

Nízkouhlíková stratégia

pre región

Predmaguria



október 2020

Nízkouhlíková stratégia pre región Predmaguria je vypracovaná v rámci projektu „Vypracovanie regionálnej nízkouhlíkovej stratégie pre región Zamaguria a Predmaguria“ s kódom ITMS2104+: 310041Q877.



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: Mesto Spišská Stará Ves

Zhotoviteľ: Vydra, n.o.

Spolupracovali: Michal Kovalčík, Helena Zamkovská, Oto Veres

Metodický garant: 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	4
4. ANALYTICKÁ ČASŤ	6
4.1 Sektor budov	6
Postup hodnotenia energetickej potreby a potenciálu úspor v budovách	6
Hodnotenú kategóriu budov	7
Potreba energie na prevádzku budov	8
Potenciál úspor energie v budovách	10
<i>Scenár 1</i>	10
<i>Scenár 2</i>	15
<i>Scenár 3</i>	17
<i>Scenár 4</i>	20
Energetický mix v sektore budov	23
Zhrnutie	26
4.2 Sektor dopravy	27
Verejná doprava	27
<i>Typ a spotreba používaných motorových vozidiel</i>	29
<i>Počet najazdených kilometrov</i>	30
<i>Spotreba paliva a energie</i>	31
<i>Potenciál úspor palív a energie</i>	32
<i>Zhrnutie</i>	35
Individuálna motorová doprava	37
<i>Kategorizácia motorových vozidiel</i>	37
<i>Počty motorových vozidiel</i>	37
<i>Priemerná spotreba vozidiel</i>	37
<i>Počet najazdených kilometrov za rok</i>	39
<i>Spotreba palív a energie</i>	40
<i>Potenciál úspor palív a energie</i>	41
<i>Zhrnutie</i>	48
4.3 Verejné osvetlenie	49
Základná charakteristika	49
Potenciál úspor	50
4.4 Energetický priemysel	52
4.5 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie	52
Dendromasa	52
<i>Dendromasa z lesov</i>	52
<i>Dendromasa z bielych plôch</i>	54
<i>Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy</i>	55
Poľnohospodárska biomasa	57

Slnčná energia	57
<i>Termické využitie slnečnej energie</i>	58
<i>Fotovoltaické využitie slnečnej energie</i>	58
Nízkopotenciálové teplo (tepelné čerpadlá)	59
Veterná energia	60
4.6 Environmentálne a ďalšie limity využívania obnoviteľných zdrojov energie	62
5. BILANCIA EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTKO	65
5.1 Emisie CO₂	65
Sektor budov	65
Sektor dopravy	67
Emisie CO ₂ súvisiace s energetickou (s)potrebou v sústavách verejného osvetlenia	70
5.2 Emisie znečisťujúcich látok	70
Sektor budov	70
Sektor dopravy	73
6. CELKOVÁ STRATÉGIA	75
6.1 Východisková a cieľová potreba energie	77
Budovy	77
Doprava	78
Verejné osvetlenie	79
6.2 Plány a ciele	79
7. PLÁNOVANÉ AKTIVITY A OPATRENIA	80
7.1 Dlhodobé ciele a úlohy	80
7.2 Krátkodobé a strednodobé opatrenia	80
Regionálne centrum udržateľnej energetiky ako kľúčové systémové opatrenie	80
Ostatné opatrenia	81
8. UPLOTNENIE PRVKOV KONCEPTU INTELIGENTNÝCH MIEST	84
9. EKONOMICKÉ PRÍNOSY ENERGETICKEJ SEBESTAČNOSTI A BEZUHLÍKOVEJ ENERGETIKY ...	87
Ročný únik peňazí z Predmaguria	88
Únik peňazí cez sektor budov	89
Únik peňazí spôsobený individuálnou dopravou	90
Únik peňazí spôsobený energetickou spotrebou vo verejnom osvetlení	91
Celkový únik peňazí z Predmaguria	91
PRÍLOHY	92
Príloha 1: (sektor budov)	92
P1-1: Zvolené klimatické skupiny	92
P1-2: Typológia a geometria referenčných budov	93
P1-3: Počty a základné parametre budov v jednotlivých kategóriách	98
Príloha 2: (sektor dopravy)	105
Príloha 3: Plánované krátkodobé a strednodobé opatrenia v Predmagurí	107

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

Objednávateľ: **Mesto Spišská Stará Ves**
Sídlo: Štúrova 228/109, 061 01 Spišská Stará Ves
IČO: 00326526

Zhotoviteľ: **Vydra, nezisková organizácia**
Sídlo: Hlavná 51, 976 52 Čierny Balog
IČO: 31908497

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

Spolupracovali: Michal Kovalčík
Helena Zamkovská

Nízkouhlíková stratégia pre región Predmaguria sa pripravovala od augusta 2019 do októbra 2020. Časovo najnáročnejšiu časť predstavoval rozsiahly zber údajov a ich spracovanie (pre prvú vlnu pandémie koronavírusu musela byť táto fáza dočasne prerušená). O príprave dokumentu boli priebežne informované všetky dotknuté samosprávy a aj ďalší aktéri regionálneho rozvoja. Pracovné verzie boli poskytované všetkým partnerom a boli s nimi prerokované aj počas informačných dní 11. novembra 2019, 6. augusta 2020 a 29. septembra 2020. Pripomienky a podnety boli do stratégie priebežne zapracovávané. Hotový návrh stratégie bude po posúdení možných vplyvov na životné prostredie predložený na schválenie zastupiteľstvám všetkých dotknutých obcí.

Nízkouhlíková stratégia pre región Predmaguria sa pripravovala paralelne s obdobnou stratégiou pre Zama-gurie (13 obcí). Oba tieto koncepčné dokumenty možno považovať za dôležitý krok k systematickému rozvoju modernej sebestačnej nízkouhlíkovej energetiky v tomto regióne. Na podporu tohto cieľa vzniklo koncom roka 2019 neformálne Kežmarské partnerstvo združujúce aktívne samosprávy, dôležité orgány štátnej správy a mimovládne organizácie.

Nízkouhlíková stratégia pre región Predmaguria bola vypracovaná v rámci projektu „Vypracovanie regionálnej nízkouhlíkovej stratégie pre región Zama-guria a Predmaguria“ s kódom ITMS2104+: 310041Q877.

