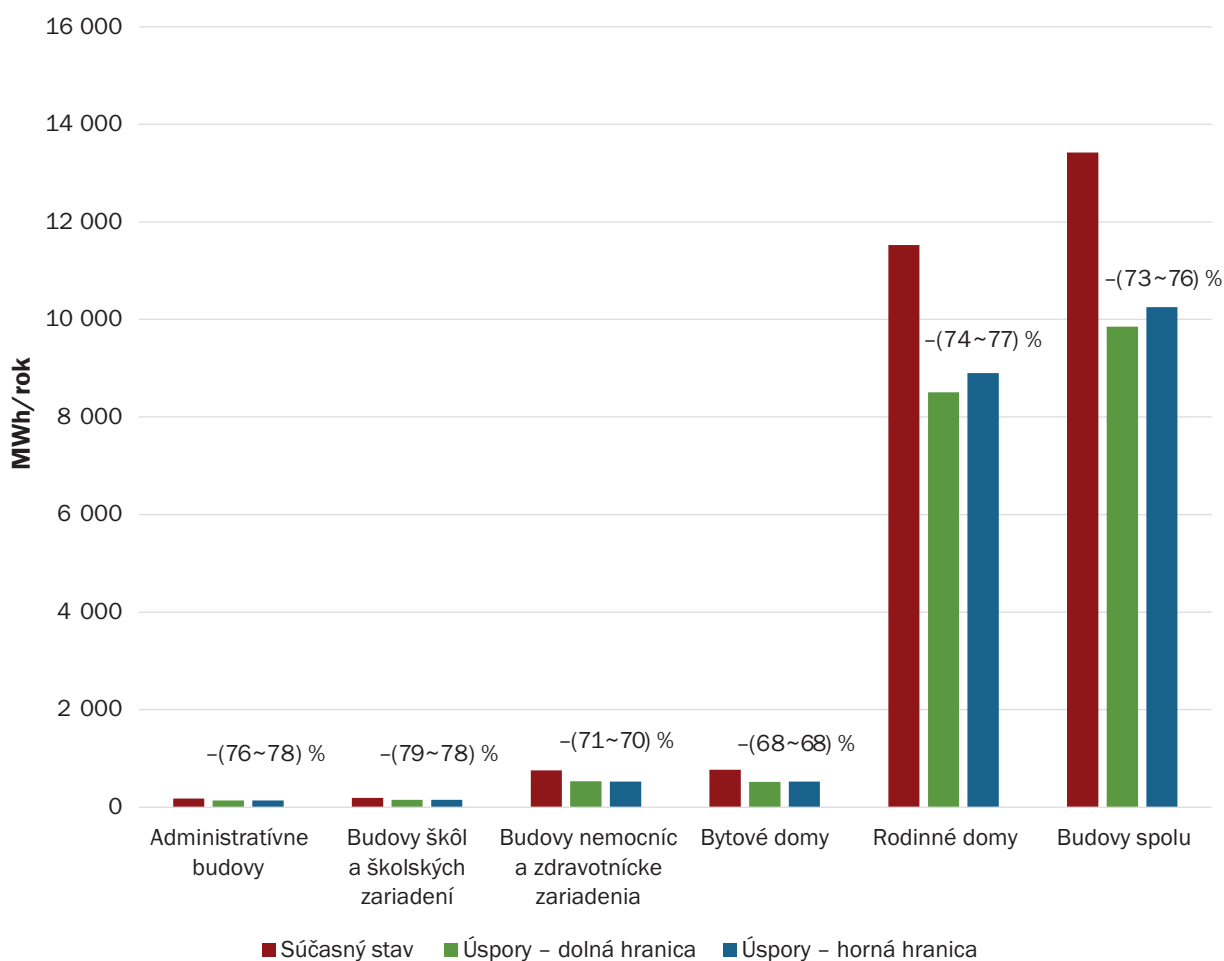
Graf 5a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 4



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	179	136	76	140	78
Budovy škôl a školských zariadení	194	153	79	151	78
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	754	533	71	529	70
Bytové domy	770	521	68	528	68
Rodinné domy	11 523	8 507	74	8 903	77
Budovy spolu	13 420	9 851	73	10 250	76

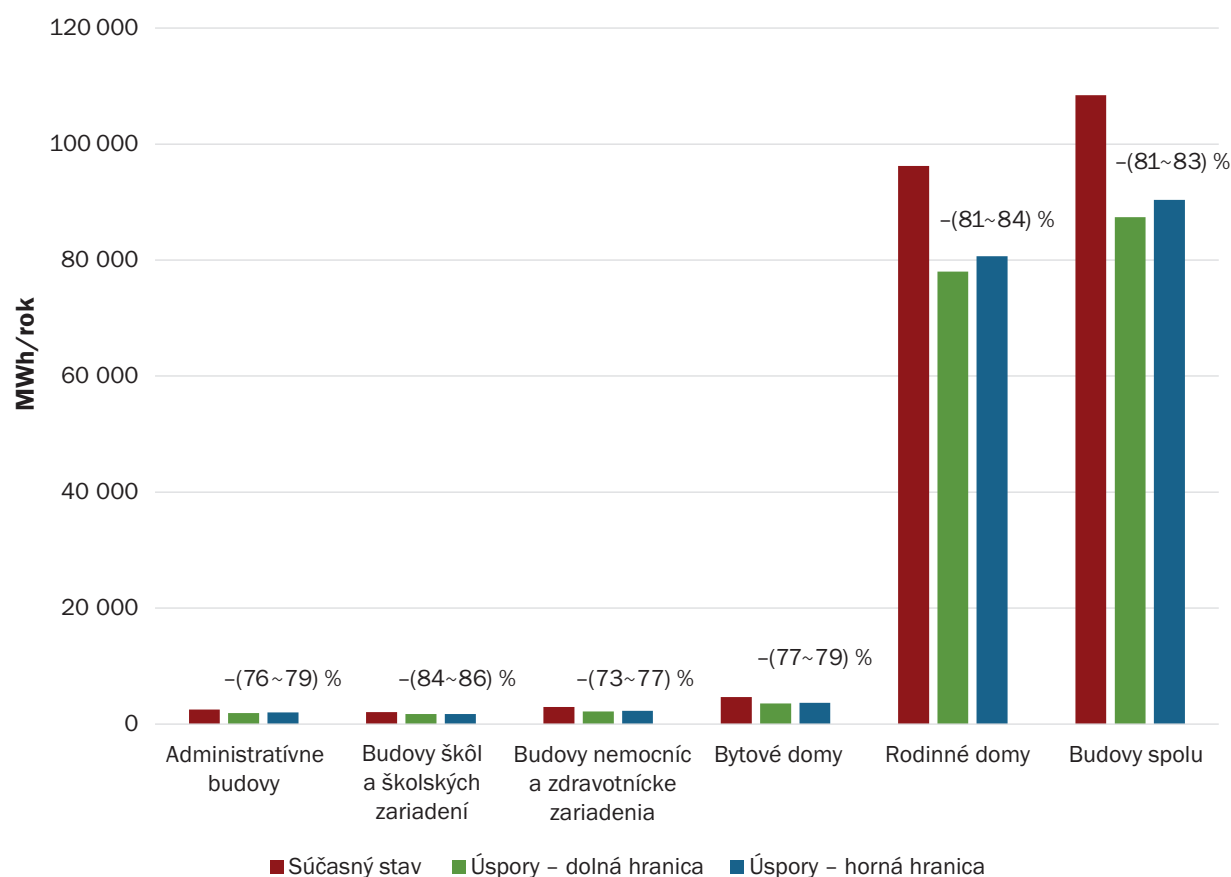
Graf 5b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 4



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	2 525	1 918	76	1 993	79
Budovy škôl a školských zariadení	2 041	1 722	84	1 747	86
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	2 969	2 167	73	2 294	77
Bytové domy	4 663	3 578	77	3 685	79
Rodinné domy	96 228	77 988	81	80 638	84
Budovy spolu	108 425	87 373	81	90 357	83

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: **optimalizovaný (teoretický) energetickú potrebu budov v území VSP Južný 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 VSP Južný 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	2 525	1 270	310	–	–	945	–	299	7 341	15 879
ŠB	2 041	1 671	55	–	–	315	–	326		
ZZ	2 969	1 675	686	–	–	608	–	148		
BD	4 663	1 807	1 457	–	–	1 398	–	446		
RD	96 386	40 986	35 162	158	2 872	17 208	10	11 328		
Budovy spolu	108 583	47 410	37 670	158	2 872	20 474	10	12 547		

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	744	211	56	-	-	476	-	299	7 341	15 879
ŠB	479	292	16	-	-	172	-	326		
ZZ	1 147	639	107	-	-	402	-	148		
BD	1 553	410	343	-	-	800	-	446		
RD	26 954	9 141	7 286	158	549	9 819	4	11 328		
Budovy spolu	30 877	10 693	7 808	158	549	11 669	4	12 547		

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	772	244	65	-	-	463	25	290	7 341	15 879
ŠB	499	337	18	-	-	144	-	326		
ZZ	1 052	571	125	-	-	356	142	97		
BD	1 503	410	399	-	-	694	150	392		
RD	27 759	10 071	8 342	158	639	8 549	1 736	10 710		
Budovy spolu	31 585	11 633	8 949	158	639	10 206	2 052	11 816		

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

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

Kategória budov	Celková potreba energie – scenár 3 [MWh/rok] Od / do	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok] 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	531	16	19	-	-	496	-	299	7 341	15 879
	609	93	19		-	498				
ŠB	291	45	19	-	-	227	-	326		
	321	101	-		-	220				
ZZ	679	180	11	-	-	488	-	148		
	902	483	-		-	419				
BD	981	78	96	-	-	807	-	446		
	1 135	281	38		-	815				
RD	15 788	2 448	805	158	56	12 321	-	11 329		
	18 661	3 607	2 906		156	11 834				
Budovy spolu	18 271	2 767	950	158	56	14 340	-	12 547		
	21 629	4 565	2 964		156	13 786				

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

Kategória budov	Celková potreba energie – scenár 4 [MWh/rok] Od / do	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok] 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	532	-	37	-	-	495	-	295	7 341	15 879
	606	-	123		-	484				
ŠB	294	-	72	-	-	222	-	326		
	320	-	115		-	205				
ZZ	674	-	187	-	-	488	-	122		
	801	-	382		-	419				
BD	978	-	175	-	-	803	1	424		
	1 084	-	284		-	800				
RD	15 749	-	3 444	-	-	12 304	61	11 109		
	18 398	-	6 765		-	11 633				
Budovy spolu	18 227	-	3 914	-	-	14 313	63	12 276		
	21 210	-	7 668		-	13 542				

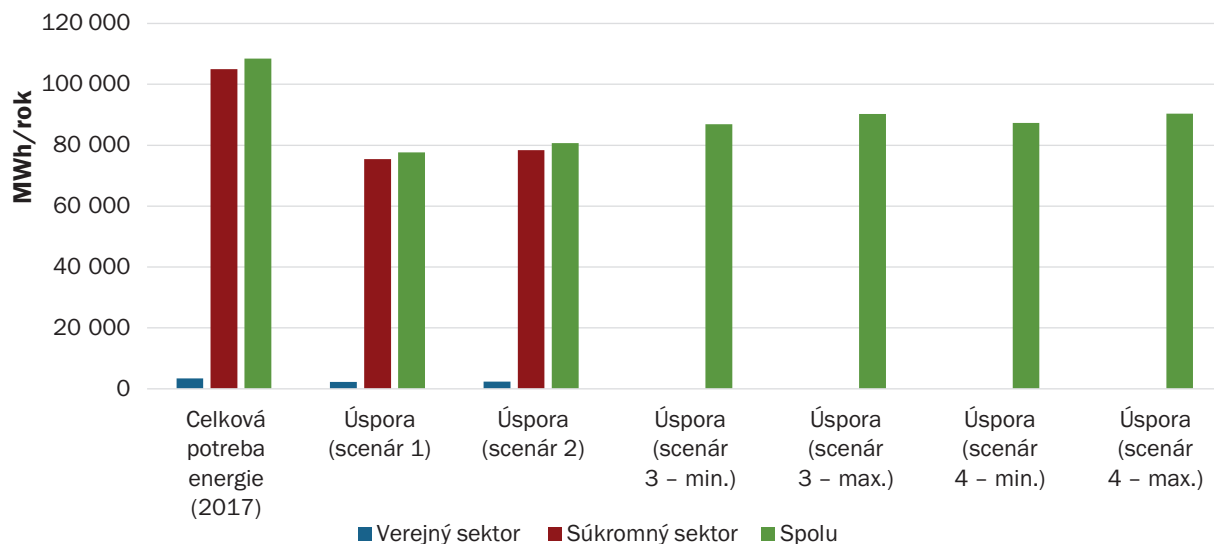
Zhrnutie

Analýza energetickej potreby budov v území VSP Južný 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 VSP Južný 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 VSP Južný Gemer. Samozrejme za predpokladu bezuhlíkovej výroby potrebnej elektrickej energie.

Graf 6: Celkový potenciál úspor energie v budovách na území VSP Južný 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 dopravy¹⁸. 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 regiónov¹⁹. 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 VSP Južný Gemer zabezpečuje najmä autobusová doprava a v obci Číž aj železničná doprava. Energetickú spotrebu a emisnú stopu verejnej dopravy určuje najmä intenzita používania dopravných prostriedkov (počet najazdených kilometrov), ich typ, spotreba pohonných hmôt a technický stav.

Na kvantifikáciu energetickej náročnosti verejnej dopravy je preto dôležité poznať dopravné vzdialenosti medzi mestom a hlavnými regionálnymi centrami, do ktorých jeho obyvatelia bežne dochádzajú za prácou, službami, nákupmi, vzdelaním a oddychom alebo zábavou a frekvenciu spojov verejnej dopravy²⁰. Pre VSP Južný Gemer sú takýmito regionálnymi centrami najmä okresné mesto Rimavská Sobota a mesto Tornaľa, ktoré už leží 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 CLLD VSP Južný Gemer z roku 2018 sa len v obmedzenej miere venuje problematike dopravy. Opisuje nevyhovujúci stav a nedostatočnú údržbu cestnej a železničnej dopravnej infraštruktúry. Ako cieľ stanovila potrebu jej rekonštrukcie a dobudovania chodníkov. Zdroje: Akčný plán rozvoja okresu Rimavská Sobota v znení dodatku č.3.; Stratégia CLLD VSP Južný Gemer, 2018.

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 území VSP Južný Gemer tvoria cesty I. triedy (13,5 km), cesty II. triedy (3,7 km), cesty III. triedy (26,1 km)²¹ a 24,6 km²² miestnych komunikácií. Severnou časťou územia VSP Južný Gemer prechádza cesta medzinárodného významu E 571 spájajúca Bratislavu s Košicami²³. Verejnú autobusovú dopravu zabezpečuje SAD Lučenec a.s.

Územím VSP Južný Gemer prechádza aj 16,2 km železnice, ktorá je časťou hlavného železničného ťahu Zvolen – Filakovo – Jesenské – Košice (trať č. 160). Priame vlakové spojenie s mestom Tornaľa má len obec Číž. Táto obec má aj nepriame vlakové spojenie s okresným mestom Rimavská Sobota s prestupom na železničnej stanici Jesenské, pričom doba čakania na najdávajúci vlakový spoj nepresahuje 30 minút²⁴. Vlakovú dopravu medzi obcou Číž a mestom Tornaľa zabezpečuje spolu v oboch smeroch denne len osem spojov, ktoré pokrývajú len čas dochádzania z práce (16:00 – 19:00). Rovnako nízka frekvencia spojov platí aj pre vlakové spojenie obce Číž s mestom Rimavská Sobota, pričom však premávajúce spoje pokrývajú časy dochádzania do a z práce (6:00 – 8:00 a 16:00 – 19:00). Okrem toho železničná zastávka Číž kúpele je vzdialená približne 1,5 km od centra obce. Ostatné obce VSP Južný Gemer nemajú priame vlakové spojenie s regionálnymi centrami²⁵ (Obr. 2).

Z hľadiska dostupnosti mesta Rimavská Sobota verejnou dopravou z obcí vo VSP Južný Gemer je situácia výrazne neuspokojivá. Len menej ako štvrtina (23 %) všetkých pravidelných spojov medzi obcami a okresným mestom Rimavská Sobota je priamych, pričom len 9 obcí má pravidelné priame autobusové spojenie s týmto regionálnym centrom²⁶. Prvý spoj do centra v čase medzi 4:00 – 5:00 jazdí len z troch obcí (Číž, Neporadza, Stránska) a ani do jednej obce nejazdí spoj z Rimavskej Soboty po 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) ani jedna obec VSP Južný Gemer nebola klasifikovaná ako veľmi dobre dostupná²⁷. Ako dobre dostupné²⁸ boli vyhodnotené len Lenartovce, Stránska a Včelince, pričom autobusová zastávka Lenartovce, rázcestie, kde stojí väčšina spojov, je vzdialená približne 1,5 km od centra obce. Slabšie dostupné²⁹ sú Abovce, Číž, Chanava, Kráľ, Riečka, Rumince a Štrkovec a zle dostupné³⁰ Hubovo, Kesovce, Lenka, Neporadza a Vlkyňa. Najhoršie dostupné sú obce Hubovo a Lenka, kde dopravné spojenie s mestom Rimavská Sobota v oboch smeroch spolu zabezpečuje denne len sedem nepriamych spojov. Celkovo tak až 80 % obcí VSP Južný Gemer trpí slabou alebo zlou dostupnosťou okresného mesta Rimavská Sobota.

21 Stratégia CLLD VSP Južný Gemer, 2018.

22 Vlastný prieskum, 2020.

23 Súčasťou E 571 na území VSP Južný Gemer je úsek rýchlostnej cesty R2, obchvat Figa.

24 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. Železničné zastávky v obciach Abovce, Lenartovce, Riečka a Štrkovec sú mimo prevádzky.

25 Prestupné vlakové spojenie medzi obcami a Tornaľou s prestupom na autobus majú obce Chanava, Rumince a Lenartovce. Lenartovce majú aj prestupné vlakové spojenie na autobus s mestom Rimavská Sobota. Spojov je však málo a nepokrývajú časy dochádzania do práce a z práce (6:00 – 8:00 a 16:00 – 19:00).

26 Priame pravidelné autobusové spojenie s mestom Rimavská Sobota majú len Abovce, Číž, Chanava, Kráľ, Lenartovce, Rumince, Stránska, Včelince a Vlkyňa.