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

Prijímateľ: Mesto Spišská Stará Ves

2. Zhrnutie zistení a výsledkov stratégie

Nízkouhlíková stratégia preukázala vysokú energetickú náročnosť budov v Predmagurí, emisne nevhodnú štruktúru regionálnej dopravy, rezervy v sústavách verejného osvetlenia, vysokú závislosť od dovozu palív a energie a minimálnu mieru využívania obnoviteľných energetických zdrojov.

Najzaujímavejšie zistenia sú tieto:

- Komplexnou obnovou budov je možné ušetriť až 69,5 % 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 prevádzka budov by bola aspoň 3-krát lacnejšia ako dnes.
- Až 90,5 % celkovej potreby energie v budovách tvoria rodinné domy (iba 2,7 % administratívne budovy, 2,9 % školské budovy, 1,1 % zdravotnícke zariadenia a 2,9 % bytovky). Aj preto pri snahe znížiť energetickú náročnosť budov bude treba v budúcnosti klást veľký dôraz práve na obnovu rodinných domov.
- Situácia v doprave v Predmagurí 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 Predmagurí o 58 % (z 1 543 na 2 432). Razantné znižovanie emisií si však vyžaduje presný opak – trvalý pokles intenzity osobnej automobilovej dopravy a rast využívania verejnej dopravy.
- 13 % užívateľov osobných áut vyjadrilo ochotu prejsť z individuálnej na verejnú dopravu. Ak by k tomu došlo, a navyše štvrtina domácností by začala zdieľať autá a všetky zvyšné autá s benzínovými a naftovými motormi by sa nahradili elektromobilmi, ušetrilo by sa v Predmagurí až 84 % z celkovej spotreby energie v individuálnej doprave (t. j. 811 tisíc litrov benzínu a 694 tisíc litrov nafty každý rok, pričom by vznikla nová spotreba asi 2,7 tisíc MWh elektriny ročne).
- 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 až 65 % z celkovej spotreby energie (t. j. 281 tisíc litrov nafty, pričom by vznikla nová spotreba asi 1 175 MWh elektriny ročne).
- Ak by sa v sústavách verejného osvetlenia v Predmagurí vymenili existujúce svetelné zdroje s vysokou energetickou spotrebou za zdroje LED (pri zachovaní ich počtu a regulácie) ušetrilo by sa ročne 20,52 MWh (36 %) súčasnej vypočítanej potreby elektriny. Pri uplatnení regulácie výkonu všetkých sústav by sa úspora zvýšila na 31,06 MWh/rok (28 %).
- Celkový udržateľný energetický potenciál slnka, nízkopotenciálového tepla prostredia a biomasy v Zmagurí sa pohybuje na úrovni 44,9 – 53,5 tisíc MWh ročne. To preyšuje celkovú ročnú optimalizovanú energetickú potrebu budov (46 tisíc MWh, scenár 1) a verejného osvetlenia v celom regióne (81 MWh).
- Najväčší využiteľný energetický potenciál z obnoviteľných zdrojov v Predmagurí má solárna energia. Strešnými termickými systémami by sa dala pripraviť polovica teplej vody potrebnej v budovách a zvyšné časti vhodne orientovaných striech by sa mohli využiť na ročnú produkciu vyše 18 tisíc MWh elektriny pomocou fotovoltických systémov. Perspektívne je treba počítať aj s ďalšími plochami na výstavbu fotovoltických elektrární (nevyužívané areály, zanedbané alebo znehodnotené pozemky, prestrešenia parkovísk, autobusových staníc a zastávok a podobne). Aby príjem z nich neodtekal z regiónov preč, je dôležité, aby takéto projekty začali pripravovať samosprávy a miestne komunity.
- V 75 % komplexne obnovených budov je možné využiť na ich vykurovanie a prípravu teplej vody tepelné čerpadlá. Ich energetická potreba v bezuhlíkovom scenári predstavuje približne 9,3 – 12,3 tisíc MWh ročne.
- Využívanie biomasy na energetické účely je problematické z hľadiska ochrany životného prostredia a musí byť podriadené prísny environmentálnym kritériám. Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy

z lesov predstavuje iba 673 – 1 121 MWh/rok a z bielych plôch 2 344 MWh/rok. Udržateľný energetický potenciál poľnohospodárskej biomasy v Predmagurí predstavuje spolu 6 357 MWh/rok.

- Veternosť niektorých oblastí Predmaguria môžu byť zaujímavé pre budúce využívanie veternej energie.
- Ročne z územia Predmaguria cez sledované sektory odtieká spolu asi 8,5 mil. EUR, t.j. asi 190 EUR na každého obyvateľa (z toho budovy 77,5 %, doprava 22,1 % a verejné osvetlenie 0,3 %).

Zistenia a závery nízkouhlíkovej stratégie pre región Predmagurie poukazujú na nevyhnutnosť cieľavedomej koordinácie regionálnej energetiky, 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 dlhej série dobrých projektov na lokálnej 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 a že sa sústredila najmä na zmapovanie východiskového stavu. Navrhovať bombastické opatrenia a stanovovať nereálne energetické alebo emisné ciele v situácii, keď región postráda akékoľvek plánovacie a koordinačné kapacity pre rozvoj vlastnej energetiky, by bolo iba ďalším potvrdením žalostnej úrovne regionálneho plánovania na Slovensku.

Opatrenia navrhnuté v strategickvej časti treba považovať skôr za „výkop“ k serióznej systematickej práci na posilňovaní energetickej sebestačnosti Predmaguria. Ich realizácia môže prispieť k zlepšeniu súčasnej situácie a zároveň motivovať celý 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 v regióne a budú k dispozícii všetkým aktérom regionálneho rozvoja, najmä samosprávam.

Rovnakým spôsobom bola pripravená aj nízkouhlíková stratégia pre susedný región Zamagurie. Aj keď tieto dokumenty nie sú právne záväzné a ich plnenie nie je vynúiteľné, poskytujú výborný základ pre budúci cieľavedomý postup v regióne. Samosprávam prinášajú rozsiahlu pasportizáciu budov aj dopravy a 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 dlhodobá podporná schéma pre tzv. regionálne centrá udržateľnej energetiky (RCUE), ktoré budú pôsobiť pre územia subregiónov. Predmagurie bude takmer s istotou patriť do subregiónu Spiš. Poslaním RCUE bude navigovať subregióny k energetickej sebestačnosti. 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 Spiš k takejto podpore otvoriť cestu.

3. Stručný opis a charakteristika územia

Región Predmaguria tvorí strednú časť okresu Kežmarok v Prešovskom kraji. V severnej časti okresu na neho nadväzuje prihraničný región Zamagurie, na juhu región Spišskej Belej. Východná časť Predmaguria susedí s okresom Stará Ľubovňa a za jeho západnou hranicou je okres Poprad (Obr. 1). Región tvorí spolu 10 obcí s celkovou rozlohou takmer 16 tisíc hektárov, v ktorých žije 17,5 tisíc obyvateľov (Tab. 1).

Tab. 1: Základné údaje o obciach Predmaguria

Obec	Rozloha ¹ [ha]	Počet obyvateľov ² (2013)	Nadmorská výška ³ [m n.m.]
Bušovce	903,1	307	592
Holumnica	1 678,0	890	594
Ihľany	2 845,6	1 530	684
Jurské	736,1	1 230	640
Lendak	1 965,8	5 269	744
Podhorany	1 101,9	2 853	596
Slovenská Ves	2 242,5	1 867	647
Toporec	2 812,1	1 957	603
Vojňany	578,7	300	666
Výborná	1 054,4	1 243	701

Zdroje: 1 a 2 – ŠÚ SR, 3 – <http://jaspi.justice.gov.sk/jaspidd/vzory/008060Pr1.pdf>

Región patrí do chladnej a veľmi vlhkej klimatickej oblasti. Väčšina regiónu reprezentuje územie poľnohospodársky využívanej Podtatranskej kotliny s prevahou chudobných flyšových pôd, na severe ohraničenej prevažne zalesnenou časťou Spišskej Magury a na juhu Levočskými vrchmi. Poľnohospodárska pôda tvorí 41,8 % územia (z toho orná pôda 43,5 %), lesná pôda tvorí 48,3 %¹. Takmer tri štvrtiny lesov (73,5 %) sú hospodárske lesy, ochranných lesov je iba 1,7 % a 24,7 % tvoria lesy osobitného určenia. Predmagurie patrí do povodia Popradu a do úmoria Baltského mora.

Všetky obce Predmaguria okrem obce Bušovce sú plynofikované, bez významných stacionárnych zdrojov znečistenia ovzdušia. Environmentálna kvalita veľkej časti regiónu je vysoká, s výnimkou časti katastrov Bušovce (24 %), Holumnica (20 %) a Podhorany (12 %) s mierne narušenou environmentálnou kvalitou². Značná časť územia obcí Ihľany, Jurské a Holumnica sú súčasťou európskej sústavy chránených území, zatiaľ čo chránené územia v rámci národnej sústavy sa významnejšie nachádzajú iba v katastri obcí Lendak a nepatrne aj v území obce Toporec (Obr. 3a-b).

Podľa štatistík Ústredia práce, sociálnych vecí a rodiny patrí okres Kežmarok medzi 20 najmenej rozvinutých okresov Slovenska³. Charakterizuje ho dlhodobá nízka ekonomická výkonnosť, nízka priemerná mzda a vysoká nezamestnanosť s nevýhodnou štruktúrou, ktoré sú aj dôsledkami nedostatočne rozvinutej regionálnej infraštruktúry, nízkej kvalifikácie pracovnej sily, odchodu mladých a vzdelaných ľudí z okresu a nevyhovujúcej

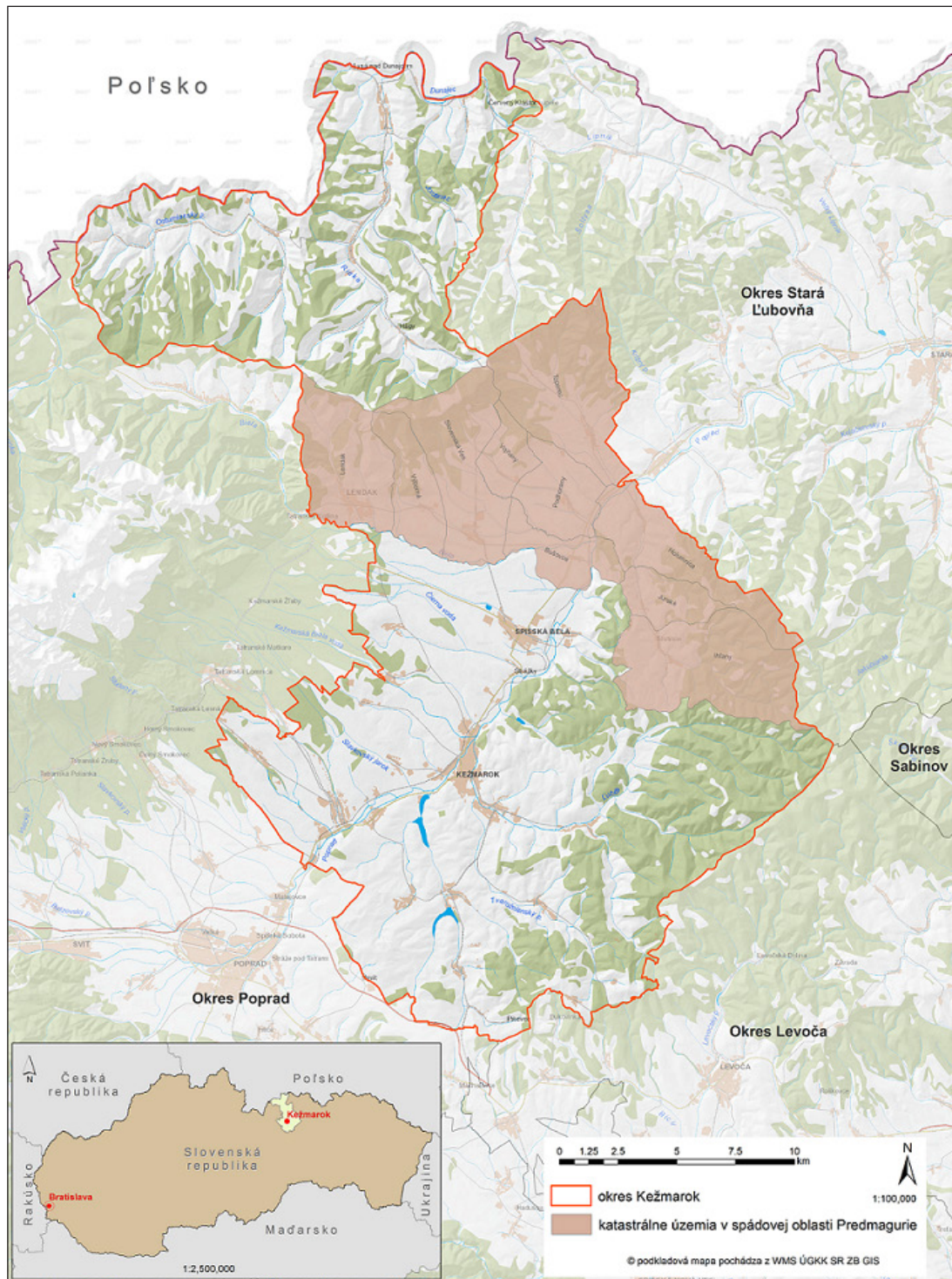
1 ŠÚ SR, DataCube 2018.