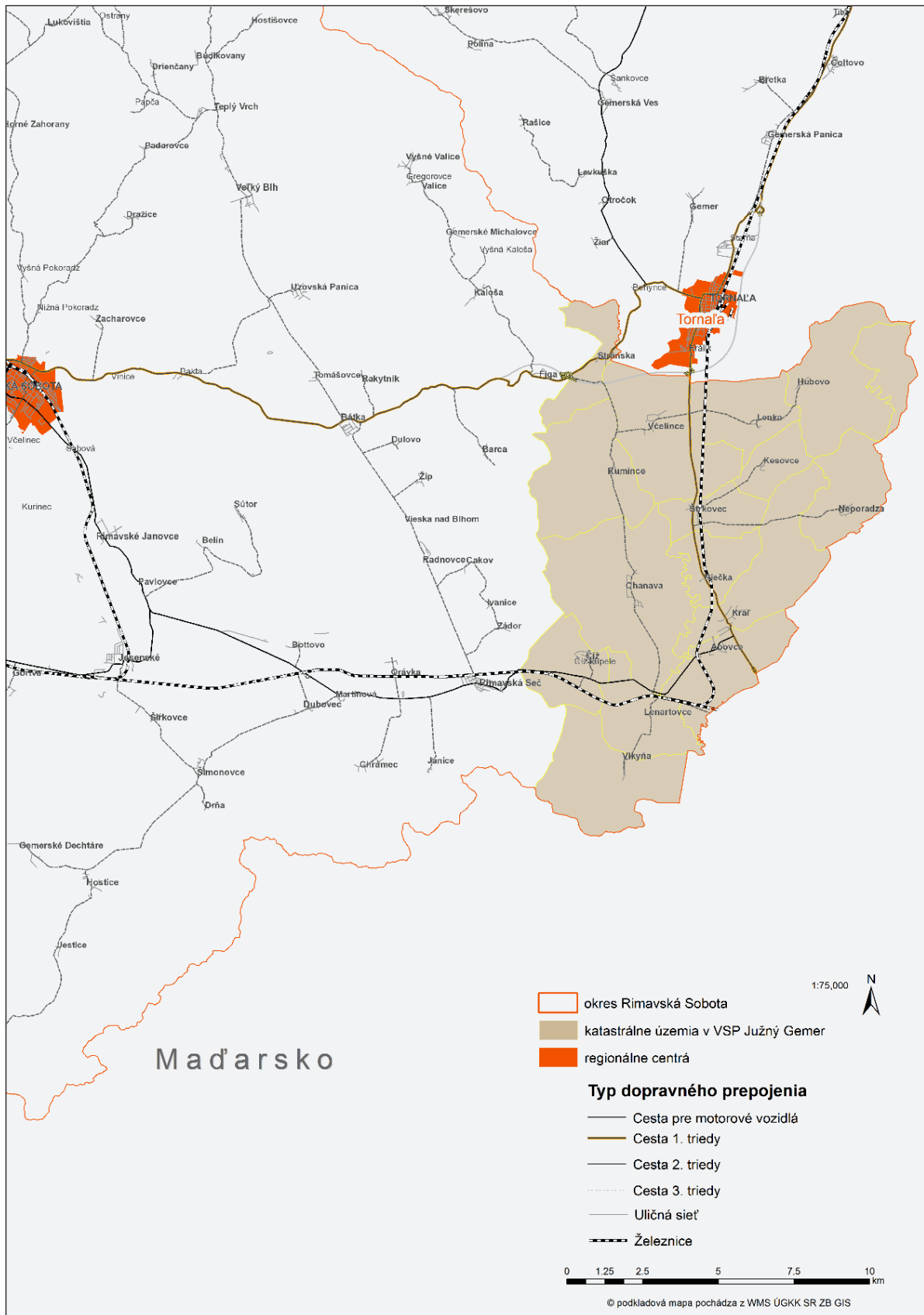
27 Veľmi dobrá dostupnosť je dosiahnutá vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva v oboch smeroch viac ako 42 spojov a raňajšie špičky (6:00 – 8:00 z obce do centra) a poobedňajšie špičky (16:00 – 19:00 z centra do obce) sú pokryté aspoň štyrmi spojmi verejnej dopravy.

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

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

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

Obr. 2: Mapa cestnej a železničnej siete v území VSP Južný Gemer



Autor: Marek Žiačik, 2020

Dostupnosť mesta Tornaľa ako druhého regionálneho centra je v porovnaní s Rimavskou Sobotou o niečo priaznivejšia. Pravidelné priame spojenie s centrom majú všetky obce VSP Južný Gemer a až 90 % všetkých spojov je priamych. Avšak len z obcí Číž a Neporadza jazdí do centra prvý spoj už v čase medzi 4:00 – 5:00 a ani do jednej obce VSP Južný Gemer nejazdí spoj z Tornaľa po 21:00. Veľmi dobre dostupná je len obec Včelince a dobre dostupné sú obce Stránska a Štrkovec. Dobre dostupná je aj obec Lenartovce, kde však väčšina spojov stojí na rázcestí vzdialenom približne 1,5 km od centra obce. Slabšie dostupné sú obce Abovce, Číž, Chanava, Kesovce, Kráľ, Neporadza, Riečka, Rumince a Vlkyňa a zle dostupné Hubovo a Lenka. Z uvedeného vyplýva, že čo sa týka spojenia s mestom Tornaľa, takmer tri štvrtiny (73 %) obcí VSP Južný Gemer je slabo alebo zle dostupných autobusovou verejnou dopravou.

Berúc do úvahy záväzok SR dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu, stále väčší význam vo vidieckych aj mestských regiónoch bude mať bezmotorová – najmä cyklistická – doprava. Pre jej rozvoj v území hrajú dôležitý význam miestne geografické podmienky. Aj keď územie VSP Južný Gemer je prevažne rovinaté a nie sú v ňom žiadne geografické bariéry pre rozvoj cyklo dopravy, región nemá vybudované žiadne cyklotrasy, ktoré by slúžili na dochádzanie do zamestnania a za službami.

Typ a spotreba používaných motorových vozidiel

Všetky používané vozidlá verejnej dopravy v území VSP Južný 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. 8a a 8b). Preto sa predpokladá, že ide o štatistické hodnoty zistené z reálnych spotrieb. V takomto prípade netreba zistené hodnoty priemernej spotreby korigovať z hľadiska veku používaných vozidiel (autobusov alebo vlakov) ani o východiskový predpoklad, podľa ktorého polovica šoférov (autobusov aj vlakov) neuplatňuje zásady hospodárneho jazdenia.

Tab. 8a: Charakteristika existujúcej flotily autobusov používaných v území VSP Južný Gemer

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

¹ Informácia o priemernej spotrebe vozidiel je od dopravcov, nie od výrobcov

² Výpočet podielu na preprave v území VSP Južný Gemer vychádza z počtu najjazdených km podľa cestovných poriadkov

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

Tab. 8b: Charakteristika existujúcej flotily vlakov používaných v osobnej železničnej doprave v území VSP Južný Gemer

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

¹ Informácia o priemernej spotrebe je od dopravcu, nie od výrobcu

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

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

Počet najazdených kilometrov

Počet najazdených kilometrov v rámci verejnej dopravy v území VSP Južný Gemer bol vypočítaný z dopravných vzdialeností a zo zistenej frekvencie spojov verejnej dopravy v rámci okresu Rimavská Sobota³¹. Odhad vychádzal z celkového počtu najazdených kilometrov za rok za celý okres osobitne za autobusovú (3 509 077 km) a osobitne za železničnú (488 766 km) dopravu vynásobeného percentuálnym podielom územia VSP Južný Gemer (9,1 %) na celkovej rozlohe okresu Rimavská Sobota (1 471 km²).

Tab. 9: Počet najazdených kilometrov v rámci verejnej dopravy v území VSP Južný Gemer

Subsektor	Počet najazdených kilometrov za rok [km]
Autobusová doprava	319 406
Železničná doprava ¹	44 489

¹ Iba osobné vlaky (nie rýchliky ani IC)

Zdroj: Vlastný prieskum. 2020

Spotreba paliva a energie

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

Pri výpočte spotreby energie (a následne aj emisií skleníkových plynov a ostatných znečisťujúcich látok) súvisiacich s prevádzkou motorových vozidiel v území VSP Južný 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)³². Preto sa pri výpočte energetického obsahu spotrebovanej nafty použil energetický faktor $e_w = 11,8612$ kWh/l (Tab. P2-1 v Prílohe 2).

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

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

Tab. 10a: Ročná spotreba paliva a energie v autobusovej doprave v území VSP Južný 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	319 406	4	13 037	3 129	37 112
Crossway LE	nafta	24,0		16	52 148	12 515	148 449
Irisbus Crossway 10,6	nafta	24,6		18	58 666	14 432	171 180
Irisbus Crossway 12	nafta	23,0		14	45 629	10 495	124 481
Irisbus Crossway 10,6	nafta	25,0		12	39 111	9 778	115 976
Crossway LE 12	nafta	23,0		14	45 629	10 495	124 481
Irisbus Crossway 12	nafta	24,7		12	39 111	9 660	114 584
Irisbus Crossway 10,76	nafta	24,0		2	6 518	1 564	18 556
Crossway LE 15,5	nafta	25,0		2	6 518	1 630	19 329
Crossway LE 10,8	nafta	22,2		4	13 037	2 894	34 329
Spolu					319 406	76 592	908 476

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Tab. 10b: Ročná spotreba paliva a energie v osobnej železničnej doprave v území VSP Južný Gemer

Typ vozidla	Palivo	Zistená priemerná reálna spotreba nafty ¹		Počet km najazdených v spádovej oblasti za rok [km]	Z toho podiel vozidiel rovnakého typu		Ročná spotreba nafty		Ročná spotreba energie	
		[l/km]	[l/km]		[%]	[km]	[l]	[l]	[kWh]	[kWh]
ŽKV 812	nafta	0,6336	0,4590	44 489	100	44 489	28 187	20 420	334 329	242 210

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

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Potenciál úspor palív a energie

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

Zvýšenie energetickej účinnosti verejnej dopravy sa dá dosiahnuť rôznymi opatreniami:

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

Uplatnenie princípov úsporného jazdenia

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

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

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty		Ročná spotreba energie		Ročný potenciál úspory nafty		Ročný potenciál úspory energie	
	[l]	[kWh]	[l]	[kWh]	[l]	[%]	[kWh]	[kWh]
Autobusová	76 592		908 476		5 344	7,0	63 382	
Železničná	28 187	20 420	334 329	242 210	1 967	1 425	23 325	16 898
Spolu	104 779	97 013	1 242 805	1 150 686	7 310	6 768	7,0	86 707

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Obnova vozového parku verejnej dopravy

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

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

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

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

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty	Ročná spotreba energie	Ročný potenciál úspory nafty				Ročný potenciál úspory energie	
			Výmena vozidiel starších ako 10 rokov		Výmena všetkých vozidiel		Výmena vozidiel starších ako 10 rokov	Výmena všetkých vozidiel
	[l]	[kWh]	[l]	[%]	[l]	[%]	[kWh]	[kWh]
Autobusová	76 592	908 476	1 157	1,5	28 321	37,0	13 723	335 925

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

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

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty				Ročná spotreba elektriny (nová) ¹	
			Výmena vozidiel starších ako 10 rokov		Výmena všetkých vozidiel		Výmena vozidiel starších ako 10 rokov [kWh]	Výmena všetkých vozidiel [kWh]
			[l]	[%]	[l]	[%]		
Autobusová	76 592	908 476	3 129	4,1	76 592	100,0	20 300	12 075 415

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

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Modernizácia existujúcich autobusov

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

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

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

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty		Ročný potenciál úspory energie [kWh]
			[l]	[%]	
Autobusová	76 592	908 476	11 088	14,5	131 518

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 %³³.

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

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty				Ročný potenciál úspory energie	
			Výmena dieselových vozidiel starších ako 10 rokov za hybridy		Výmena všetkých dieselových vozidiel za hybridy		Výmena vozidiel starších ako 10 rokov [kWh]	Výmena všetkých vozidiel [kWh]
			[l]	[%]	[l]	[%]		
Autobusová	76 592	908 476	492	0,6	12 045	15,7	5 837	142 874

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

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

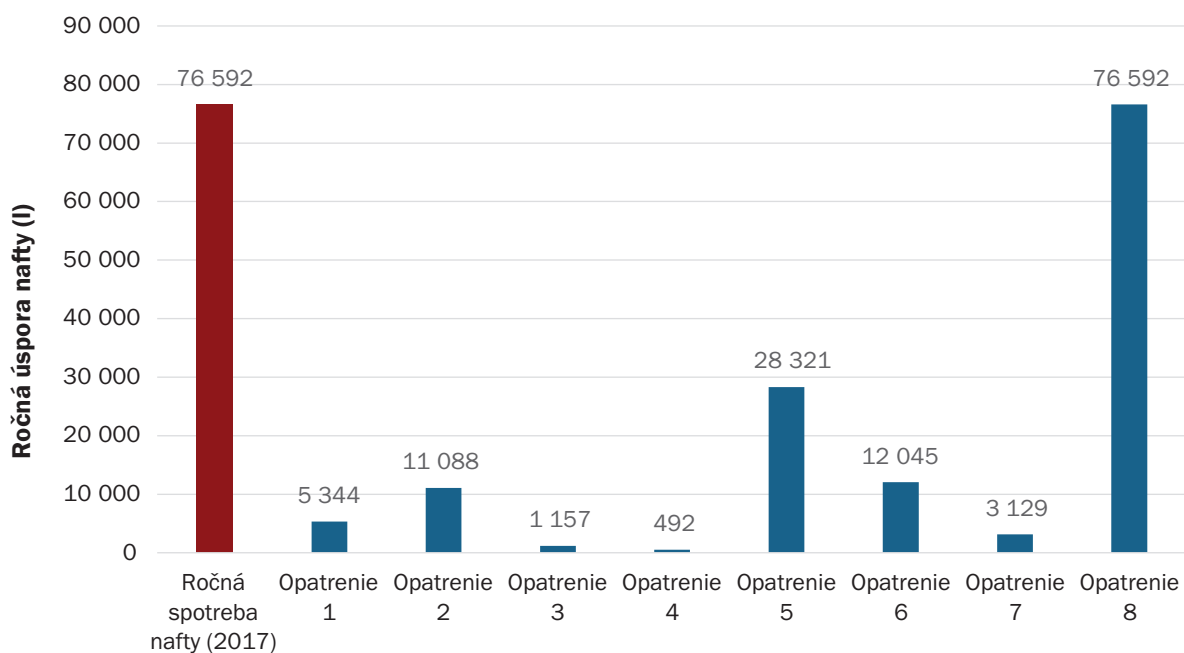
Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty				Ročná spotreba elektriny (nová)	
			Výmena dieselových vozidiel starších ako 10 rokov za elektrobusedy		Výmena všetkých dieselových vozidiel za elektrobusedy		Výmena dieselových vozidiel starších ako 10 rokov za elektrobusedy [kWh]	Výmena všetkých dieselových vozidiel za elektrobusedy [kWh]
			[l]	[%]	[l]	[%]		
Autobusová	76 592	908 476	3 129	4,1	76 592	100,0	17 763	10 565 988

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Zhrnutie

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

Graf 7: Sumarizácia účinnosti rôznych opatrení na zníženie spotreby palív vo verejnej doprave v území VSP Južný 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 brzdienia v čiastočne obnovenej flotile

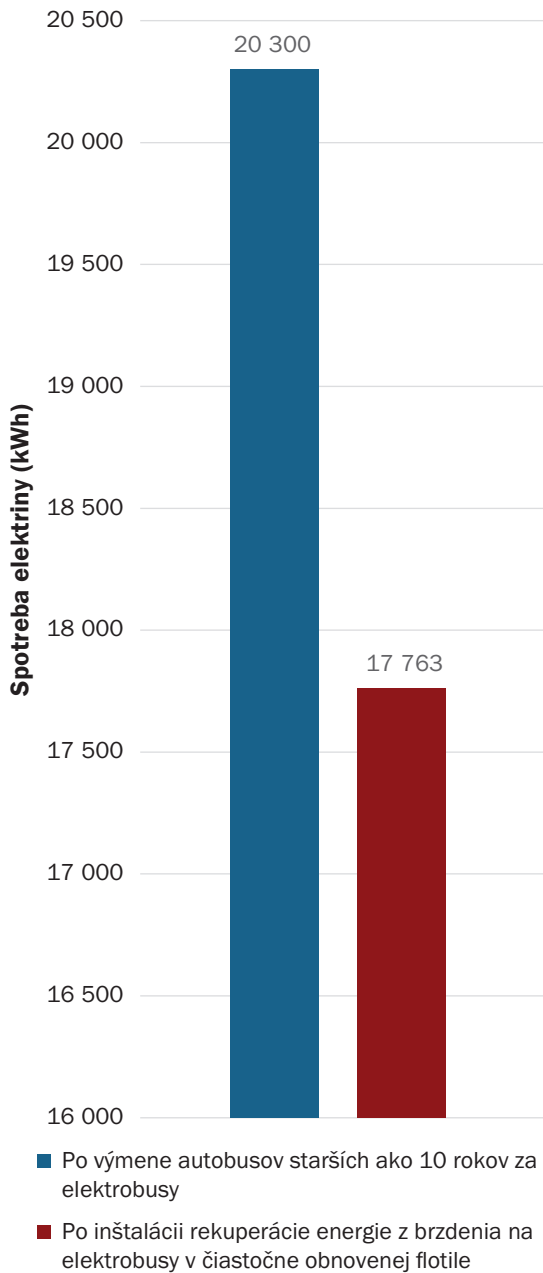
Opatrenie 5: Ročná úspora nafty výmenou všetkých autobusov za nové elektrické hybridy

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

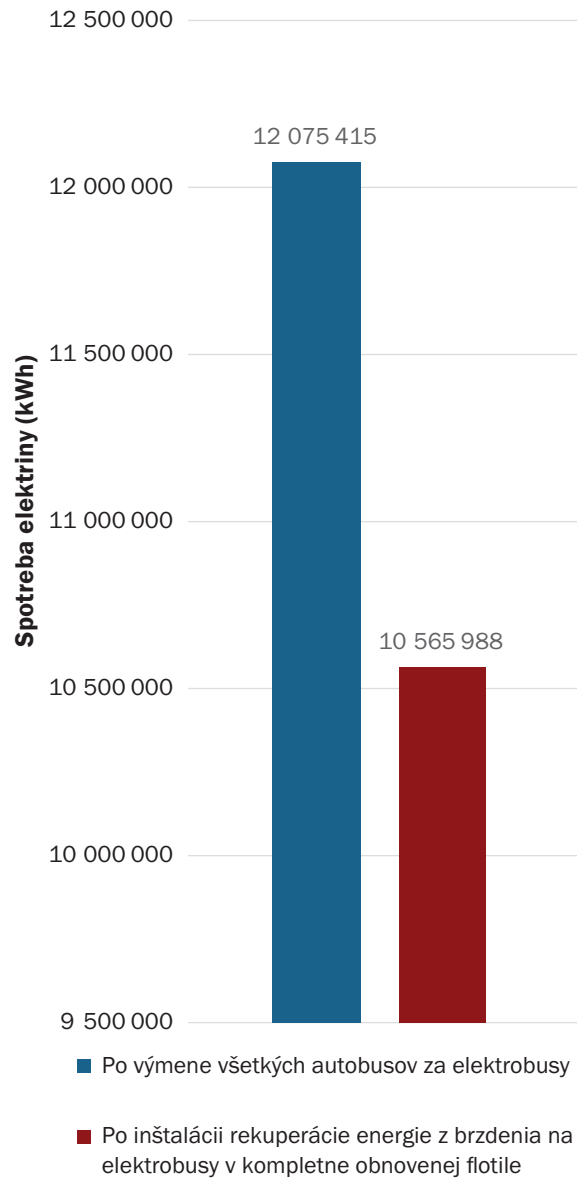
Opatrenie 7: Ročná úspora nafty výmenou autobusov starších ako 10 rokov za nové elektrobusedy

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

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



Graf 9: Nová spotreba elektriny po zavedení opatrenia 8 v území VSP Južný 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 stratégie³⁴, 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 VSP Južný Gemer intenzívne rastie, pričom najväčší nárast automobilov zaznamenávajú kategórie s najvyššími výkonmi, a teda aj s najvyššou spotrebou fosílnych palív. Ak má SR splniť svoje klimaticko-energetické ciele, musí tento trend čo najrýchlejšie zvrátiť.

Tab. 16: Vývoj počtu motorových vozidiel v rokoch 2010 až 2018 v území VSP Južný Gemer

Motorové vozidlá	Skupina podľa výkonu	Počet				
		2010	2017	Zvýšenie v porovnaní s rokom 2010	2018	Zvýšenie v porovnaní s rokom 2010
Kategória	[kW]	[ks]	[ks]		[ks]	
Motocykle	< 15	40	63	158 %	64	160 %
	16 – 35	3	11	367 %	11	367 %
	> 35	13	22	169 %	23	177 %
	Spolu	56	96	171 %	98	175 %
Osobné automobily	< 80	1 015	1 300	128 %	1 208	119 %
	81 – 110	170	407	239 %	437	257 %
	> 110	33	80	242 %	101	306 %
	Spolu	1 218	1 787	147 %	1 746	143 %

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 %).