2 Bazálne environmentálne informácie o sídlach Slovenska, 2012.

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

štruktúry regionálneho školstva. Kvôli nedostatočnej koordinácii, plánovaniu a podpore regionálneho rozvoja, okres Kežmarok nevyužíva efektívne a udržateľne svoj hospodársky, prírodný a kultúrny potenciál, ani potenciál územnej spolupráce v regióne⁴.

Obr. 1: Poloha Predmaguria v rámci Slovenska



Autor: Marek Žiačik, 2020

4 Akčný plán rozvoja okresu Kežmarok v znení dodatku č. 2, október 2019.

4. Analytická časť

4.1 Sektor budov

Budovy predstavujú miesto najväčšej spotreby energie v obciach Predmaguria, a tým aj najväčší regionálny zdroj emisií skleníkových plynov. Práve tieto aspekty sú v doterajších rozvojových stratégiách, ktoré sa týkajú tejto oblasti, buď podceňované alebo úplne obchádzané (podobne ako v iných regiónoch Slovenska). Jedným z dôsledkov je absentujúci alebo iba veľmi nedostatočný informačný prehľad o budovách, ich technickom stave, stupni energetickej hospodárnosti a potenciáli úspor. Ak má Slovensko účinne prispieť k splneniu národného cieľa dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu, je nevyhnutné venovať sektoru prevádzkovaných budov (a to všetkých, bez ohľadu na ich účel a vlastnícke vzťahy) systematickú pozornosť.

V tejto súvislosti treba upozorniť na rozdiel medzi energetickým manažmentom budov a energetickým plánovaním v sektore budov na regionálnej úrovni. Zatiaľ čo energetický manažment ako súčasť správy majetku konkrétneho subjektu vychádza z potreby merania spotreby palív a energie s cieľom identifikovať a kvantifikovať ich možné úspory a tým znižovať prevádzkové náklady ich vlastníkov alebo užívateľov, regionálne energetické plánovanie pristupuje k budovám ako k sektoru, ktorý treba hodnotiť, obnovovať a rozvíjať komplexne z hľadiska strategických energetických priorít regiónu. Ak takýmito prioritami sú dosiahnutie uhlíkovej neutrality, energetickej sebestačnosti a ekonomickej stability regiónu, úlohou energetického plánovania v sektore budov je stanoviť čo najefektívnejší prístup k modernizácii celého sektora v regióne, berúc do úvahy celý disponibilný aj perspektívny finančný, energetický, materiálový, technický a technologický potenciál, mieru využívania jednotlivých budov, ich spoločenský význam a ďalšie faktory. Východiská, priority a ciele energetického manažmentu a regionálneho energetického plánovania sa teda môžu výrazne líšiť, aj keď by nikdy nemali byť vo vzájomnom rozpore. Energetický manažment budov je prirodzene akousi 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 veľkého spoločenského významu, ich častí alebo technických zariadení. Reálne energetické efekty podporných schém preto záviseli najmä od spôsobu nastavenia ich podmienok – často predstavovali nevyužitú príležitosť a plytvanie fondami.

Osobitným problémom ostáva absencia jednotných metodických postupov, ktoré by mohli využiť regióny, ktoré by sa rozhodli začať seriózne koordinovať rozvoj vlastnej energetiky, a v rámci toho aj systematickému rozvoju budov. Pre účel prípravy tejto nízkouhlíkovej stratégie boli preto vypracované osobitné metodiky⁵.

Postup hodnotenia energetickej potreby⁶ a potenciálu úspor v budovách

Pre výpočet energetickej potreby a potenciálu úspor energie na vykurovanie budov boli na základe rozsiahleho prieskumu v okrese Kežmarok zvolené pre každú kategóriu budov (t. j. rodinné domy, bytové domy,

5 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.

6 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. Od reálnej spotreby sa preto môže líšiť, a to aj dosť výrazne. Čím je budova v horšom stave a čím je počasie a prevádzka budovy premenlivejšia, tým bude rozdiel medzi potrebou a spotrebou energie výraznejší. Potreba energie sa udáva v jednotkách kWh (alebo ich násobkoch).

administratívne budovy, školské budovy a zdravotnícke zariadenia) primerané veľkostné skupiny budov a v rámci nich tzv. reprezentatívne budovy⁷ (Tab. P1-2a-e v Prílohe 1). Pre každú reprezentatívnu budovu sa výpočtom určila hodnota celkovej potreby energie, a to pre ich rôzne varianty podľa základných technických parametrov (najmä tepelno-technických vlastností obvodového pláštia a úrovne dodatočného zateplenia) a podľa dennostupňov⁸ v zvolených typických klimatických lokalitách v Predmagurí (Tab. P1-1 v Prílohe 1).

Terénnym prieskumom a analýzou štatistických údajov o budovách v Predmagurí sa zistili počty a základné technické údaje o všetkých budovách v každej hodnotenej kategórii⁹. 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 požiadaviek na tepelnú ochranu nových budov od 1. 1. 2016¹⁰ (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. Ani jeden z týchto predpokladov samosprávy v Predmagurí (ale ani inde na Slovensku) nespĺňajú.

Hodnotené kategórie budov

Východiskový rok pre túto nízkouhlíkovú stratégiu je rok 2017. Terénny prieskum budov sa uskutočnil v čase od júna 2019 do mája 2020 a sústredil sa na zber údajov o administratívnych, bytových, školských a zdravotníckych budovách v Predmagurí. Predpokladáme, že takto získané údaje zodpovedajú aj situácii vo východiskovom roku (Tab. P1-3a-d v Prílohe 1).