³⁴ Kysel a Zamkovský, 2020.

Tab. 17: Priemerná spotreba motorových vozidiel v individuálnej doprave

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

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

Poznámka: Korekcia katalógových hodnôt priemernej spotreby palív alebo elektriny berie do úvahy manipuláciu údajov výrobcov (predpoklad: údaje výrobcov sa od reality líšili v roku 2017 o približne 25 %), priemerný vek automobilov na Slovensku (13,3 rokov, korekcia sa ale vzťahuje iba na benzínové a naftové vozidlá) aj 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 VSP Južný Gemer

Skupina	Výkon	Počet v spádovej oblasti (2017)	Priemerný počet najazdených km
Motocykle ¹	do 15 kW	63	983
	16 – 35 kW	11	1 050
	nad 36 kW	22	3 576
Automobily	Všetky kategórie	1 787	9 307

¹Údaje 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 VSP Južný 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 VSP Južný Gemer

Členenie vozidiel			Spotreba palív za rok					Spotreba energie za rok
Podľa kategórie	Podľa výkonu	Podľa paliva	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]	CNG [kg]	Elektrina [kWh]	[kWh]
Motocykle	< 15 kW	benzín	1 806					18 911
		elektrina					-	-
	16–35 kW	benzín	563					5 900
	> 35 kW	benzín	5 286					55 354
Osobné automobily	< 80 kW	benzín	553 304					5 794 366
		nafta		185 041				2 194 813
		benzín+LPG	1 479		18 647			162 074
		benzín+CNG	73			484		7 558
		benzín+elektrina	-				-	-
	81–110 kW	benzín	102 522					1 073 641
		nafta		173 091				2 053 071
		benzín+LPG	386		5 084			44 006
		benzín+CNG	-				-	-
		benzín+elektrina	-				-	-
	> 111 kW	benzín	17 413					182 353
		nafta		48 199				571 701
benzín+LPG		100		1 104			9 726	
benzín+CNG		-				-	-	
benzín+elektrina		-				-	-	
Spolu			682 931	406 332	24 836	484	-	12 173 476

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 auto³⁵. 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 strategickú časť.

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 osobami³⁶). Je ale jasné, že naplnenie týchto predpokladov nebude automatické – vyžiada si investície, prijatie primeraných administratívnych opatrení, organizačno-logistické zmeny v regióne, funkčný informačný systém, vytrvalú a účinnú osvetu a ďalšie opatrenia smerujúce k vytvoreniu integrovaného regionálneho dopravného systému, ktorý bude počítať s rozvojom verejnej, zdieľanej a bezmotorovej dopravy. Tab. 20 ukazuje potenciál úspory palív v prípade, že v každej kategórii automobilov (podľa výkonu a typu paliva) dôjde k rovnakému percentuálnemu zníženiu ich celkového počtu. Tab. 21 a Graf 10 ukazuje potenciál úspory palív a energie v prípade redukcie časti osobných automobilov vďaka rozvoju zdieľanej dopravy. V oboch prípadoch predpokladáme, že polovica vodičov pred aj po redukcii automobilov nejazdí úsporne.

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

Spotreba	Palivá					Energia [kWh]
	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]	CNG [kg]	Elektrina [kWh]	
Východiskový rok (2017 – 100 %)	675 276	406 332	24 836	484	0	12 173 476
Cieľový stav (úspora – 8,4 %)	56 723	34 132	2 086	41	0	1 015 268

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

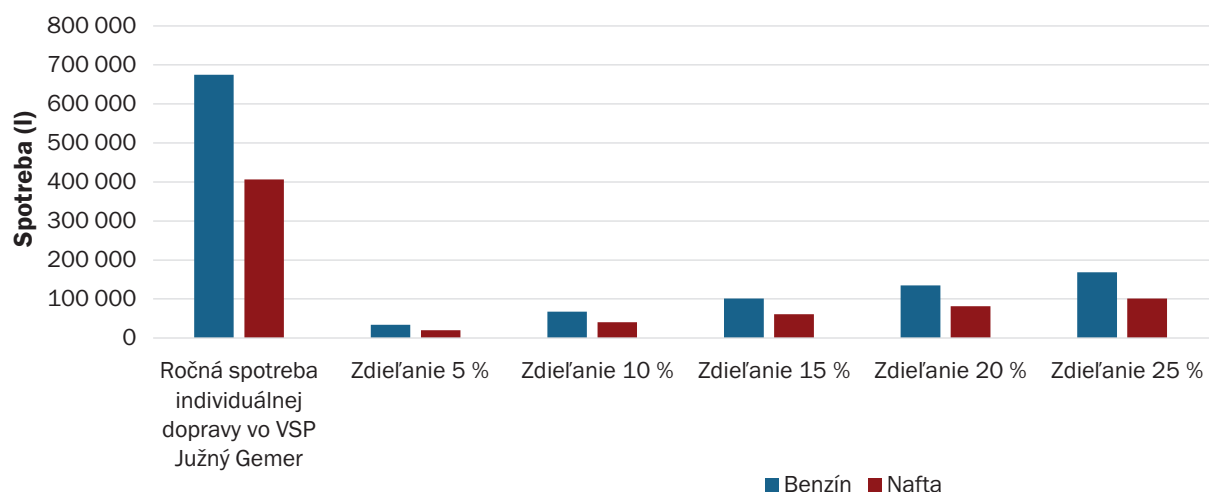
36 Podľa agentúry EEA bola obsadenosť vozidiel v západnej Európe v rokoch 1990 – 2008 konštantná na úrovni približne 1,5 cestujúceho/vozidlo, ale v strednej Európe klesla z 1,9 na 1,7 za päťročné obdobie (2004 – 2008). Pre porovnanie, začiatkom sedemdesiatych rokov bola obsadenosť vozidiel v Európe okolo 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					Energia [kWh]	
	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]	CNG [kg]	Elektrina [kWh]		
Východiskový rok (2017 – 100 %)	675 276	406 332	24 836	484	0	12 173 476	
Ročná úspora palív a energie pri rôznom uplatnení	5 %	33 764	20 317	1 242	24	0	604 326
	10 %	67 528	40 633	2 484	48	0	1 208 652
	15 %	101 291	60 950	3 725	73	0	1 812 987
	20 %	135 055	81 266	4 967	97	0	2 417 304
	25 %	168 819	101 583	6 209	121	0	3 021 630

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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



Uplatnenie princípov úsporného jazdenia

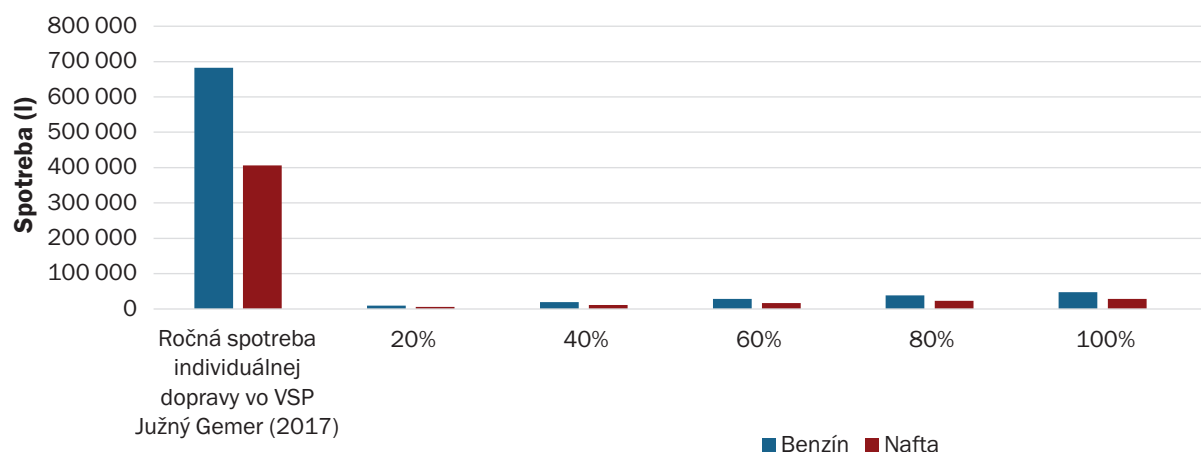
Princípy úsporného jazdenia v individuálnej doprave sú rovnaké ako v prípade verejnej dopravy. Týmto spôsobom je možné usporiť približne 15 % paliva oproti bežnej neúspornej jazde. Tab. 22 a Graf 11 ukazujú potenciál úspor palív a energie v individuálnej doprave dôsledným uplatňovaním princípov úsporného 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					Energia [kWh]	
	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]	CNG [kg]	Elektrina [kWh]		
Východiskový rok (2017 – 100 %)	682 931	406 332	24 836	484	0	12 173 476	
Ročná úspora palív a energie pri rôznom uplatnení	20 %	9 529	5 670	347	7	0	169 862
	40 %	19 059	11 339	693	14	0	339 725
	60 %	28 588	17 009	1 040	20	0	509 587
	80 %	38 117	22 679	1 386	27	0	679 450
	100 %	47 646	28 349	1 733	34	0	849 312

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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



Obnova a modernizácia vozidiel

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

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

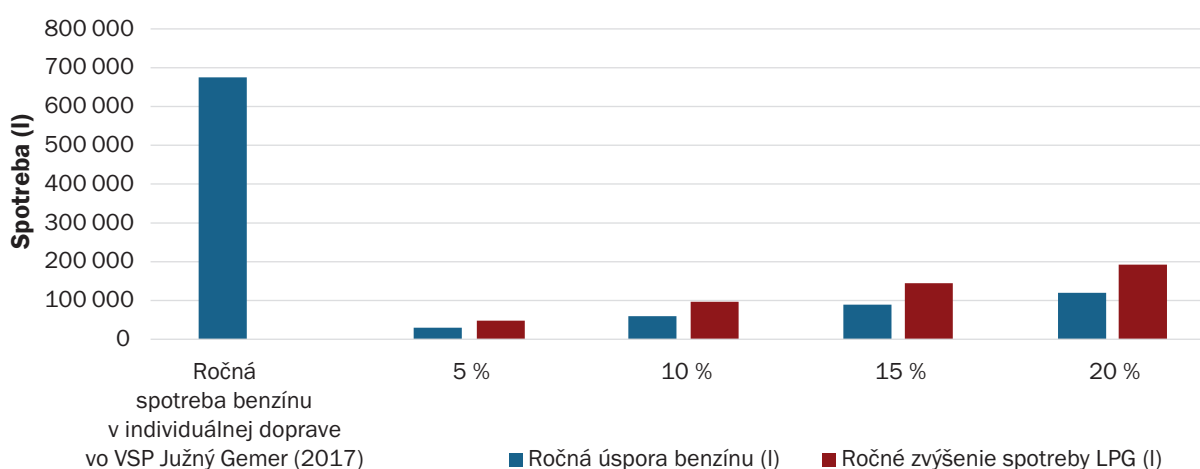
Nevýrazné zníženie emisií môže predstavovať postupná náhrada automobilov na benzín alebo naftu vozidlami na plynový pohon (LPG alebo CNG) a elektrickými hybridmi, aj keď z dlhodobého hľadiska nie je takéto opatrenie perspektívne a treba ho považovať iba za druhoradé a dočasné. Jeho efekt na bilanciu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

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

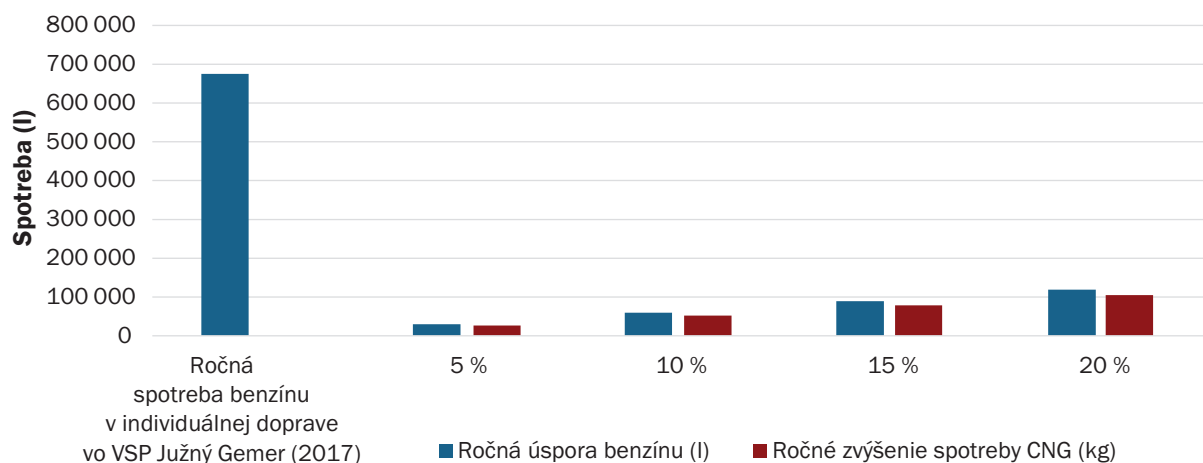
Kategória automobilov	Náhrada pôvodných benzínových vozidiel [%]	Benzín – LPG		Benzín – CNG		Elektrické hybridy Zníženie spotreby benzínu [l]
		Zníženie spotreby benzínu [l]	Zvýšenie spotreby LPG [kg]	Zníženie spotreby benzínu [l]	Zvýšenie spotreby CNG [kg]	
< 80 kW	5	24 454	40 491	24 318	22 071	8 300
	10	48 909	80 982	48 635	44 141	16 599
	15	73 363	121 474	72 953	66 212	24 899
	20	97 818	161 965	97 270	88 282	33 198
80 – 110 kW	5	4 613	6 762	4 596	3 659	1 538
	10	9 226	13 523	9 193	7 319	3 076
	15	13 839	20 285	13 789	10 978	4 613
	20	18 452	27 046	18 385	14 638	6 151
> 110 kW	5	786	939	795	510	261
	10	1 572	1 877	1 590	1 021	522
	15	2 357	2 816	2 385	1 531	784
	20	3 143	3 755	3 181	2 041	1 045
Spolu	5	29 853	48 191	29 709	26 240	10 099
	10	59 706	96 383	59 418	52 480	20 197
	15	89 559	144 574	89 127	78 721	30 296
	20	119 413	192 766	118 836	104 961	40 394

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

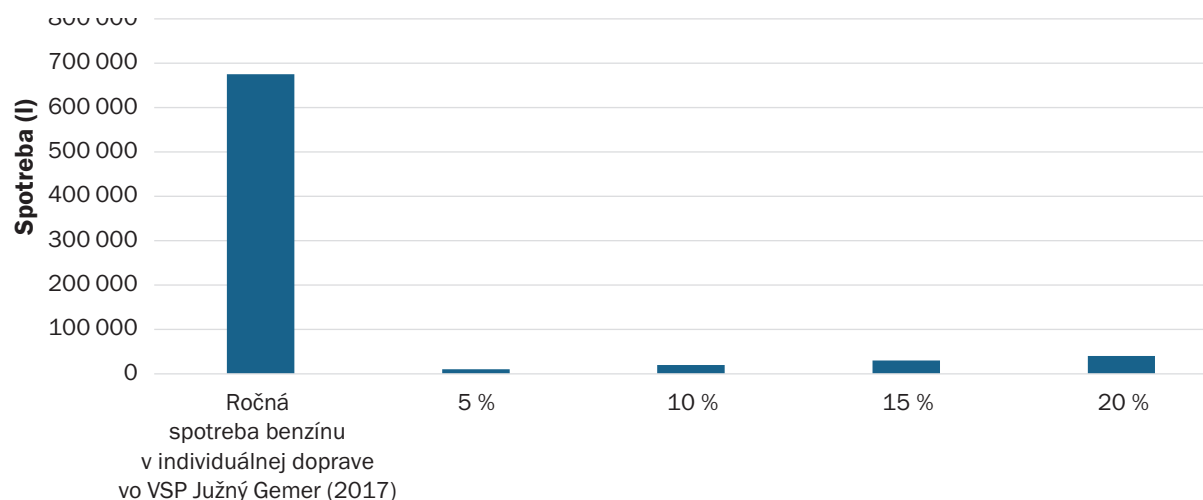
Graf 12a: Ročná úspora palív čiastočným prechodom benzínových automobilov na pohon na LPG



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 predimenzovanosť³⁷. **Preto nestačí iba nahradiť súčasný systém individuálnej dopravy na báze fosílnych palív elektromobilitou, ale súčasne treba výrazne znížiť celkový objem a intenzitu individuálnej dopravy.**

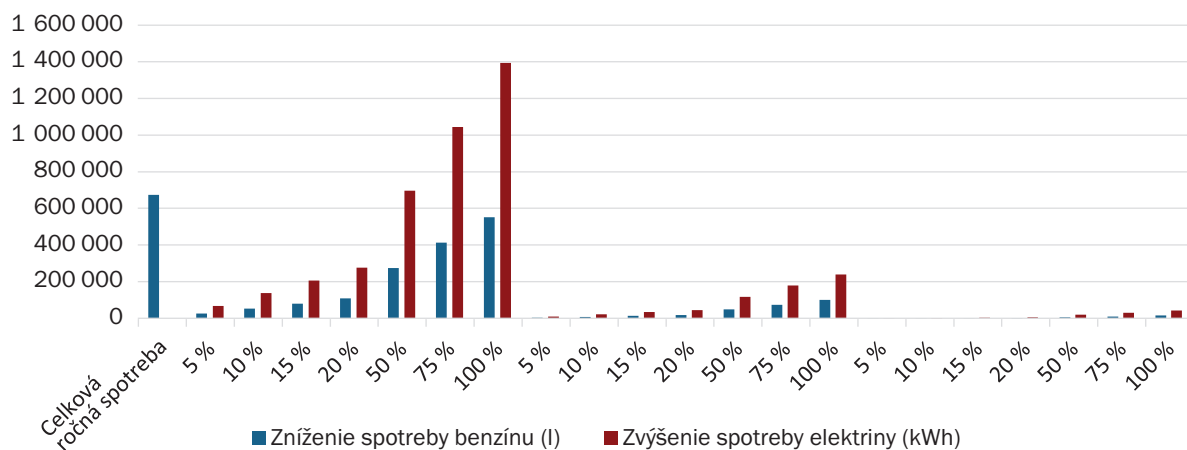
³⁷ Pre dopravu dokonale platí tzv. Jevonsov paradox, podľa ktorého technologické inovácie vedúce k rastu energetickej účinnosti a tým aj k zníženiu cien v konečnom dôsledku podporujú rast celkovej spotreby palív a energie, a tým aj uhlíkových a ďalších emisií.