Základné údaje o rodinných domoch pochádzajú z posledného štatistického sčítania domov a bytov¹¹ (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.

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

8 **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.

9 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.

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

11 <https://census2011.statistics.sk/>

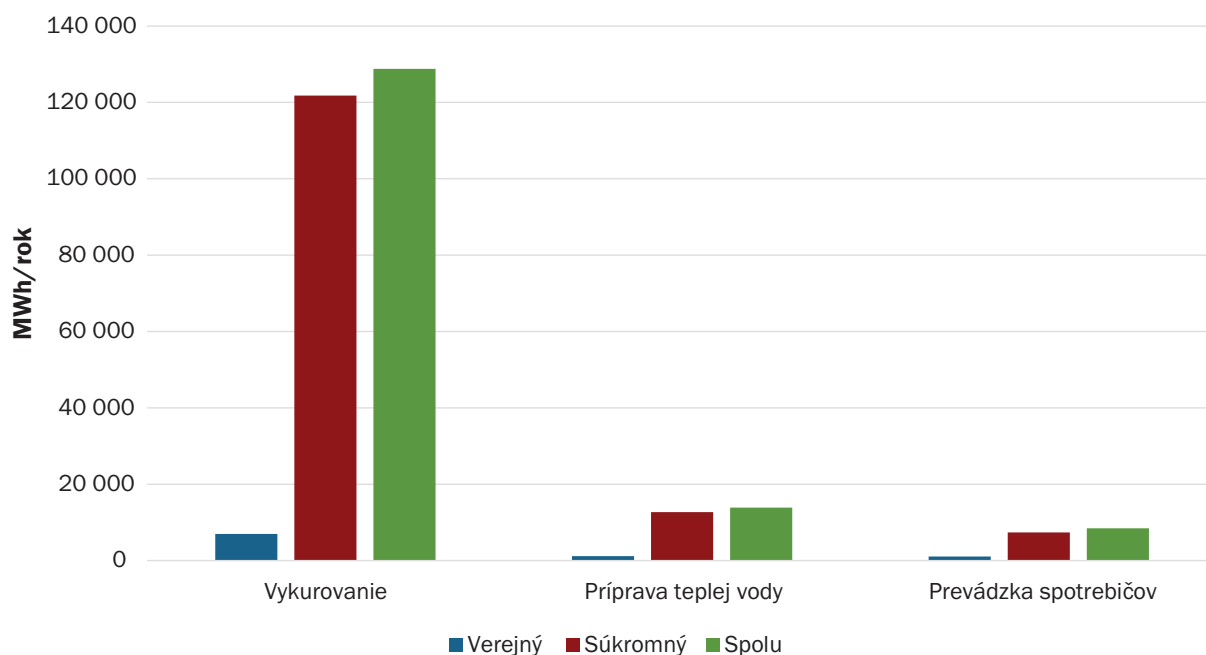
Potreba energie na prevádzku budov

Stručný prehľad súčasnej potreby energie na vykurovanie, prípravu teplej vody a prevádzku elektrospotrebičov v sektore budov v Predmagurí (v členení na súkromný a verejný sektor v každej kategórii budov) poskytuje Tab. 2 (prehľad nezahŕňa spotrebu propán butánu na varenie, celková ročná energetická hodnota tohto paliva spotrebovaného v rodinných domoch v Predmagurí je 533 MWh). 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). Podrobný prehľad energetickej potreby konkrétnych budov podľa obcí (bez propán butánu na varenie) je v Tab. P1-3a-e v Prílohe 1.

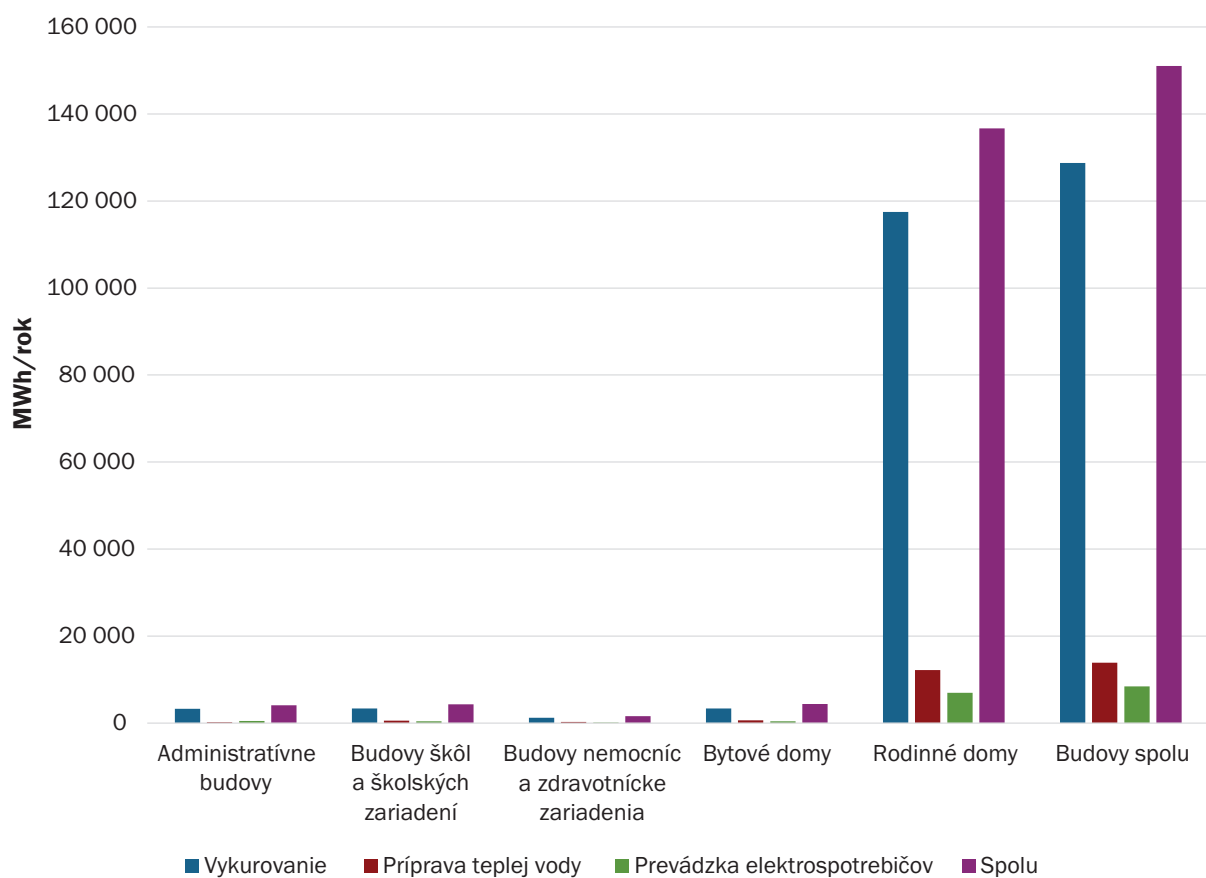
Tab. 2: Ročná potreba energie v budovách v Predmagurí (2017)