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]
1	5	27 665	90	27 755	69 748	155	69 903
	10	55 330	181	55 511	139 495	310	139 805
	15	82 996	271	83 266	209 243	466	209 708
	20	110 661	361	111 022	278 990	621	279 611
	50	276 652	903	277 555	697 475	1 552	699 027
	75	414 978	1 354	416 332	1 046 213	2 328	1 048 541
	100	553 304	1 806	555 110	1 394 951	3 104	1 398 055
2	5	5 126	28	5 154	12 034	45	12 080
	10	10 252	56	10 309	24 069	91	24 160
	15	15 378	85	15 463	36 103	136	36 240
	20	20 504	113	20 617	48 138	182	48 320
	50	51 261	282	51 543	120 345	455	120 800
	75	76 891	423	77 314	180 517	682	181 199
	100	102 522	563	103 085	240 690	909	241 599
3	5	871	264	1 135	2 208	354	2 562
	10	1 741	529	2 270	4 416	708	5 124
	15	2 612	793	3 405	6 624	1 062	7 686
	20	3 483	1 057	4 540	8 832	1 417	10 248
	50	8 706	2 643	11 349	22 080	3 541	25 621
	75	13 060	3 964	17 024	33 120	5 312	38 432
	100	17 413	5 286	22 699	44 159	7 083	51 242

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

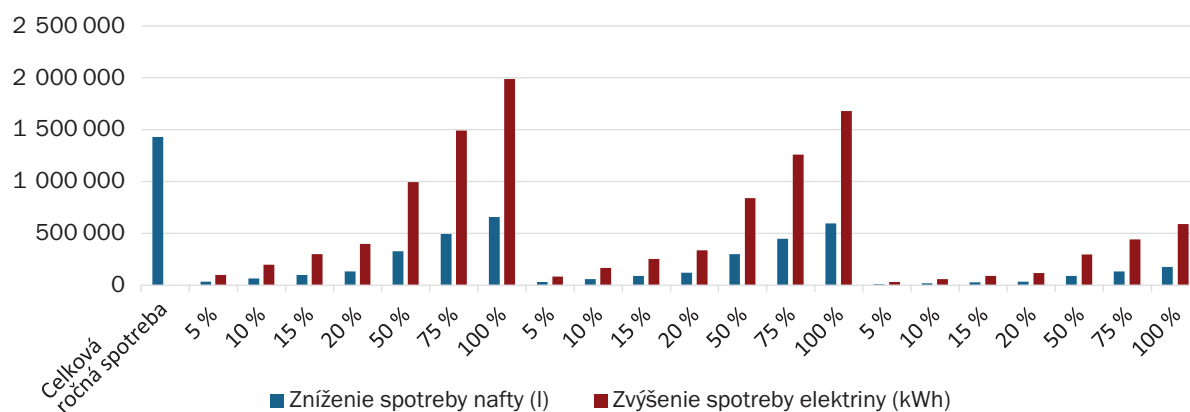


Tab. 24b: Bilancia ročnej spotreby nafty a elektriny náhradou naftových automobilov elektromobilmi (2017)

Kategória automobilov	Náhrada pôvodných naftových automobilov [%]	Zníženie spotreby nafty [l]	Zvýšenie spotreby elektriny [kWh]
< 80 kW	5	9 252	27 991
	10	18 504	55 982
	15	27 756	83 972
	20	37 008	111 963
	50	92 521	279 908
	75	138 781	419 862
	100	185 041	559 816
80 – 110 kW	5	8 655	24 340
	10	17 309	48 681
	15	25 964	73 021
	20	34 618	97 362
	50	86 546	243 404
	75	129 818	365 107
	100	173 091	486 809
> 110 kW	5	2 410	8 053
	10	4 820	16 105
	15	7 230	24 158
	20	9 640	32 210
	50	24 100	80 526
	75	36 149	120 789
	100	48 199	161 052

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 VSP Južný 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 VSP Južný Gemer tvoria rôzne druhy svetelných zdrojov. Najpočetnejšie sú zastúpené zdroje LED (296 ks, 43,4 %), čo svedčí o postupnej obnove verejného osvetlenia vo VSP Južný Gemer po roku 2010³⁸. 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 VSP Južný Gemer

Spolu	Príkon [W]	Počet		Podiel [%]
LED zdroje	22,0	85	296	43,4
	30,0	125		
	39,0	55		
	50,0	31		
Kompaktné žiarivky	18,0	7	256	37,5
	35,0	20		
	36,0	229		
Halogenidové výbojky	36,0	97	97	14,2
Halogénové žiarovky	29,5	33	33	4,8
Spolu		682	682	100

Zdroje: Vlastný prieskum, obecné úrady, 2020.

Regulácia spínania verejného osvetlenia vo väčšine obcí v území VSP Južný Gemer je nastaviteľná alebo vybavená fotobunkou, čo však nemožno považovať za reguláciu výkonu. Podľa vyjadrení zástupcov 7 obcí VSP Južný Gemer sa časť verejného osvetlenia v druhej polovici nočného obdobia vypína alebo utlmuje (Tab. 26). To je 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 pôvodných svetelných zdrojov alebo ich časti za nové počas východiskového roku 2017, prípadne ich priebežná alebo čiastočná výmena v nasledujúcich rokoch, ako aj napojenie ďalších spotrebičov na rozvážač pre verejné osvetlenie, neúplné údaje o fakturácii a podobne).

38 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 rozvážačov), 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.

Tab. 26: Základné údaje o verejnom osvetlení v území VSP Južný Gemer

Obec	Svetelný zdroj				Regulácia spínania	Teoretická spotreba (výpočet) [MWh/rok]	Faktúrovaná spotreba (2017) [MWh/rok]
	Druh	Príkonný výkon [W]	Počet [ks]	Priemerná vzdialenosť medzi svietidlami [m]			
Abovce	KŽ	36,0	47	60	Nastaviteľná	8,518	11,730
	LED	30,0	2				
Číž	LED	22,0	85	30	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	6,346	11,362
Hubovo	KŽ	35,0	20	100	Nie	3,413	3,261
Chanava	KŽ	36,0	102	50	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	13,545	12,845
Kesovce	KŽ	36,0	19	50	Nie	4,949	3,505
	LED	30,0	12				
Král ¹	LED	39,0	55	50	Fotobunka	9,620	12,633
Lenartovce	LED	50,0	31	100	Nastaviteľná	6,952	7,124
Lenka	HŽ	29,5	33	30	Nastaviteľná	4,746	5,520
Neporadza	HV	36,0	26	50	Nastaviteľná	4,563	8,246
Riečka	KŽ	36,0	32	40	Vypnuté od 24:00 do 4:30 v oblastiach s malým počtom obyvateľov	4,249	3,296
Rumince	LED	30,0	40	50	Fotobunka, nastaviteľná, vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	4,072	4,205
Stránska	KŽ	36,0	29	25	Vypnuté počas noci v oblastiach s malým počtom obyvateľov	3,851	2,822
Štrkovec ²	KŽ	18,0	7	30	Fotobunka	6,669	20,164
	LED	30,0	45				
Včelince	HV	36,0	71	30	Fotobunka, vypnuté od 0:30 do 4:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov	9,428	9,100
Vlkyňa ³	LED	30,0	26	150	Pevná, vypnuté od 23:00 do 4:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov	2,647	5,851

Vysvetlivky:

¹ Po komplexnej rekonštrukcie vo východiskovom roku 2017 klesla fakturovaná spotreba v roku 2018 na 9,519 MWh/rok.

² Po komplexnej rekonštrukcie vo východiskovom roku 2017 klesla fakturovaná spotreba v roku 2018 na 14,521 MWh/rok.

³ Po komplexnej rekonštrukcie vo východiskovom roku 2017 klesla fakturovaná spotreba v roku 2018 na 4,314 MWh/rok.

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

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 sektore³⁹.

Vo VSP Južný Gemer majú kompletne rekonštruované verejné osvetlenie so zdrojmi LED obce Číž (2016), Král (2017), Lenartovce (2019), a Vlkyňa (2017) a takmer kompletne rekonštruované verejné osvetlenie má obec Štrkovec (2018). Čiastočná modernizácia so zdrojmi LED sa uskutočnila v obciach Abovce a Kesovce.

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 VSP Južný Gemer by celková úspora predstavovala 24,54 MWh/rok, t.j. 44 % ich súčasnej teoretickej (vypočítanej) potreby elektriny⁴⁰. 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 30,5 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 VSP Južný Gemer

Obec	Existujúce svetelné zdroje	Nové svetelné zdroje	Ročná energetická potreba		Úspora		
			Súčasná [MWh/rok]	Po modernizácii [MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]	
Abovce	KŽ	LED	8,25	3,89	4,35	53	
Hubovo	KŽ		3,41	1,61	1,80	53	
Chanava	KŽ		13,55	8,45	5,09	38	
Kesovce	KŽ		3,33	1,57	1,76	53	
Lenka	HŽ		4,75	0,46	4,29	90	
Neporadza	HV		4,56	2,73	1,83	40	
Riečka	KŽ		4,25	2,65	1,60	38	
Stránska	KŽ		3,85	2,40	1,45	38	
Štrkovec	KŽ		0,61	0,21	0,41	66	
Včelince	HV		9,43	7,47	1,96	21	
Spolu			55,99	31,46	24,54	44	
Optimalizácia všetkých sústav verejného osvetlenia			93,57	63,07	30,50	33	

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

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

³⁹ NKÚ SR: Kontrolóri ponúkajú postup ako modernizovať verejné osvetlenie efektívne a hospodárne, 12. 4. 2019.

⁴⁰ Tento odhad berie do úvahy aj vplyv predradníkov a strát v distribučnom vedení.

4.4 Energetický priemysel

V území VSP Južný Gemer sa nenachádza žiadny systém centralizovaného zásobovania teplom a nepôsobia tu ani významnejšie podniky zamerané na komerčnú výrobu palív. Prehľad lokálnej energetickej produkcie v regióne poskytujú Tab. 28a–c.

Tab. 28a: Fotovoltaické elektrárne v území VSP Južný Gemer

Obec	Subjekt	Inštalovaný výkon [MW]	Ročná produkcia [MWh/rok]	Prevádzka	Typ inštalácie	Č. rozhodnutia ÚRSO
Riečka	RENERGIE Solárny park Riečka s.r.o., Bratislava	0,99876	1 209,5	2011 – 2026	Poľná	0619/2014/E-OZ
Rumince	PV Rumince, s. r. o., Bratislava	0,99900	1 250,0	2011 – 2026	Poľná	0529/2014/E-OZ
Štrkovec	ASTOM s. r. o., Považská Bystrica			2010 – 2025	Poľná	0689/2014/E-OZ
Včelince	DPA HOLDING, s.r.o., Košice	0,99742	1 205,0	2011 – 2026	Poľná	1313/2014/E-OZ
	NAS TRADE s.r.o., Bratislava	0,99900	1 030,0	2011 – 2026	Poľná	0663/2014/E-OZ
	NAS TRADE s.r.o., Bratislava	0,98200	1 202,0	2010 – 2025	Poľná	0664/2014/E-OZ
	RENERGIE Solárny park Včelince 2 s.r.o., Bratislava	0,98415	1 205,0	2010 – 2025	Poľná	0626/2014/E-OZ
	ASTOM s. r. o., Považská Bystrica	0,99682	1 183,9	2010 – 2025	Poľná	0691/2014/E-OZ

Zdroje: ÚRSO, 2020. Vlastný prieskum, 2020.

Tab. 28b: Bioplynové stanice v území VSP Južný Gemer

Obec	Subjekt	Ročná produkcia tepla [MWh/rok]	Ročná produkcia elektriny [MWh/rok]	Prevádzka	Substrát		Č. rozhodnutia ÚRSO
					Druh	Množstvo [t/rok]	
Štrkovec	ASTOM BPS s. r. o., Považská Bystrica	1 023	8 550	Od 2013	Kukuričná siláž	16 500	1483/2014/E-OZ

Tab. 28c: Malé vodné elektrárne v území VSP Južný Gemer

Obec	Subjekt	Inštalovaný výkon [MW]	Ročná produkcia [MWh/rok]	Prevádzka	Č. rozhodnutia ÚRSO
Chanava	ARMI TRADING, s.r.o., Liptovský Mikuláš	0,50	2 500	2011 – 2026	N/A
Riečka	HYDROPOWER s.r.o., Liptovský Mikuláš	0,63	2 800	2013 – 2028	1298/2014/E-OZ

Zdroje: ÚRSO, 2020. Vlastný prieskum, 2020.

4.5 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie

Dendromasa

Kvantifikácia energetického potenciálu dendromasy v území VSP Južný 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 plochách⁴¹.

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 VSP Južný Gemer bola stanovená z údajov Lesníckeho geografického informačného systému (LGIS) a predstavuje 255,55 tis. m³ dreva. Z toho ihličnaté drevo tvorí 11,15 tis. m³ (4,4 %) a listnaté drevo 244,40 tis. m³ (95,6 %). Tento údaj slúži na porovnanie podielu ťažby na celkovej zásobe a z tohto porovnania a z ďalších atribútov vekovej štruktúry a drevinového zloženia je v závere načrtnutá prognóza vývoja ťažby v nasledujúcich rokoch.

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

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

Pre stanovenie podielu ťažby využiteľnej na energetické účely je potrebné poznať údaje o sortimentoch, ktoré však v podrobnejšom členení nie sú verejne dostupné. Z celoslovenských štvrťročných výkazov o dodávkach dreva v lesníctve na základe ich priemeru za roky 2017, 2018 a prvý polrok 2019 boli odvodené podiely ťažby dreva, ktorá sa využíva na energetické účely a ako palivové drevo. Pre listnatú ťažbu bol tento podiel 7 % (spolu 274 m³) a pre ťažbu ihličnatých drevín 5,3 % (spolu 2 m³). Vzhľadom na merné hmotnosti jednotlivých drevín a ich zastúpenie v lesoch okresu Rimavská Sobota boli stanovené merné hmotnosti dreva na vzduchu vysušeného na 20 %⁴² pre listnaté drevo 745 kg/m³ a pre ihličnaté drevo 497 kg/m³. **To predstavuje ročné množstvo 204 t listnatého dreva a 1 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 VSP Južný Gemer počítať s menším množstvom dreva na energetické účely, celkovo približne na úrovni 163 t/rok listnatého dreva a 1 t/rok ihličnatého dreva.

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

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

Tab. 29: Ťažba dreva v lesoch v území VSP Južný Gemer

Obec	Obnovná			Výchovná			Kalamita		
	Listnaté [m ³]	Ihličnaté [m ³]	Spolu [m ³]	Listnaté [m ³]	Ihličnaté [m ³]	Spolu [m ³]	Listnaté [m ³]	Ihličnaté [m ³]	Spolu [m ³]
Abovce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Číž	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hubovo	1 256	0	1 256	670	11	681	3	0	3
Chanava	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kesovce	89	0	89	2	0	2	0	0	0
Kráľ	202	0	202	164	14	178	0	0	0
Lenartovce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lenka	0	0	0	2	0	3	0	0	0
Neporadza	133	0	133	85	4	89	0	0	0
Riečka	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumince	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stránska	0	0	0	11	1	11	0	0	0
Štrkovec	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Včelince	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlkyňa	1 167	0	1 167	130	13	143	0	0	0
Spolu	2 846	0	2 846	1 063	43	1 107	3	0	3

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

Po zohľadnení čistej výhrevnosti dreva s vlhkosťou 20 % celkový udržateľný energetický potenciál dreva z lesov predstavuje 1 039 MWh/rok (Tab. 30).

Tab. 30: Prognóza ročného udržateľného disponibilného množstva dendromasy z lesov na energetické účely a jej energetického potenciálu v území VSP Južný Gemer

Kategória	Čistá výhrevnosť pri vlhkosti 20 %* [kWh/t]	Udržateľné disponibilné množstvo [t/rok]	Energetický potenciál [MWh/rok]
Listnaté drevo	3 916	163	638,8
Ihličnaté drevo	3 999	1	399,9
Spolu		164	1 038,7

* 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 Slovenska⁴³, 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

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

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. 5a–b), území sústavy chránených území Natura 2000⁴⁴ (pri chránených vtáčích územiach treba zväziť, či sa vylúčia celé územie alebo len územia kľudových zón vtákov alebo ich biotopy), území so vzácnymi biotopmi a biotopmi druhov a tiež území dôležitých z hľadiska zachovania diverzity krajiny (napríklad dôležité prvky stromovej vegetácie v krajine vrátane nelesnej krovinej a drevinej vegetácie, remízok, vetrolamov, pobrežnej vegetácie a podobne).

Tab. 31: Výmera disponibilných bielych plôch v území VSP Južný Gemer podľa obcí a miest

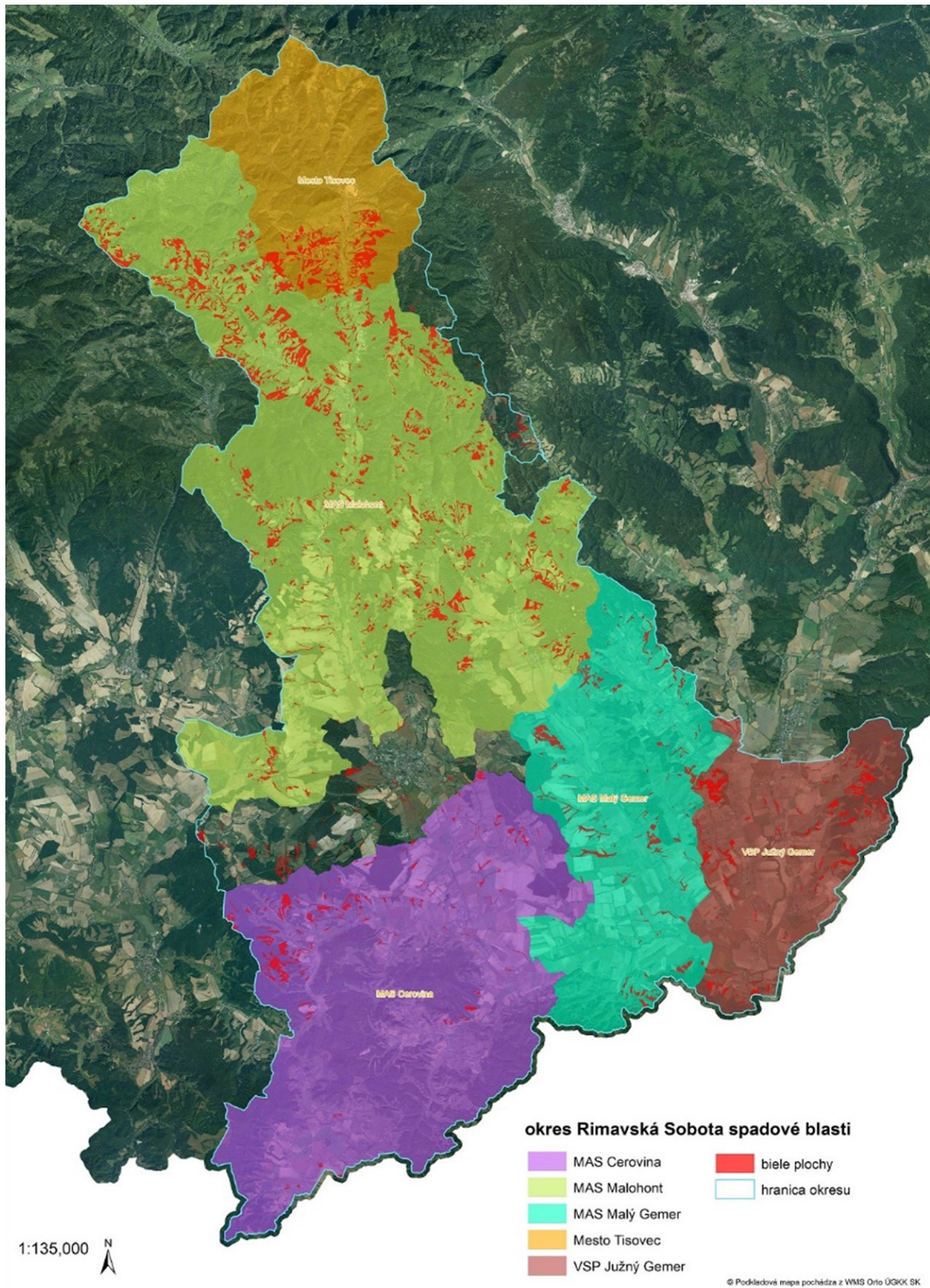
Obec/mesto	Disponibilné biele plochy [ha]
Abovce	6,82
Číž	3,05
Hubovo	104,43
Chanava	88,47
Kesovce	30,53
Kráľ	74,69
Lenartovce	0,00
Lenka	5,17
Neporadza	81,67
Riečka	3,36
Rumince	109,99
Stránska	54,14
Štrkovec	19,90
Včelince	11,99
Vlkyňa	79,22
Spolu	673,44

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.