Kategória budov	Sektor	Potreba energie na vykurovanie		Potreba energie na prípravu teplej vody		Potreba elektriny na prevádzku budovy		Spolu	
		[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	Verejný	1 753	1,4	150	1,1	350	4,1	2 253	1,5
	Súkromný	1 558	1,2	78	0,6	182	2,2	1 818	1,2
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	2 741	2,1	496	3,6	389	4,6	3 626	2,4
	Súkromný	640	0,5	48	0,4	27	0,3	715	0,5
Budovy nemocníc a zdravotníckeho zariadenia	Verejný	841	0,7	175	1,3	77	0,9	1 093	0,7
	Súkromný	381	0,3	98	0,7	43	0,5	522	0,3
Bytové domy	Verejný	1 632	1,3	336	2,5	231	2,7	2 200	1,5
	Súkromný	1 720	1,3	285	2,1	156	1,9	2 162	1,4
Rodinné domy	Súkromný	117 502	91,3	12 042	87,8	6 982	82,7	136 526	90,5
Budovy spolu	Verejný	6 967	5,4	1 158	8,4	1 047	12,4	9 172	6,1
	Súkromný	121 801	94,6	12 551	91,6	7 391	87,6	141 743	93,9
	Spolu	128 768	100,0	13 708	100,0	8 438	100,0	150 914	100,0

Graf 1a: Podiel potreby energie v rôznych miestach spotreby v budovách podľa sektorov (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.

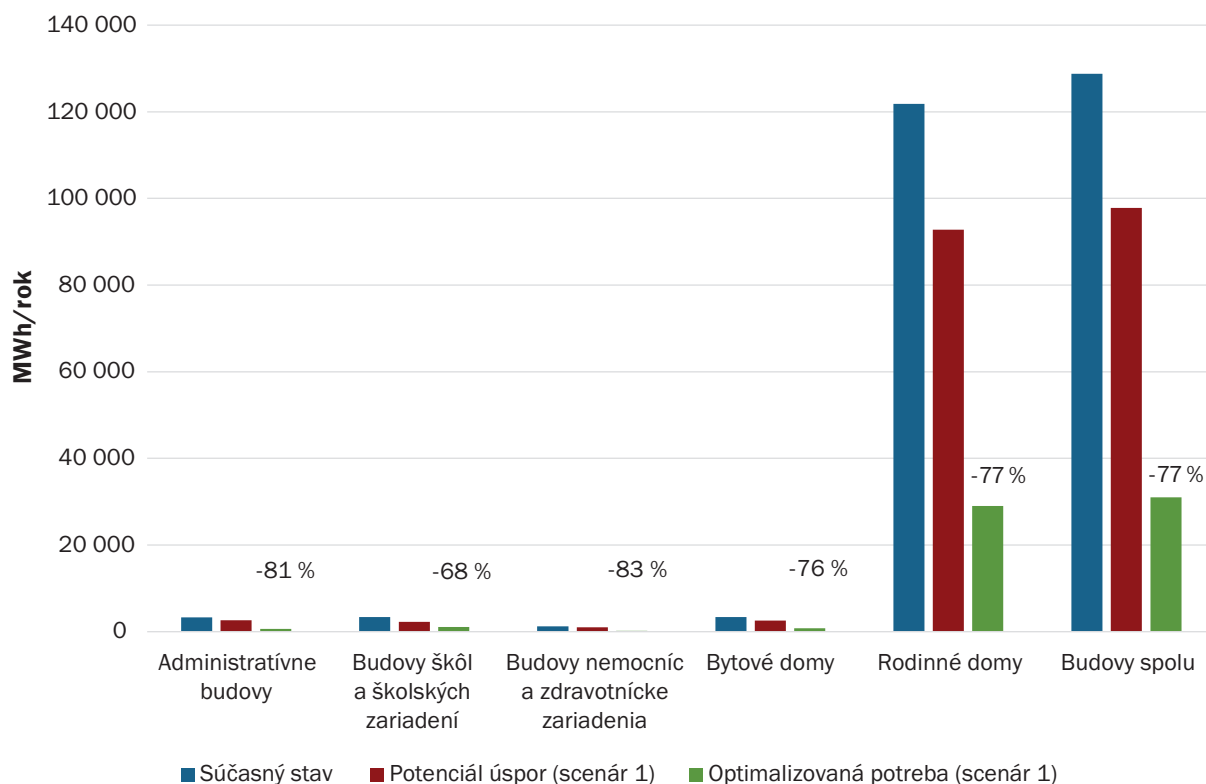
Tu treba upozorniť na to, že čiastočne alebo nedostatočne zateplené budovy nemožno považovať za zrekonštruované v zmysle scenára 1. Túto požiadavku nespĺňa takmer žiadna budova, ktorá bola zateplená pred rokom 2016. Napríklad, zateplenia obvodových plášťov alebo výmena okien v minulosti boli z dnešného hľadiska nedostatočné a nákladovo neefektívne. Tento druh investícií – najmä v prípade verejných objektov – bol často motivovaný najmä možnosťou získať nenávratný finančný príspevok, než skutočnou snahou o minimalizáciu spotreby energie a redukciu uhlíkových emisií.