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

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 VSP Južný Gemer

Skupina bielych plôch	Priemerná objemová hmotnosť dreva [t/m ³]	Priemerná zásoba dreva na 1 ha [m ³ /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	144	9 673	322
Ihličnaté	0,45	170	76,5	64	4 934	164
Zmiešané	0,53	140	71,6	465	33 278	1 109
Spolu				673	47 885	1 596

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

Pri odhade využitia týchto plôch sa uvažovalo s ich spontánnou obnovou v rámci rotačného cyklu 30 až 50 rokov, ktorý bol odhadnutý na základe vekovej štruktúry bielych plôch. To znamená, že celkový rozsah disponibilnej dendromasy bielych plôch tvorí približne 1/30 až 1/50 celkovej nadzemnej drevnej biomasy. V rámci ihličnatých bielych plôch sa však odporúča dlhší rotačný cyklus (50 rokov), pretože spontánnu obnovu ihličnanov je o niečo pomalšia. Aj keď v súčasných meniacich sa klimatických podmienkach nie je možné s 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 VSP Južný Gemer 1 596 ton. Jeho ročný energetický potenciál pri vlhkosti dreva 20 % je približne 6 302 MWh. 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.

Celkový ročný energetický potenciál dendromasy v území VSP Južný Gemer

Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy v území VSP Južný Gemer tvorí súčet energetických potenciálov dendromasy z lesov (1 039 MWh/rok) a z bielych plôch (6 302 MWh/rok), t.j. 7 341 MWh/rok.

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/ha⁴⁵). 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 VSP Južný Gemer je na energetické účely k dispozícii biomasa s ročným energetickým potenciálom 15 879 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.

⁴⁵ 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 VSP Južný 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
Abovce	493	144	18	655	0	336	336
Číž	85	306	33	424	0	493	493
Hubovo	28	21	281	330	0	1 920	1 920
Chanava	565	1 199	163	1 927	0	1 675	1 675
Kešovce	104	12	64	180	0	182	182
Kráľ	289	188	172	649	0	2 382	2 382
Lenartovce	105	446	65	616	0	968	968
Lenka	117	523	72	712	0	1 288	1 288
Neporadza	214	95	83	392	0	0	0
Riečka	96	374	17	487	0	317	317
Rumince	177	392	179	748	0	1 806	1 806
Stránska	137	93	99	329	0	284	284
Štrkovec	107	148	20	275	0	57	57
Včelince	495	638	88	1 221	0	1 376	1 376
Vlkyňa	206	143	336	685	0	2 794	2 794
Spolu	3 218	4 722	1 690	9 630	0	15 879	15 879

Slnčná energia

Slnčná energia sa v území VSP Južný 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 slnečnej 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 slnečnej 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 vykurovania⁴⁶.

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.

⁴⁶ Pre využívanie slnečných kolektorov na podporu vykurovania platí podmienka, že slnečné kolektory sa dajú využívať v objektoch s nízkokotepelnými vykurovacími systémami a nízkou mernou tepelnou stratou: merná spotreba tepla na vykurovanie musí byť menšia ako 50 kWh/m²/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 podmieňne vhodné na inštaláciu solárnych termických systémov na podporu vykurovania. Avšak zníženie tepelných strát v takýchto budovách a úprava ich vykurovacieho systému (scenáre 2 a 4) už umožňuje riešiť solárnu podporu vykurovania. Zdroj: Tomčíak, J.: Kvantifikácia potenciálu termického využitia slnečnej energie – metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2019.

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 VSP Južný Gemer po komplexnej obnove

Kategória budov	Disponibilná plocha pre inštaláciu solárnych systémov na strechách* [m ²]	Ročný energetický zisk strešnej inštalácie		
		Scenár 2 [MWh]	od [MWh]	do [MWh]
Administratívne budovy	4 585	25	-	4
Školy a školské zariadenia	4 763	-	-	-
Zdravotnícke zariadenia	2 601	142	-	31
Bytové domy	6 976	150	1	19
Rodinné domy	147 320	1 736	61	145
Spolu	166 246	2 052	63	199

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

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

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

Kategória budov	Disponibilná plocha pre inštaláciu solárnych systémov na strechách* [m ²]	Ročný fotovoltaický potenciál strešnej inštalácie				
		Scenár 1 [MWh]	Scenár 2 [MWh]	Scenár 3 [MWh]	od [MWh]	do [MWh]
Administratívne budovy	2 708 – 2 786	409,7	398,1	409,7	403,4	408,8
Školy a školské zariadenia	5 347 – 5 590	822,0	786,4	822,0	792,0	820,3
Zdravotnícke zariadenia	451 – 570	83,9	66,4	83,9	75,3	83,2
Bytové domy	1 686 – 2 001	294,2	248,0	294,2	271,7	290,5
Rodinné domy	66 442 – 71 639	10 535,2	9 770,8	10 535,2	10 290,4	10 424,1
Spolu	76 635 – 82 586	12 145,0	11 269,7	12 145,0	11 832,7	12 026,9

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

Nízkopotenciálové teplo (tepelné čerpadlá)

Nízkopotenciálové teplo je teplo okolitého prostredia⁴⁷, 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)⁴⁸. Ekonomicky je jednoznačne výhodné inštalovať TČ v budovách s trvalou a rovnomernou spotrebou tepla a teplej vody⁴⁹. TČ sú vhodné najmä pre vykurovacie systémy s nízkymi pracovnými teplotami (s teplotou nábehovej vody do 50 °C), t. j. podlahové, stenové alebo iné nízkoteplotné vykurovacie systémy. Predpokladá sa iba elektrický pohon kompresora TČ.

V súčasnosti sa TČ v obciach v území VSP Južný 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).

Tab. 36: Vplyv tepelných čerpadiel na zníženie ročnej potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody v budovách v území VSP Južný 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	2 412	471	244	319	230	316
Budovy škôl	2 172	437	246	262	228	258
Zdravotnícke zariadenia	2 857	937	446	668	422	570
Bytové domy	4 714	1 253	635	786	615	738
Rodinné domy	101 844	24 302	12 651	14 895	11 667	14 684
Budovy spolu	113 999	27 399	14 223	16 930	13 162	16 566

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

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

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

49 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.

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).⁵⁰

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 mocnine rýchlosti prúdenia vzduchu, je dôležité objektívne stanoviť predovšetkým rýchlosť vetra, a to na základe dlhodobých meraní. Takéto merania sa v území VSP Južný 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 univerzity⁵¹. Na základe takéhoto orientačného prieskumu veternosti v území VSP Južný Gemer neboli identifikované oblasti s dostatočným potenciálom veternej energie a preto sa s využívaním veternej energie v tomto území zatiaľ neuvažuje.

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

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

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.

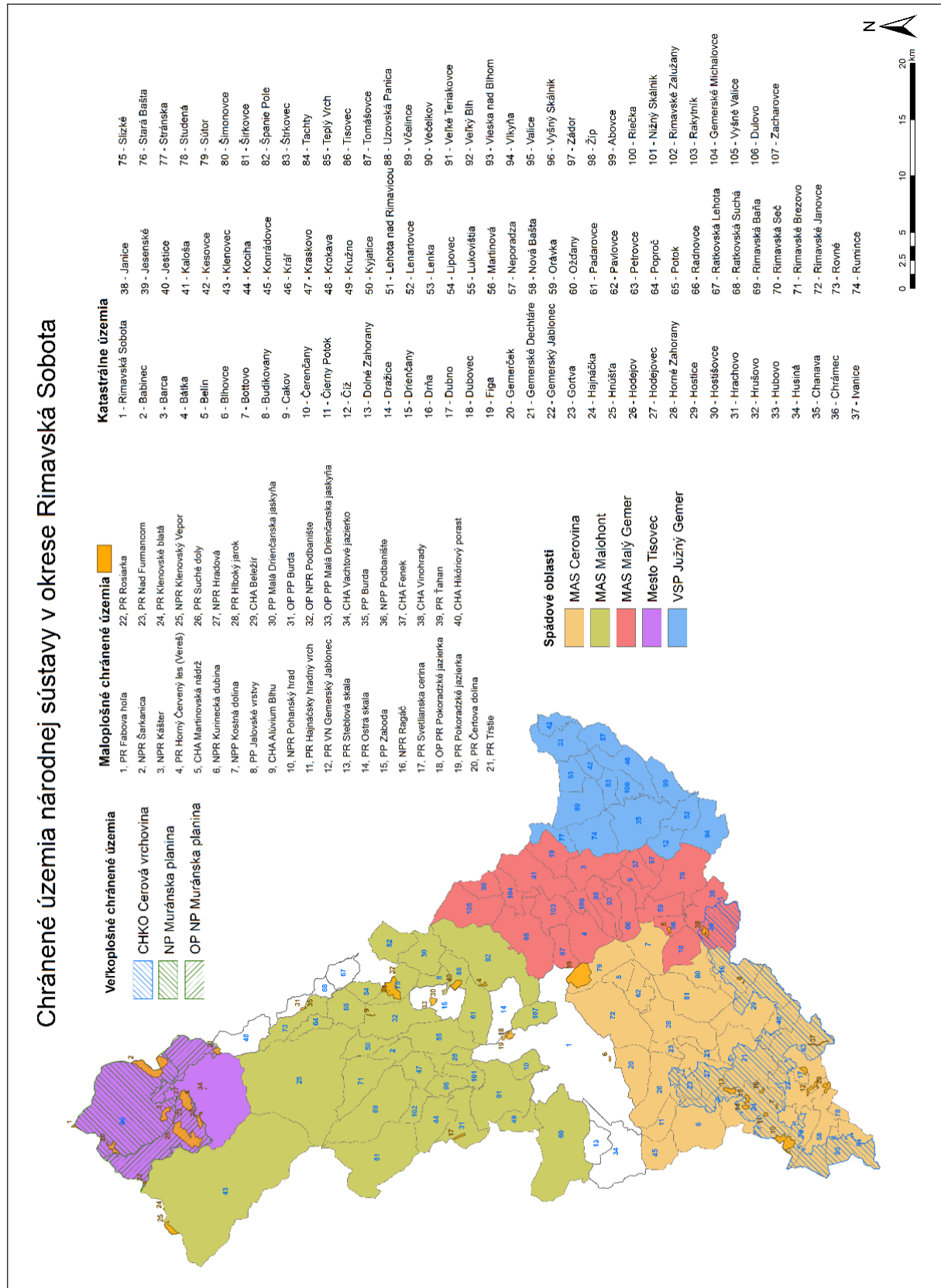
Pri rozhodovaní o využívaní obnoviteľných zdrojov je treba brať do úvahy viac aspektov:

- 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 VSP Južný 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 vzácných biotopov vylučujú možnosť rozvoja lukratívnych foriem poznávacej turistiky)

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

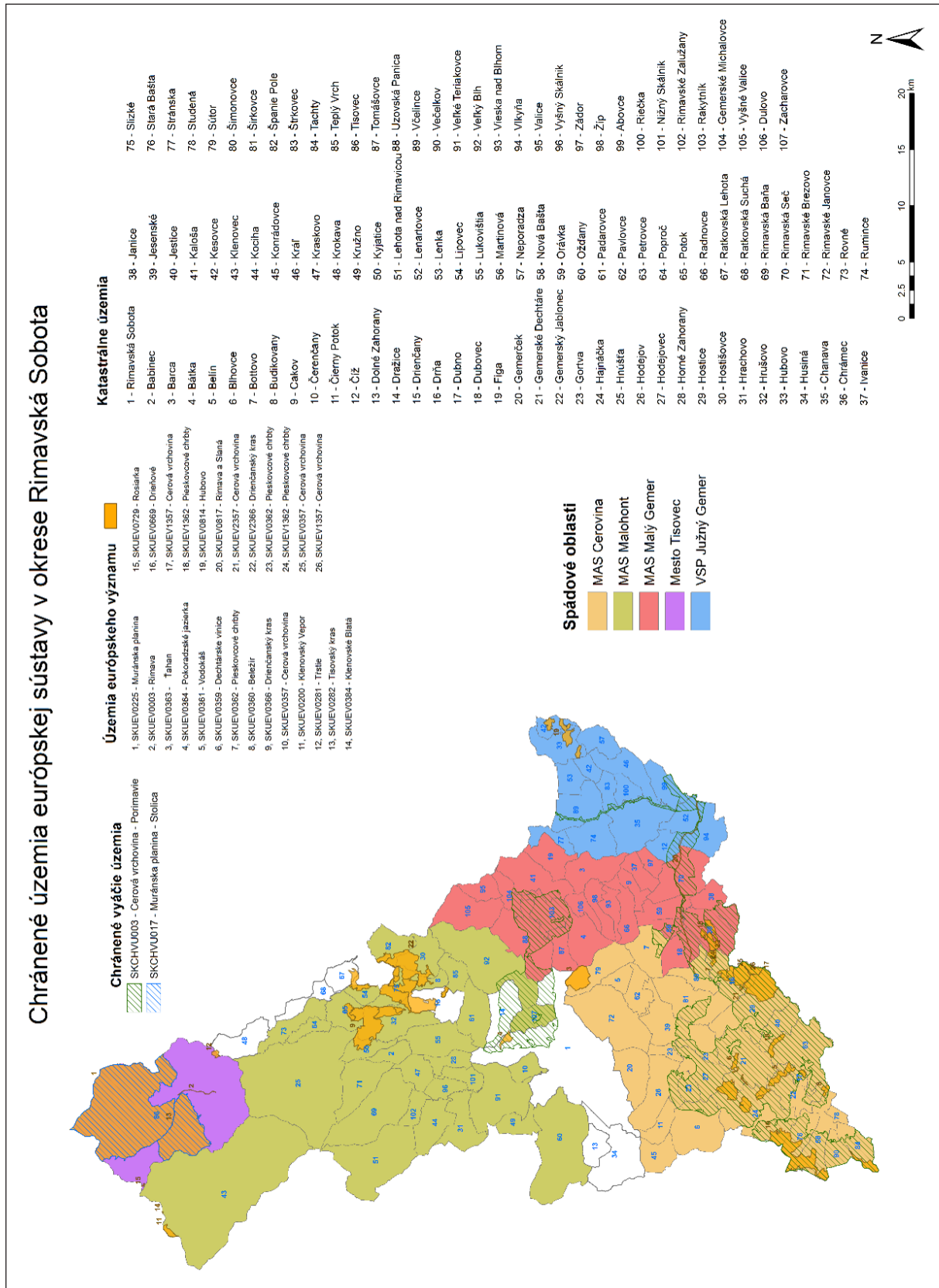
Priemet uvedených aspektov do praxe si však vyžiada primerané kapacity (personálne, vedomostné, technické aj finančné) a tiež prijímanie a uplatňovanie kritérií udržateľnosti prispôbené miestnym pomerom.

Obr. 4a: Vymedzenie národnej sústavy chránených území v okrese Rimavská Sobota a v území VSP Južný Gemer



Autor: Marek Žiačik, 2020

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



Autor: Marek Žiačik, 2020

5. Bilancia emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok

5.1 Emisie CO₂

Emisná bilancia vychádza z kvantifikácie východiskovej (s)potreby palív a energie v území VSP Južný Gemer. Za východiskový rok bol určený rok 2017 a za cieľový rok 2025. Kvantifikácia emisií CO₂ 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)⁵².

Sektor budov

Tab. 37a: Celkové ročné emisie CO₂ v sektore budov vo východiskovom roku 2017

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie CO ₂ [t CO ₂]
		ZP	D	ČU	E	PB	
Administratívne budovy	2 525	1 270	310	0	945	0	384
Školské budovy	2 041	1 671	55	0	315	0	378
Zdravotnícke zariadenia	2 969	1 675	686	0	608	0	419
Bytové domy	4 663	1 807	1 457	0	1 398	0	554
Rodinné domy	96 386	40 986	35 162	2 872	17 208	158	11 582
Budovy spolu	108 583	47 410	37 670	2 872	20 474	158	13 318

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

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

Tab. 37b: Celkové ročné emisie CO₂ v sektore budov – scenár 1

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie CO ₂ [t CO ₂]
		ZP	D	ČU	E	PB	
Administratívne budovy	744	211	56	0	476	0	108
Školské budovy	479	292	16	0	172	0	82
Zdravotnícke zariadenia	1 147	639	107	0	402	0	183
Bytové domy	1 553	410	343	0	800	0	192
Rodinné domy	26 954	9 141	7 286	549	9 819	158	3 401
Budovy spolu	30 877	10 693	7 808	549	11 669	158	3 966

Tab. 37c: Celkové ročné emisie CO₂ v sektore budov – scenár 2

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie CO ₂ [t CO ₂]
		ZP	D	ČU	E	PB	
Administratívne budovy	716	210	56	0	450	0	104
Školské budovy	449	290	16	0	143	0	78
Zdravotnícke zariadenia	982	519	107	0	356	0	153
Bytové domy	1 390	364	343	0	683	0	167
Rodinné domy	25 062	8 752	7 195	549	8 408	158	3 130
Budovy spolu	28 599	10 135	7 717	549	10 040	158	3 631

Tab. 37d: Celkové ročné emisie CO₂ v sektore budov – scenár 3

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie [t CO ₂]
		ZP	D	ČU	E	PB	
	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do
Administratívne budovy	531	16	19	0	496	0	71
	609	93	19	0	498	0	87
Školské budovy	291	45	19	0	227	0	40
	321	101	0	0	220	0	50
Zdravotnícke zariadenia	679	180	11	0	488	0	103
	902	483	0	0	419	0	154
Bytové domy	981	78	96	0	807	0	126
	1 135	281	38	0	815	0	168
Rodinné domy	15 788	2 448	805	56	12 321	158	2 237
	18 661	3 607	2 906	156	11 834	158	2 436
Budovy spolu	18 271	2 767	950	56	14 340	158	2 578
	21 629	4 565	2 964	156	13 786	158	2 896

Tab. 37e: Celkové ročné emisie CO₂ v sektore budov – scenár 4

Kategória budov	Celková potreba energie [MWh/rok] Od / do	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]					Ročné emisie [t CO ₂] Od / do
		ZP Od / do	D Od / do	ČU Od / do	E Od / do	PB Od / do	
Administratívne budovy	532	0	37	0	495	0	68
	606	0	123	0	484	0	66
Školské budovy	294	0	72	0	222	0	30
	320	0	115	0	205	0	28
Zdravotnícke zariadenia	674	0	187	0	488	0	67
	801	0	382	0	419	0	58
Bytové domy	978	0	175	0	803	0	110
	1 084	0	284	0	800	0	110
Rodinné domy	15 749	0	3 444	0	12 304	0	1 689
	18 398	0	6 765	0	11 633	0	1 597
Budovy spolu	18 227	0	3 914	0	14 313	0	1 965
	21 210	0	7 668	0	13 542	0	1 859

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 CO₂ 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 faktora⁵³, počtu vozidiel v danej kategórii a priemerného ročného počtu najazdených kilometrov vozidlami danej kategórie.

V železničnej doprave sa ročné množstvo emisií CO₂ vypočíta ako súčin emisného faktora a ročného množstva energie spotrebovanej na prevádzku železničných vozidiel.

⁵³ Keďže členenie vozidiel v tejto nízkouhlíkovej stratégii nie je identické s členením vozidiel, na základe ktorého sa stanovujú emisné faktory pre CO₂ v cestnej doprave, na kvantifikáciu emisií CO₂ je treba vybrať emisné faktory takých typov vozidiel, ktoré primerane korešpondujú so zvoleným členením vozidiel.

Tab. 38: Celkové ročné emisie CO₂ z cestnej dopravy v území VSP Južný Gemer

Kategória/typ vozidla podľa tabuľky s emisími faktormi	Príslušná kategória vozidla podľa zvoleného členenia	Počet vozidiel	Počet km za rok (1 vozidlo)	Emisný faktor* [g CO ₂ /km]	Upravený emisný faktor pre rok 2017 (vážený priemer v rámci kategórií vozidiel podľa počtosti) [g CO ₂ /km]	Emisie CO ₂ 2017 [t CO ₂]
Mopedy dvojtaktné < 50 cm ³	Motocykle (benzín) < 15 kW	63	983	48,09	51,03	3,2
Mopedy štvortaktné < 50 cm ³				44,85		
Motorka dvojtaktná > 50 cm ³				57,86		
Motorka štvortaktná < 250 cm ³	Motocykle (benzín) 15 – 35 kW	11	1 050	43,66	43,66	0,5
Motorka štvortaktná 250 – 750 cm ³				65,41		
Motorka štvortaktná > 750 cm ³	Motocykle (benzín) > 35 kW	22	3 576	80,78	70,02	5,5
Benzín Mini				111,54		
Benzín Malé				128,41		
Benzín N1 – I	Osobné automobily (benzín) < 80 kW	912		185,09	126,49	1 073,6
Diesel Mini				102,34		
Diesel Malé				144,49		
Diesel N1 – I	Osobné automobily (nafta) < 80 kW	366		194,08	130,48	444,5
LPG Mini				167,59		
LPG Malé				173,09		
CNG malé	Osobné automobily (benzín + LPG) < 80 kW	21		134,83	170,34	33,3
Hybrid Mini				84,74		
Hybrid Malé				88,03		
Benzín Stredné	Osobné automobily (benzín + CNG) < 80 kW	133	9 307	146,52	152,28	188,5
Benzín N1-II				204,14		
Diesel Stredné	Osobné automobily (benzín + elektrina) < 80 kW	269		145,68	153,82	385,1
Diesel N1-II				227,08		
LPG Stredné				176,12		
CNG Stredné	Osobné automobily (nafta) 81 – 110 kW	5		169,35	176,12	8,2
Hybrid Stredné				88,5		
Hybrid Stredné				193,24		
Benzín Veľké	Osobné automobily (benzín + elektrina) 81 – 110 kW	0		202,09	88,50	0,0
Benzín N1-III				194,13		
	Osobné automobily (benzín) > 110 kW	17			194,13	30,7

Kategória/typ vozidla podľa tabuľky s emisnými faktormi	Príslušná kategória vozidla podľa zvoleného členenia	Počet vozidiel	Počet km za rok (1 vozidlo)	Emisný faktor* [g CO ₂ /km]	Upravený emisný faktor pre rok 2017 (vážený priemer v rámci kategórií vozidiel podľa početnosti) [g CO ₂ /km]	Emisie CO ₂ 2017 [t CO ₂]
Diesel Veľké-SUV	Osobné automobily (nafta) > 110 kW	62		196,24	199,30	115,0
Diesel N1-III				226,8		
LPG Veľké-SUV	Osobné automobily (benzín + LPG) > 110 kW	1	9 307	181,85	181,85	1,7
CNG Veľké-SUV	Osobné automobily (benzín + CNG) > 110 kW	0		123,54	123,54	0,0
Hybrid Veľké-SUV	Osobné automobily (benzín + elektrína) > 110 kW	0		93,96	93,96	0,0
Individuálna doprava spolu 2 291,0						
			(všetky busy)			
Autobus mestský 15 – 18 t	Autobusy (nafta) všetky výkony	42	313 335	670,22	670,22	210,0
Autobus diaľkový/turistický ≤18 t		7	51 008	721,41	721,41	36,8
Autobusová doprava spolu 246,8						
Cestná doprava spolu 2 537,8						

* http://www.shmu.sk/File/Emisie/Emisie_faktory_GHG_2017.pdf

Tab. 39: Celkové ročné emisie CO₂ zo železničnej dopravy v území VSP Južný Gemer

Rad železničného koľajového vozidla (ŽKV)	Ročná spotreba energie ¹ (kWh)		Emisie CO ₂ 2017 ¹	
	Od [MWh]	Do [MWh]	Od [t CO ₂]	Do [t CO ₂]
812	334	242	89	65
	0,26676		Priemerne 77	

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

Emisie CO₂ súvisiace s energetickou (s)potrebou v sústavách verejného osvetlenia

Ročné množstvo emisií CO₂ vyprodukovaných prevádzkou verejného osvetlenia v území VSP Južný Gemer vo východiskovom roku a po optimalizácii energetickej potreby ukazuje Tab. 40 (je dané súčinom priemerného emisného faktora pre výrobu elektriny na Slovensku a ročnej energetickej (s)potreby).

Tab. 40: Celkové ročné emisie CO₂ z prevádzky verejného osvetlenia v území VSP Južný Gemer

Emisný faktor (IPCC) pre rok 2017 [t CO ₂ /MWh]	Celková ročná energetická potreba		Ročné množstvo emisií	
	Východiskový rok [MWh/rok]	Po modernizácii (výmena za LED) [MWh/rok]	Východiskový rok [t CO ₂]	Po modernizácii [t CO ₂]
0,13373	94	63	12,85	8,66

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_x), oxid uhoľnatý (CO), oxid siričitý (SO₂) 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 (PM₁₀ s priemerom do 10 μm) a ultrajemné častice (PM_{2,5} 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 v území VSP Južný Gemer 75:25. Kotly na čierne uhlie na vykurovanie rodinných domov (do 50 kW) majú pevný rošt.

Tab. 41a–d ukazujú ročné množstvo emisií znečisťujúcich látok vznikajúcich z prevádzky budov v obciach VSP Južný Gemer za uvedených podmienok.

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

Kategória budov	2017													
	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]
AB	0,0	0,1	0,1	0,0	146,5	50,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	8,4	0,1
ŠB	0,0	0,2	0,2	0,0	192,9	66,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	34,0	11,7	0,2
ZZ	0,0	0,2	0,2	0,0	189,7	64,8	0,9	0,0	0,1	0,0	0,0	71,6	24,4	0,3
BD	0,0	0,2	0,2	0,0	207,0	70,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,7	16,0	0,2
RD	0,0	4,5	4,5	0,0	4 575,3	2 094,4	23,3	0,0	1,0	1,0	0,0	1 025,6	469,8	5,2
Spolu	0,0	5,2	5,2	0,0	5 311,4	2 346,0	26,8	0,0	1,2	1,2	0,0	1 202,6	530,3	6,1

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

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

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

Kategória budov	2017													
	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]
AB	142,4	94,0	93,5	0,0	91,1	2 454,1	490,6	25,7	17,0	16,9	0,0	16,5	443,3	88,6
ŠB	25,3	16,7	16,6	0,0	16,2	435,4	87,0	7,4	4,9	4,8	0,0	4,7	126,7	25,3
ZZ	315,2	208,0	207,0	0,0	201,6	5 430,7	1 085,7	49,2	32,5	32,3	0,0	31,4	847,1	169,3
BD	669,4	441,9	439,6	0,0	428,1	11 534,2	2 305,9	157,6	104,0	103,5	0,0	100,8	2 715,3	542,8
RD	21 242,0	10 663,7	10 614,6	0,0	11 433,1	368 187,3	83 450,6	4 401,6	2 209,7	2 199,5	0,0	2 369,1	76 292,9	17 292,0
Spolu	22 394,3	11 424,3	11 371,2	0,0	12 170,0	388 041,7	87 419,9	4 641,4	2 368,0	2 357,0	0,0	2 522,5	80 425,3	18 118,1

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

Kategória budov	2017							Scenár 1 (po komplexnej obnove budov)						
	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOOC [kg]	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOOC [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	44 516,0	2 851,9	2 849,0	94 328,0	5 284,5	83 948,6	20 190,2	8 509,5	545,2	544,6	18 031,4	1 010,2	16 047,3	3 859,5
Spolu	44 516,0	2 851,9	2 849,0	94 328,0	5 284,5	83 948,6	20 190,2	8 509,5	545,2	544,6	18 031,4	1 010,2	16 047,3	3 859,5

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

Kategória budov	2017							Scenár 1 (po komplexnej obnove budov)						
	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOOC [kg]	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOOC [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	10,3	8,3	0,0	55,5	6,4	0,4	0,0	10,3	8,3	0,0	55,5	6,4	0,4
Spolu	0,0	10,3	8,3	0,0	55,5	6,4	0,4	0,0	10,3	8,3	0,0	55,5	6,4	0,4

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

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

Kategória budov	Scenár 4							
	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]	
AB	Od:	17,0	11,2	11,2	0,0	10,9	292,9	58,6
	Do:	56,5	37,3	22,3	0,0	36,1	973,7	194,7
ŠB	Od:	33,1	21,8	21,7	0,0	21,2	570,0	113,9
	Do:	52,8	34,9	34,7	0,0	33,8	910,4	182,0
ZZ	Od:	85,9	56,7	56,4	0,0	55,0	1 480,4	295,9
	Do:	175,5	115,9	115,2	0,0	112,3	3 024,1	604,6
BD	Od:	80,4	53,1	52,8	0,0	51,4	1 385,4	277,0
	Do:	130,5	86,1	85,7	0,0	83,5	2 248,3	449,5
RD	Od:	2 080,6	1 044,5	1 039,7	0,0	1 119,8	36 062,7	8 173,7
	Do:	4 086,9	2 051,7	2 042,2	0,0	2 199,7	70 837,5	16 055,5
Spolu	Od:	2 297,0	1 187,3	1 181,8	0,0	1 258,2	39 791,3	8 919,1
	Do:	4 502,2	2 325,8	2 300,1	0,0	2 465,3	77 993,9	17 486,2

Sektor dopravy

Medzi základné emisie znečisťujúcich látok produkovaných dopravnými prostriedkami so spaľovacími motormi patria PM, NO_x (najmä NO a NO₂), CO, HC (uhlíkovodíky) a NMHC (nemetánové uhlíkovodíky). V EÚ sa limity pre emisie znečisťujúcich látok v doprave vyvíjajú od 90-tych rokov a sú stanovené pre väčšinu motorových vozidiel vrátane motocyklov, osobných automobilov, ľahkých úžitkových vozidiel, autobusov a lokomotív.

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

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

Príslušná kategória vozidla podľa členenia zvoleného v nízkouhlíkovej stratégii	Priemerný vek vozidla [rok]	Počet vozidiel	Počet km za rok (1 vozidlo)	Norma	Emisie ZL (2017)			
					CO [kg]	THC [kg]	NO _x [kg]	PM [kg]
Motocykle (benzín) < 15 kW	10	63	983	E3	123,9	51,4	9,3	N/A
Motocykle (benzín) 15 – 35 kW	10	11	1 050		23,1	6,5	1,7	N/A
Motocykle (benzín) > 35 kW	11	22	3 576		157,3	23,6	11,8	N/A
Osobné automobily (benzín) < 80 kW	13,3	934	9 307	E4	27 816,8	3 477,1	5 215,6	N/A
Osobné automobily (nafta) < 80 kW		366			10 900,4	1 362,5	2 043,8	613,1
Osobné automobily (benzín) 81 – 110 kW		138			4 443,9	526,6	783,5	N/A
Osobné automobily (nafta) 81 – 110 kW		269			8 211,8	1 026,5	1 527,2	463,2
Osobné automobily (benzín) > 110 kW		18			604,8	70,4	103,9	N/A
Osobné automobily (nafta) > 110 kW		62			1 661,9	207,7	311,6	109,6
Individuálna doprava spolu					53 943,7	6 752,3	10 008,4	1 185,9
Autobusy (nafta) všetky výkony	10,0	2	42 334*	E4	63,5	19,5	148,2	0,8
	7,4	19	404 991*	E5	607,5	186,3	810,0	8,1
	2,7	28	588 966*	E6	883,4	76,6	235,6	5,9
ŽKV 812	16,0		288 270*	Stage II	1 008,9	288,3	1 729,6	57,7
Verejná doprava spolu					2 563,4	570,6	2 923,4	72,5

* 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 VSP Južný 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 fosílnej automobilovej dopravy a jej nahrádzanie systémami integrovanej verejnej, zdieľanej, bezmotorovej a elektrifikovanej dopravy.

Je treba si uvedomiť, že na podporu takéhoto obratu v živote regiónov budú nasmerované nielen podporné verejné schémy a fondy, ale čoraz viac aj kontrolné mechanizmy štátu. Aj preto by sa kľúčovou a trvalou strategickou prioritou územia VSP Južný Gemer malo stať systematické znižovanie celkovej energetickej potreby a rast miery energetickej sebestačnosti, a to na báze lokálnych obnoviteľných energetických zdrojov využívajúcich 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 inovatívne projekty, ktoré prispievajú k zvyšovaniu miery energetickej a materiálnej sebestačnosti a pri ktorých je maximálne využitá svojpomoc (realizácia vlastnými kapacitami na báze lokálnej pracovnej sily a lokálnych materiálov) a ktoré majú veľký replikačný potenciál.
- Podporovať by sa mali energeticky úsporné projekty, ktoré v sebe zároveň integrujú prvky využiteľné na osvetu, vzdelávanie a výskum s využitím inteligentného merania a regulácie.
- Žiadny v budúcnosti podporený projekt by nemal ohrozovať prírodné hodnoty regiónu a regeneračný potenciál jeho prostredia. Týka sa to lesov, poľnohospodárskej pôdy, vodných zdrojov aj pôdy. Ochrana prírodného kapitálu je devízou každého regiónu, ktorej hodnota stúpa priamo úmerne k prehlbujúcim sa negatívnym prejavom zmeny klímy a ekonomickej nestability.

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

6.1 Východisková a cieľová potreba energie

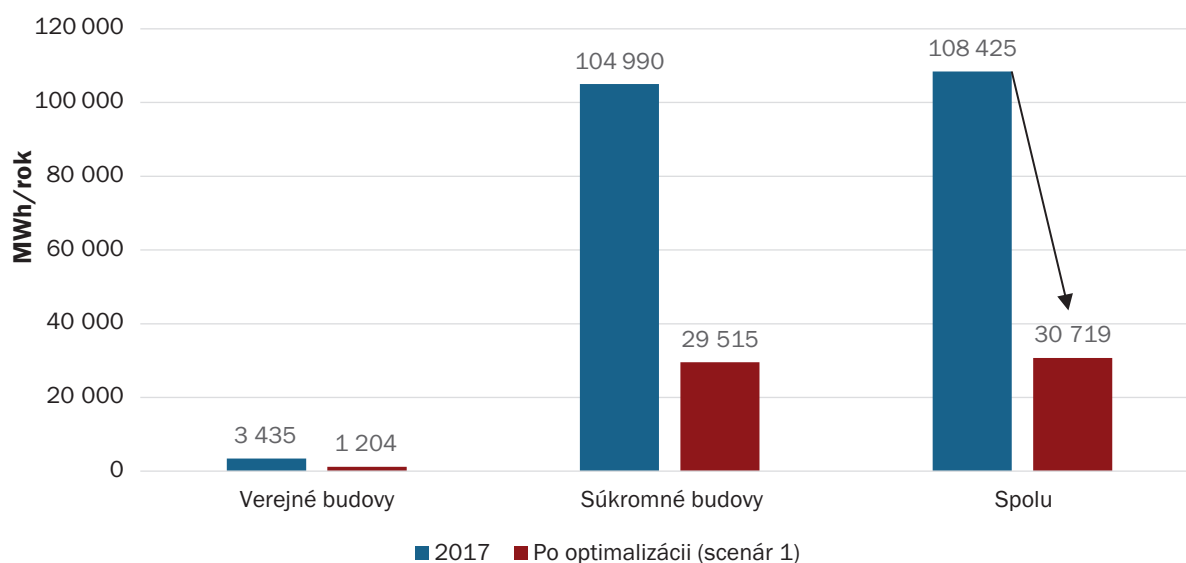
Budovy

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

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Po optimalizácii [MWh/rok]
Administratívne budovy	Verejný	447	116
	Súkromný	2 078	628
	Spolu	2 525	744
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	1 883	448
	Súkromný	158	31
	Spolu	2 041	479
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	0	0
	Súkromný	2 969	1 147
	Spolu	2 969	1 147
Bytové domy	Verejný	1 105	640
	Súkromný	3 557	913
	Spolu	4 663	1 553
Rodinné domy	Súkromný	96 228	26 796
Budovy spolu	Verejný	3 435	1 204
	Súkromný	104 990	29 515
	Spolu	108 425	30 719

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

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



Doprava

Tab. 45: Súčasná (2017) a znížená potreba energie v sektore dopravy v území VSP Južný Gemer podľa rôznych scenárov

Druh dopravy	Ročná spotreba energie (2017) [MWh/rok]	Scenár 1 [MWh/rok]	Scenár 2 [MWh/rok]
Verejná autobusová doprava	1 036	964	522
Verejná železničná doprava*	288	268	268
Individuálna doprava	12 173	11 324	7 892
Spolu	13 498	12 556	8 682

Poznámky:

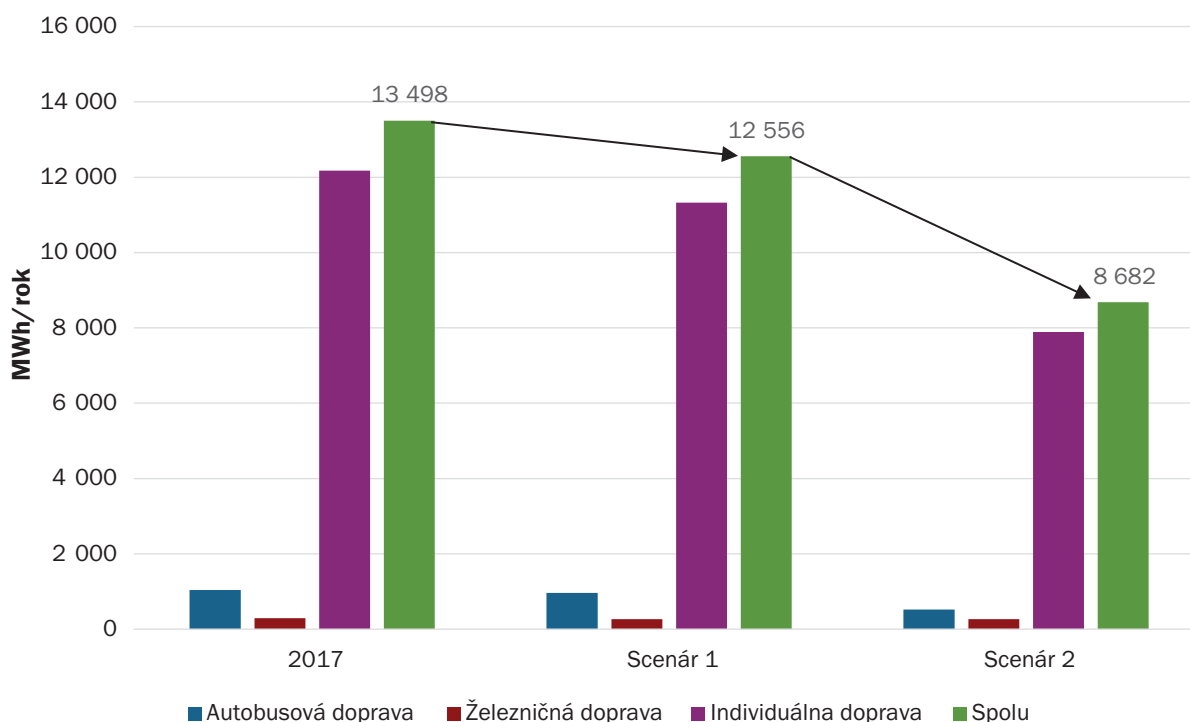
Hodnoty sa vzťahujú na počet, kategórie vozidiel a priemerný počet najazdených kilometrov identický s rokom 2017.

* V tabuľke sú udávané stredné hodnoty ročnej spotreby energie.

Scenár 1: Predpokladá sa iba uplatnenie zásad úsporného jazdenia.