Na druhej strane, nesprávna synchronizácia podporných dotačných programov spôsobovala, že investície do modernizácie vykurovacích systémov predchádzali zateplovaniu. Vykurovacie systémy a zdroje tepla dimenzované na premrštenú energetickú potrebu neskôr blokovali investície do zateplovania, resp. komplexnej obnovy budov. Ďalším problémom bola častá nepripravenosť projektantov, stavebníkov aj investorov prísť k obnove budov v kontexte predvídateľných trendov – razantnému sprísňovaniu tepelno-technických požiadaviek, emisných cieľov alebo rýchlo rastúcej potrebe zvyšovania energetickej sebestačnosti. Výsledkom je veľmi nedostatočná úroveň obnovy aj rekonštruovaných budov a táto skutočnosť bude pravdepodobne fixovať vysokú energetickú náročnosť ešte na veľmi dlhé obdobie.

Tab. 3a: Potenciál úspor energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 1 (2017)

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	1 753	1 378	74
	Súkromný	1 558	1 295	82
	Spolu	3 311	2 673	81
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	2 741	1 762	76
	Súkromný	640	533	87
	Spolu	3 381	2 295	68
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	841	718	76
	Súkromný	381	301	45
	Spolu	1 222	1 019	83
Bytové domy	Verejný	1 632	1 135	38
	Súkromný	1 720	1 412	79
	Spolu	3 352	2 548	76
Rodinné domy	Súkromný	117 502	89 256	77
Budovy spolu	Verejný	6 967	4 994	72
	Súkromný	121 801	92 797	78
	Spolu	128 768	97 791	77

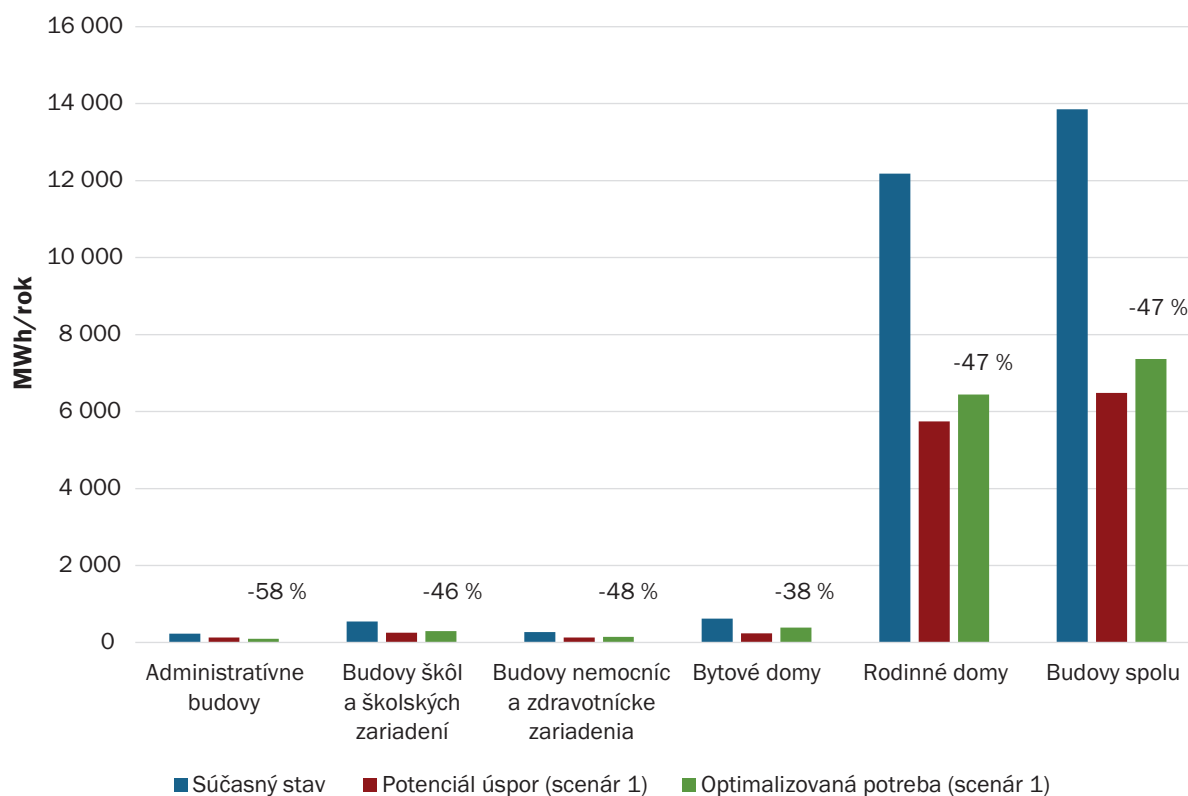
Graf 2a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 1 (2017)



Tab. 3b: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 1 (2017)

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	150	86	57
	Súkromný	78	46	59
	Spolu	228	132	58
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	496	222	45
	Súkromný	48	29	60
	Spolu	544	251	46
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	175	84	48
	Súkromný	98	47	48
	Spolu	272	131	48
Bytové domy	Verejný	336	105	31
	Súkromný	285	129	45
	Spolu	621	234	38
Rodinné domy	Súkromný	12 042	5 718	47
Budovy spolu	Verejný	1 158	497	43
	Súkromný	12 551	5 968	48
	Spolu	13 708	6 465	47