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

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

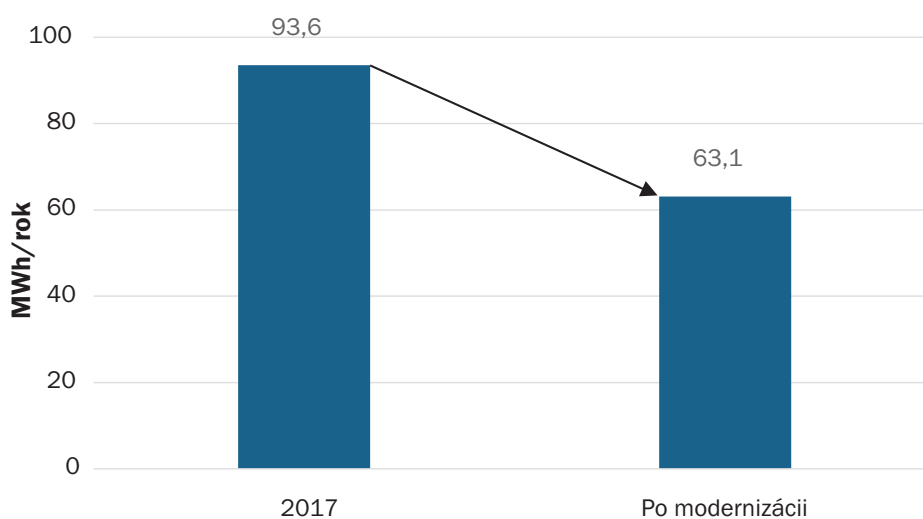


Verejné osvetlenie

Tab. 46: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie v sústavách verejného osvetlenia v území VSP Južný Gemer

Súčasná ročná energetická potreba [MWh/rok]	Ročná energetická potreba po modernizácii [MWh/rok]
93,6	63,1

Graf 16: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie v sústavách verejného osvetlenia v území VSP Južný Gemer



6.2 Plány a ciele

Z 13 projektových zámerov naplánovaných v území VSP Južný Gemer do cieľového roku 2025 sa 11 zámerov (85 %) týka rekonštrukcie budov (Obr. 6). Zvyšné 2 zábery sa týkajú rekonštrukcie verejného osvetlenia. U 10 zámerov sa z dostupných informácií dal stanoviť potenciál úspory energie. Treba však upozorniť, že v prípade budov ide o potenciál úspory pre prípad ich komplexnej obnovy na úroveň scenára 1. Celková úspora dosiahnuteľná zámermi, ku ktorým existujú údaje, tak predstavuje vyše 762 MWh (80,5 %) oproti ich východiskovej ročnej potrebe energie (2017). Ich realizáciou by sa oproti východiskovému stavu ušetrilo ročne 110,5 ton CO₂ (Tab. 47) a znížili by sa aj emisie znečisťujúcich látok do ovzdušia.

Súhrnne však ide iba o malý príspevok k optimalizácii celkovej energetickej potreby a spotreby v území VSP Južný 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 – 40 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 samosprávy v rámci VSP Južný 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.⁵⁴

⁵⁴ 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 VSP Južný 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. 47 poskytuje stručný prehľad krátkodobých a strednodobých opatrení s vplyvom na (s)potrebu energie a emisie, ktoré pripravujú miestne samosprávy do cieľového roka 2025. Opatrenia sú v rôznom štádiu prípravy, pre časť z nich ešte nie sú k dispozícii bližšie údaje a preto ich bude potrebné neskôr doplniť.

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

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

Tab. 47: Indikatívny prehľad pripravovaných zámerov a projektov v obciach VSP Južný Gemer s vplyvom na emisie CO₂

Č.	Názov zámeru	Kód ¹	Sektor	Celkové náklady ² [EUR]	Východisková potreba energie (2017) ³ [kWh/rok]	Cieľová potreba energie ⁴ [kWh/rok]	Zníženie potreby energie ⁴ [kWh/rok]	Redukcia emisií CO ₂ [tCO ₂ /rok]
1	Rekonštrukcia verejného osvetlenia (Hubovo)	-	Verejný	N/A	3 412	1 611	1 801	0,2
2	Rekonštrukcia verejného osvetlenia (Kesovce)	-	Verejný	N/A	4 949	2 794	2 155	0,3
3	Rekonštrukcia budovy OÚ (Kesovce)	KES-A-1	Verejný	N/A	62 178	8 810	53 368	0,2
4	Rekonštrukcia vykurovania v dennom stacionári (Král)	-	Verejný	35 000	N/A	N/A	N/A	N/A
5	Rekonštrukcia budovy OÚ (Král)	KRL-A-1	Verejný	200 000	334 143	48 410	285 733	53,7
6	Rekonštrukcia budovy ZŠ (Neporadza)	NEP-Š-1	Verejný	N/A	50 368	8 603	41 765	3,0
7	Výmena strechy a zateplenie budovy OÚ (Rumince)	RU-A-1	Verejný	50 000	46 497	6 654	39 842	7,9
8	Rekonštrukcia vykurovania v bývalej ZŠ (Rumince)	-	Verejný	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	Rekonštrukcia budovy OÚ (Štránska)	STR-A-1	Verejný	N/A	97 667	12 464	85 203	8,6
10	Rekonštrukcia budovy zariadenia pre seniorov (Štrkovec)	-	Verejný	1 500 000	N/A	N/A	N/A	N/A
11	Rekonštrukcia budovy OÚ (Štrkovec)	STK-A-1	Verejný	140 000	256 323	53 578	202 745	27,8
12	Zateplenie budovy MŠ (Štrkovec)	STK-Š-2	Verejný	33 000	60 701	24 169	36 532	6,9
13	Rekonštrukcia vykurovania v budove OÚ (Vlkyňa)	VLK-A-1	Verejný	7 000	30 020	17 075	12 945	1,8
			Spolu		946 258	184 168	762 090	110,5

Vysvetlivky:

¹ Týka sa iba budov. Pod uvedeným kódom je budova evidovaná v databáze pasportizácie budov. Budovy, ktoré neboli zaradené do niektorých z hodnotených kategórií budov, nemajú priradený kód.

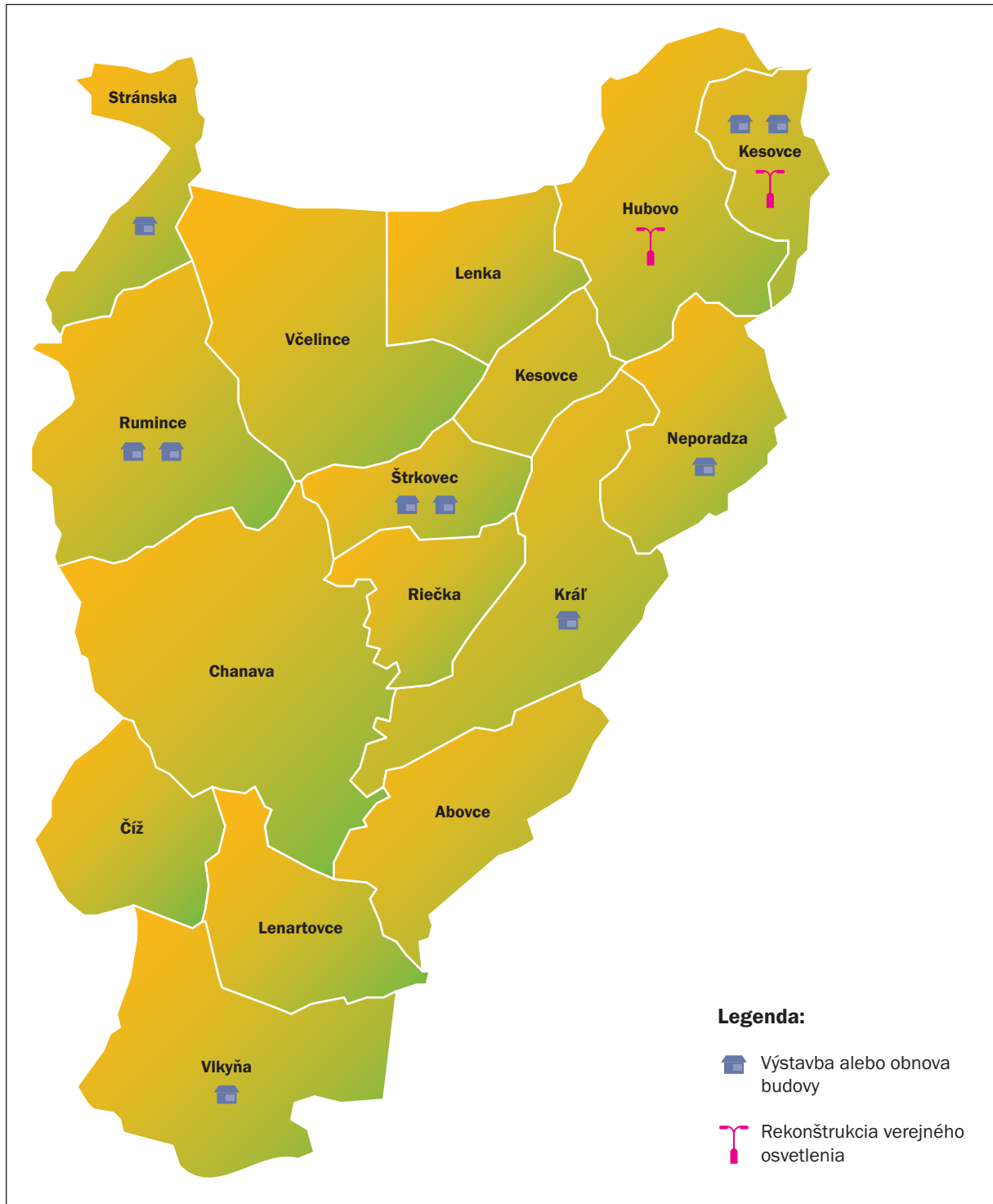
² Údaj získaný od príslušnej samosprávy, v prípade budov nevyjadruje reálne náklady na komplexnú obnovu budovy.

³ Potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody pred rekonštrukciou vypočítaná na základe celkovej podlahovej plochy budovy metodikou opísanou v časti 4.1 (poznámka 1.2 pod čiarou).

⁴ V prípade budov sa predpokladá potreba energie/redukcia emisií CO₂ po realizácii komplexnej obnovy budovy.

N/A – údaj nie je k dispozícii

Obr. 5: Schematické rozloženie pripravovaných zámerov a projektov v území VSP Južný Gemer s vplyvom na emisie CO₂



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 CO₂)
- 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"> • znižovanie celkovej energetickej potreby a spotreby, • zvyšovanie miery energetickej sebestačnosti, • redukcia emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok atď.
	Pridelenie zodpovednosti	<ul style="list-style-type: none"> • Príprava budovania regionálnych kapacít na koordináciu energetiky (prostredníctvom regionálnych centier udržateľnej energetiky – RCUE – založených na základe dohody o medziobecnej spolupráci v rámci subregiónu)
	Stratégia	<ul style="list-style-type: none"> • Pravidelná aktualizácia nízkouhlíkovej stratégie (po zriadení RCUE jej integrácia do stratégie subregiónu)
Komunitný	Prepájanie a aktivizácia	<ul style="list-style-type: none"> • Vytvorenie online nástroja na zber pripomienok a nápadov od občanov • Vytváranie aktivizačných programov pre občanov s využitím REIS
	Zdieľanie	Vytvorenie špecifických aplikácií pre: <ul style="list-style-type: none"> • združené nákupy energie, • optimalizáciu odberných miest atď.
Infraštruktúrný	Plošná pôsobnosť	<ul style="list-style-type: none"> • Sprístupnenie REIS formou online (po zriadení RCUE, dovedty popularizácia záverov stratégie v miestnych komunikačných prostriedkoch, resp. využívanie databáz) • Inštalácia inteligentných meračov spotreby v budovách • Inštalácia automatickej regulácie sústav verejného osvetlenia • Inovácie v regionálnom školstve zamerané najmä na výrazné posilnenie výuky o súvislostiach medzi každodenným energetickým správaním, zmenou klímy a stabilitou miestnej ekonomiky
Výsledný	Ekonomicky zaujímavé	<ul style="list-style-type: none"> • Stimuly pre rozvoj energetickejšieho bývania a využívanie OZE • Motivačné opatrenia zamerané na úspory a inteligentné energetické správanie
	Zdravé a čisté	<ul style="list-style-type: none"> • Regulatívy upravujúce energetické využívanie biomasy a vody v spádovej oblasti • Podporné opatrenia na zvýšenie podielu zelených plôch a na adaptáciu na zmenu klímy (vrátane výsadby zelene v prirodzenej skladbe, zelených striech, prírode blízkych vodozádržných opatrení atď.)
	Značka	Prezentácia regionálneho prístupu k udržateľnej energetike s využitím miestnych komunikačných kanálov: <ul style="list-style-type: none"> • miestnych periodík, • informačných tabúl, • miestneho rozhlasu a televízie, • internetu atď.

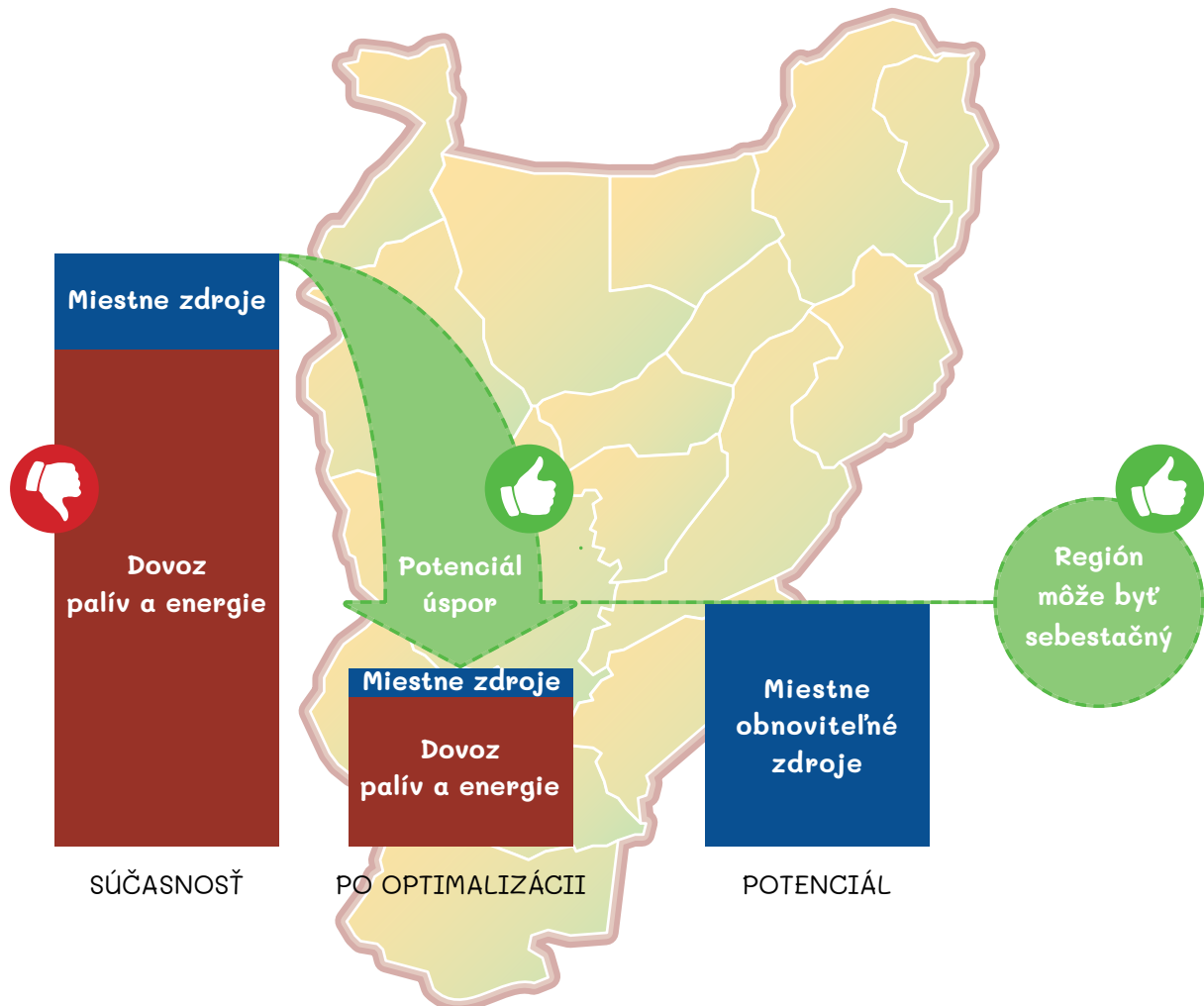
V oblasti dopravy sa uplatnenie prvkov konceptu inteligentných môže týkať tiež viacerých opatrení, napríklad:

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

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. 6).

Obr. 6: Predpoklady energetickej sebestačnosti regiónu

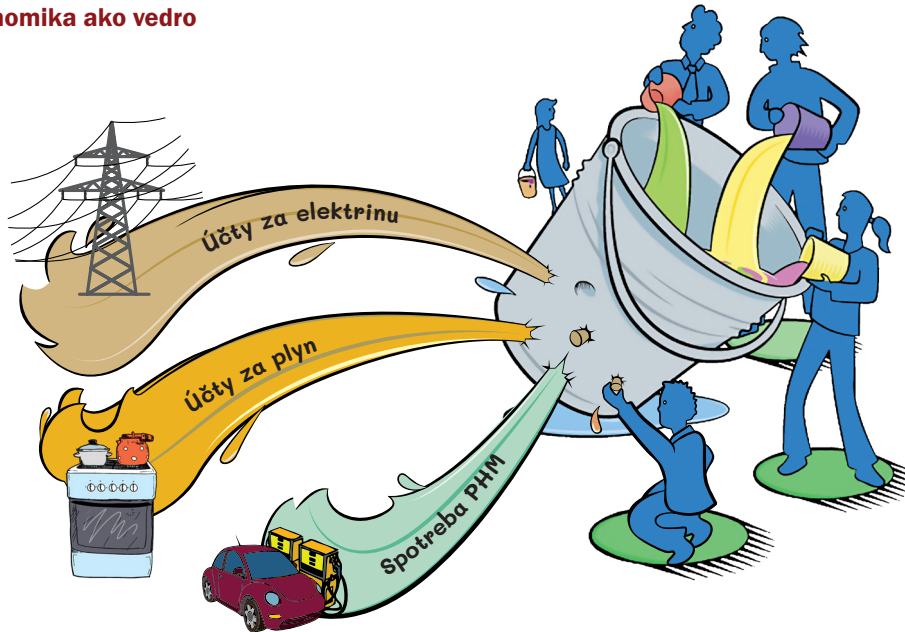


Autor: Richard Watzka

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. 7). To platí pre každú ekonomiku – vrátane ekonomiky regiónu.

Obr. 7: 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 VSP Južný 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 kamióňmi z väčších vzdialeností, alebo drevné pelety alebo brikety nakupované prostredníctvom distribučných sietí. Ak je ich podiel na celkovej spotrebe biomasy v regióne minimálny, možno ich zanedbať.)

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

Únik peňazí cez sektor budov

Tab. 48a: Ročný únik peňazí z územia VSP Južný Gemer cez sektor budov – východiskový rok 2017

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok, t/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh, €/t]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Zemný plyn (rodinné a bytové domy)	42 793	40,00		1 711 720	
Zemný plyn (ostatné budovy)	4 616	60,00	72,00	276 960	332 352
Čierne uhlie (všetky budovy)	387	177,00		68 499	
Propán bután (rodinné domy)	12	1 250,00		15 000	
Elektrina (rodinné a bytové domy)	18 606	160,00		2 976 960	
Elektrina (ostatné budovy)	1 868	180,00	240,00	336 240	448 320
VSP Južný Gemer spolu				5 316 880	5 484 352

Tab. 48b: Ročný únik peňazí z územia VSP Južný Gemer cez sektor budov – scenár 1 (po komplexnej obnove budov)

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok, t/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh, €/t]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Zemný plyn (rodinné a bytové domy)	9 551	40,00		382 040	
Zemný plyn (ostatné budovy)	1 142	60,00	72,00	68 520	82 224
Čierne uhlie (všetky budovy)	74	151,00		13 098	
Propán bután (rodinné domy)	12	1 250,00		15 000	
Elektrina (rodinné a bytové domy)*	10 619	160,00		1 699 040	
Elektrina (ostatné budovy)	1 050	180,00	240,00	189 000	252 000
VSP Južný Gemer spolu				2 353 600	2 430 304

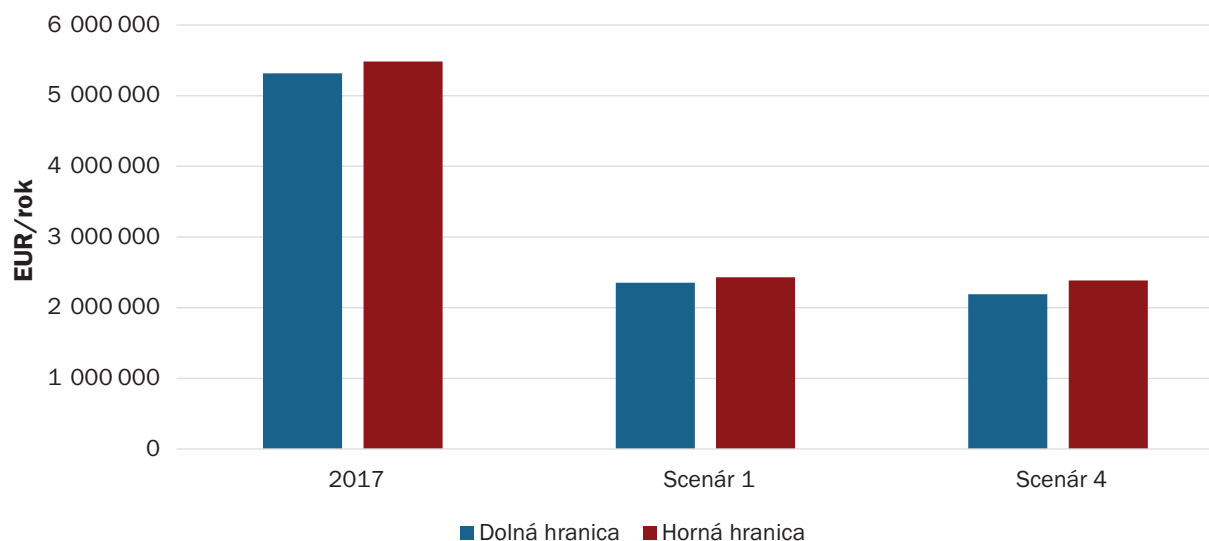
* Bez využitia potenciálu fotovoltiky na strechách

Tab. 48c: Ročný únik peňazí z územia VSP Južný Gemer cez sektor budov – scenár 4 (bezuhlíkový)

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok, t/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh, €/t]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Zemný plyn (rodinné a bytové domy)	0	40,00		0	
Zemný plyn (ostatné budovy)	0	60,00	72,00	0	0
Čierne uhlie (všetky budovy)	0	151,00		0	
Propán bután (rodinné domy)	0	1 250,00		0	
Elektrina (rodinné a bytové domy)*	12 433 – 13 107	160,00		1 989 280	2 097 120
Elektrina (ostatné budovy)	1 108 – 1 205	180,00	240,00	199 440	289 200
VSP Južný Gemer spolu				2 188 720	2 386 320

* S využitím fotovoltiky na strechách budov

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



Únik peňazí spôsobený individuálnou dopravou

Tab. 49a: Ročný únik peňazí z územia VSP Južný 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	682 931	1,287	878 932
Motorová nafta	406 332	1,133	460 374
LPG	24 836	0,578	14 355
CNG	484	1,079	522
Elektrina	0	160,000	0
VSP Južný Gemer spolu			1 354 184

Tab. 49b: Ročný únik peňazí z územia VSP Južný 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	492 575	1,287	633 944
Motorová nafta	296 717	1,133	336 180
LPG	18 136	0,578	10 482
CNG	353	1,079	381
Elektrina	0	160,000	0
VSP Južný Gemer spolu			980 987

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

Únik peňazí spôsobený energetickou spotrebou vo verejnom osvetlení

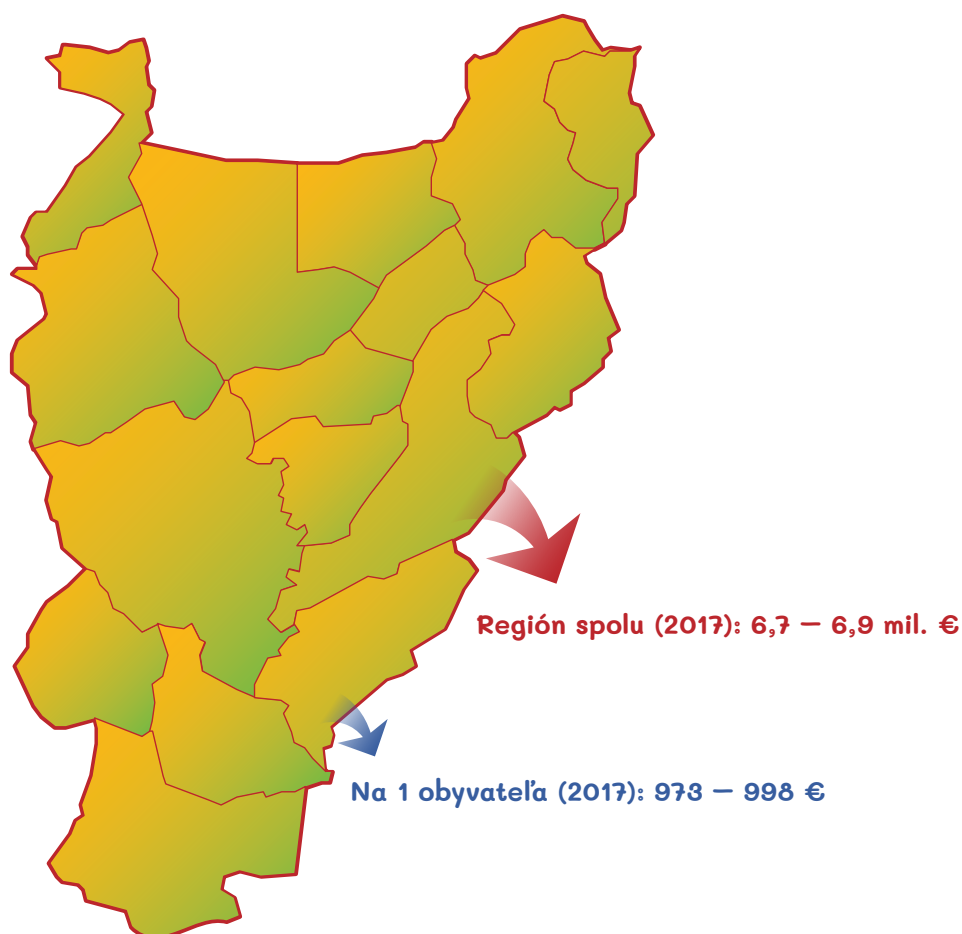
Tab. 50: Vplyv optimalizácie spotreby elektriny v systémoch verejného osvetlenia na ročný únik peňazí z územia VSP Južný Gemer

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Elektrina (2017)	94	170,00	230,00	15 907	21 521
Elektrina (po optimalizácii)	63			10 722	14 506

Celkový únik peňazí z územia VSP Južný Gemer

Celkový ročný únik peňazí z územia VSP Južný Gemer vo všetkých sledovaných sektoroch vo východiskovom roku 2017 znázorňuje Obr. 8. 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 VSP Južný Gemer môžu prinášať nezanedbateľné prínosy.

Obr. 8: Celkový ročný únik peňazí z územia VSP Južný 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 VSP Južný Gemer do klimatických skupín

Názov	Rozloha [ha]	Počet obyvateľov	Výška n.m. [m]	Počet dennostupňov pre vykurovacie obdobie (IX-V) K.deň	Vonkajšia teplota θ_e pre vykurovacie obdobie (IX-V) K.deň	Priradenie obcí do klimatickej skupiny
Vlkyňa	1 171	380	162	3 552	3,56	1
Lenartovce	683	552	155	3 573		
Kráľ	1 108	978	169	3 594		
Riečka	478	236	170	3 594		
Rumince	1 205	377	170	3 594		
Včelince	1 312	788	169	3 594		
Abovce	820	620	159	3 614		
Číž	614	664	170	3 614		
Chanava	1 893	696	173	3 614		
Stránska	487	338	185	3 614		
Štrkovec	435	381	169	3 614		
Kesovce	766	255	197	3 656		
Lenka	609	185	208	3 698		
Neporadza	1 421	268	216	3 698		
Hubovo	1 108	134	233	3 739		

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

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

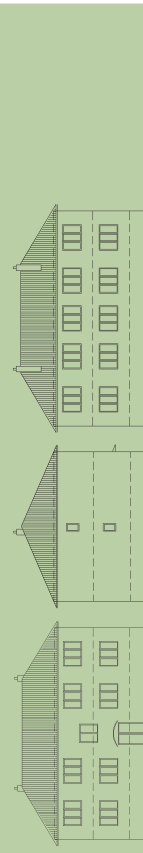
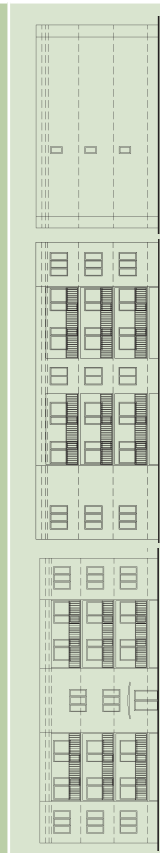
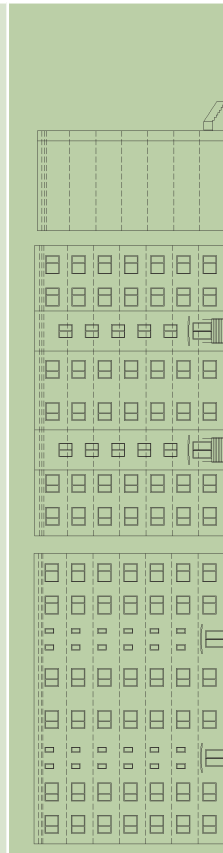
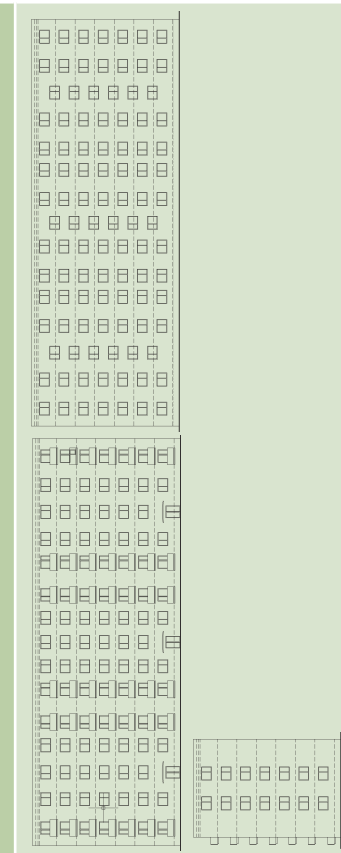
P1-2: Typológia a geometria referenčných budov

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

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

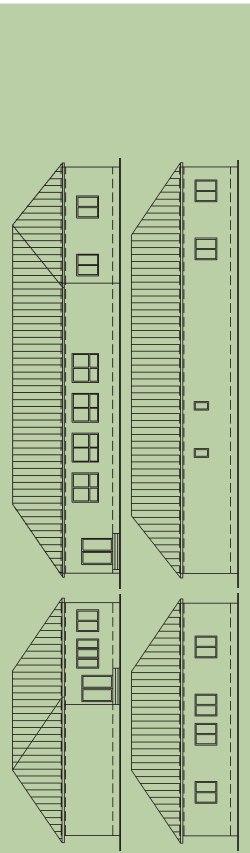
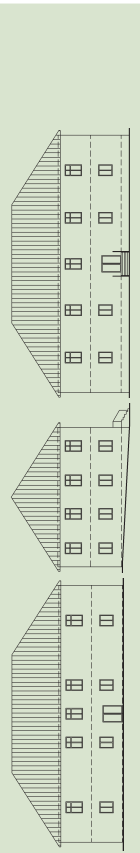
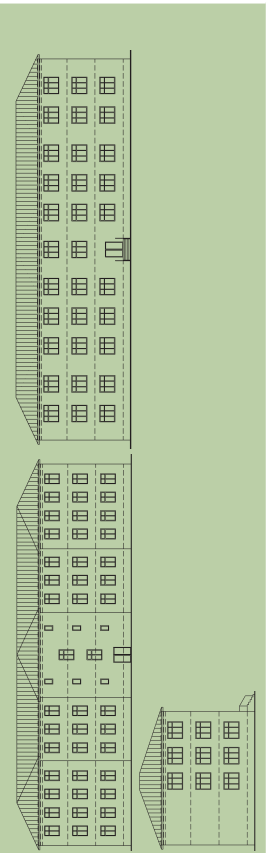
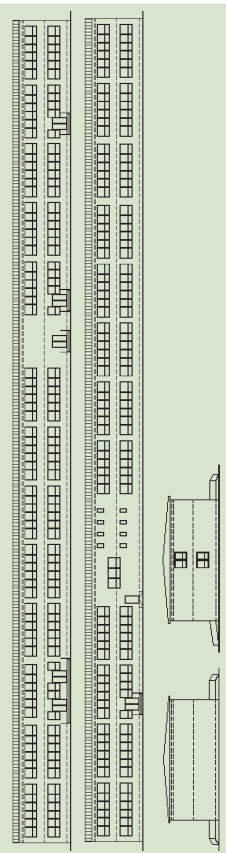
Tab. P1-2b: Bytové domy (BD) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)

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

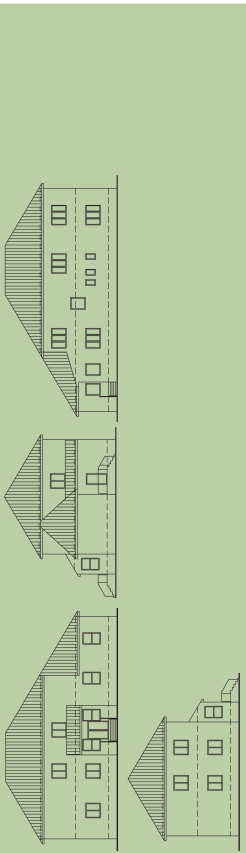

Tab. P1-2c: Administratívne budovy (AB) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Rimavská Sobota (bez okresného mesta)

Označenie	Veľkostná skupina podľa celkovej podlahovej plochy [m ²]			Typická AB v danej veľkostnej skupine		Referenčná budova	
	Počet AB	Min.	Max.	Celková podlahová plocha [m ²]	Počet podlaží	[m ²]	Pohľady
RS_AB_A malé AB	49	< 300		185	1	185,25	
RS_AB_B stredné AB	26	300	900	493	2	494,00	
RS_AB_C 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 ²]		Typická ŠB v danej veľkostnej skupine		Referenčná budova	
	Počet ŠB	Min. Max.	Celková podlahová plocha [m ²]	Počet podlaží	Pohľady	[m ²]
RS_SB_A veľmi malé ŠB	39	< 500	308	1		308
RS_SB_B malé ŠB	26	500 1499	835	2		834
RS_SB_C stredné ŠB	11	1 500 3 000	2 032	3		2 036
RS_SB_D 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 ²]			Typická ZB v danej veľkostnej skupine		Referenčná budova	
	Počet ZB	Min.	Max.	Celková podlahová plocha [m ²]	Počet podlaží	[m ²]	Pohľady
RS_ZB_A malé ZB	16	< 800		441	2,0	442,0	
RS_ZB_B stredné ZB	4	800	2 700	1 002	2,5	1 002,0	
RS_ZB_C 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 VSP Južný 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 lodžii a vrátane hrúbky stien (m²). 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 VSP Južný Gemer

Mesto/obec	Počet bytových domov podľa veľkostných kategórií				Počet administratívnych budov podľa veľkostných kategórií				
	RS_BD_A	RS_BD_B	RS_BD_C	RS_BD_D	Spolu	RS_AB_A	RS_AB_B	RS_AB_C	Spolu
Abovce	2	1	0	0	3	1	1	0	2
Čiž	1	2	1	0	4	1	1	1	3
Hubovo	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Chanava	2	0	0	0	2	2	0	0	2
Kesovce	3	0	0	0	3	1	0	0	1
Kráľ	2	1	0	0	3	0	0	1	1
Lenartovce	2	0	0	0	2	1	1	0	2
Lenka	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Neporadza	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Riečka	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Rumince	1	0	0	0	1	1	0	0	1
Stránska	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Štrkovec	3	0	0	0	3	1	0	1	2
Včelince	3	1	0	0	4	1	0	0	1
Vlkýňa	1	0	0	0	1	1	0	0	1
Spolu	20	5	1	0	26	13	5	3	21

Tab. P1-3b: Školské budovy a budovy zdravotníckych zariadení v území VSP Južný 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
Abovce	0	1	0	0	0	0	0	0
Čiž	1	0	0	0	2	1	1	4
Hubovo	0	0	0	0	0	0	0	0
Chanava	1	1	0	0	1	0	0	1
Kesovce	0	0	0	0	0	0	0	0
Kráľ	1	1	0	0	0	0	0	0
Lenartovce	3	0	0	0	0	0	0	0
Lenka	0	0	0	0	0	0	0	0
Neporadza	1	0	0	0	1	1	0	2
Riečka	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumince	1	0	0	0	0	0	0	0
Stránska	0	0	0	0	0	0	0	0
Štrkovec	2	0	0	0	0	0	0	0
Včelince	0	2	0	0	0	0	0	0
Vlkvňa	1	0	0	0	0	0	0	0
Spolu	11	5	0	0	4	2	1	7

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

Tab. P1-3c: Rodinné domy v území VSP Južný 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	
Abovce	29	3	43	59	26	160
Číž	12	61	15	21	40	149
Hubovo	10	18	4	18	4	54
Chanava	32	21	32	39	53	177
Kesovce	14	0	14	8	1	37
Kráľ	69	12	41	48	51	221
Lenartovce	8	16	22	32	40	118
Lenka	11	9	18	19	4	61
Neporadza	8	31	7	5	13	64
Riečka	12	26	4	8	11	61
Rumince	10	27	28	24	10	99
Stránska	35	8	22	20	5	90
Štrkovec	18	13	20	26	14	91
Včelince	35	14	31	58	46	184
Vlkyňa	14	1	15	18	15	63
Spolu	317	260	316	403	333	1 629

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

Zdroje: ŠÚ SR – SODB2011, vlastný prieskum 2020.

Príloha 2 (sektor dopravy)

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

Druh paliva	Hustota (d) [kg/l]	Energetický faktor			
		Tank-to-wheels (e _t) [MJ/kg] [MJ/l]		Well-to-wheels (e _w) [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

Názov opatrenia	Verejný sektor		
	Súkromný sektor		
Stručný opis*			
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru			
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		
	Z toho verejných zdrojov	EÚ/EŠIF	
		Štátny rozpočet	
		Rozpočet samosprávy	
	Z toho súkromných zdrojov		
Predpokladaný energetický efekt	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	
Predpokladané emisie	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂]		
	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.