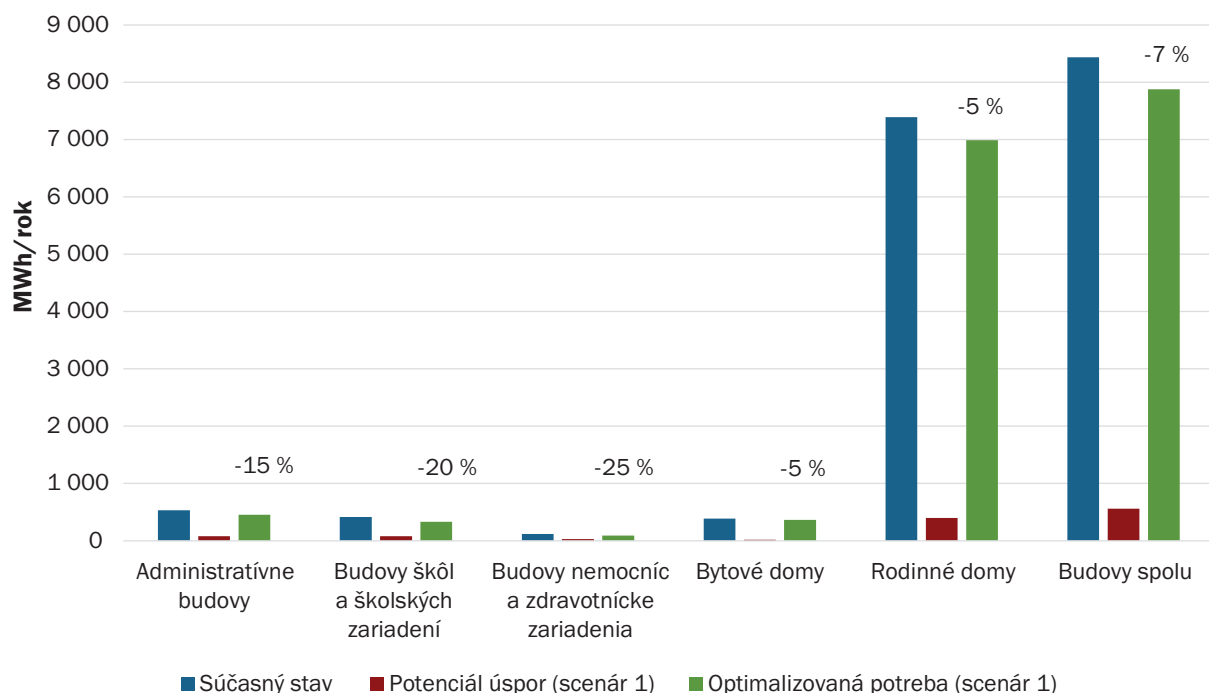
Graf 2b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 1 (2017)



Tab. 3c: Potenciál úspor energie na prevádzku elektrospotrebičov v budovách podľa scenára 1 (2017)

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	350	52	15
	Súkromný	182	27	15
	Spolu	533	79	15
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	389	78	20
	Súkromný	27	5	20
	Spolu	416	83	20
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	77	19	25
	Súkromný	43	11	25
	Spolu	120	30	25
Bytové domy	Verejný	231	12	5
	Súkromný	156	8	5
	Spolu	388	19	5
Rodinné domy	Súkromný	6 982	349	5
Budovy spolu	Verejný	1 047	161	15
	Súkromný	7 391	400	5
	Spolu	8 438	561	7

Graf 2c: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prevádzku elektrospotrebičov v budovách podľa scenára 1 (2017)

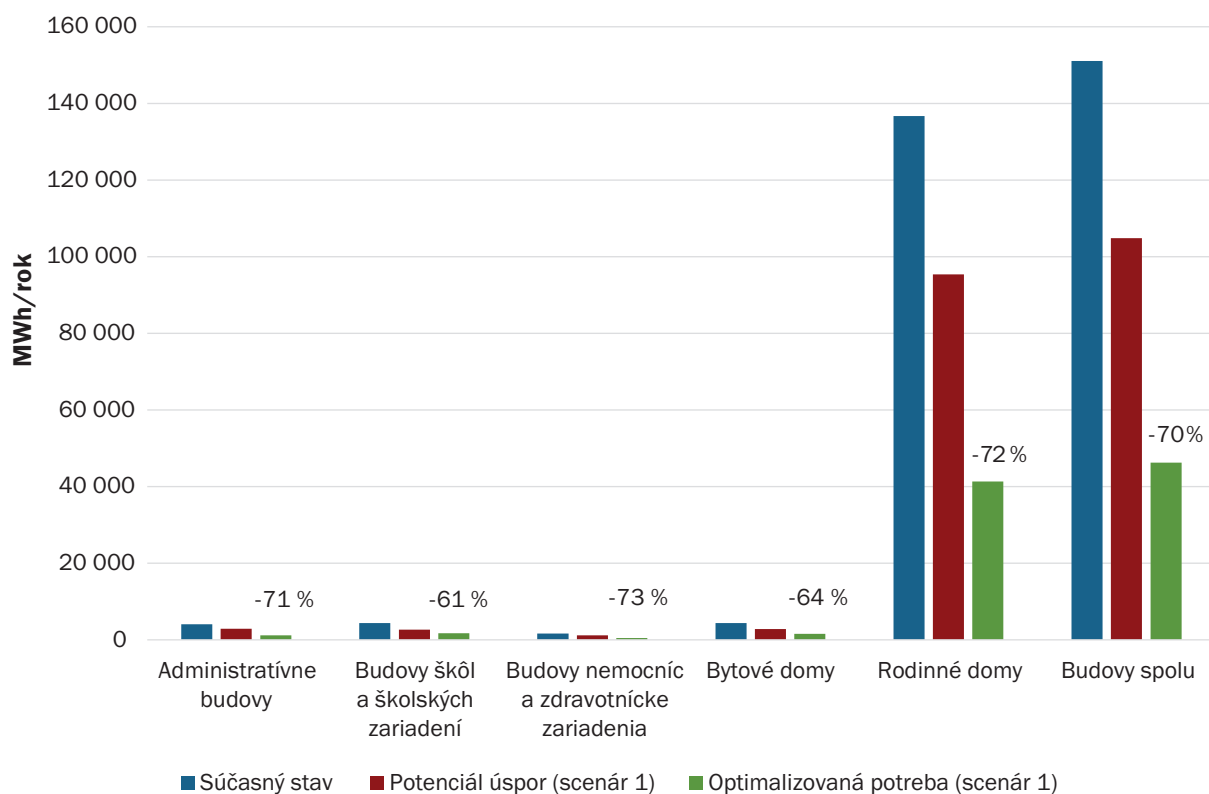


Poznámka: potenciál úspor energie na prevádzku elektrospotrebičov je rovnaký pre všetky scenáre.

Tab. 3d: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 1 (2017)

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	2 253	1 516	62
	Súkromný	1 818	1 368	73
	Spolu	4 071	2 884	71
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	3 626	2 062	70
	Súkromný	715	567	84
	Spolu	4 341	2 629	61
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	1 093	821	64
	Súkromný	522	358	43
	Spolu	1 615	1 180	73
Bytové domy	Verejný	2 200	1 252	25
	Súkromný	2 162	1 549	68
	Spolu	4 361	2 801	64
Rodinné domy	Súkromný	136 526	95 323	72
Budovy spolu	Verejný	9 172	5 651	61
	Súkromný	141 743	99 166	71
	Spolu	150 914	104 817	70

Graf 2d: Celkový potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie v budovách podľa scenára 1 (2017)



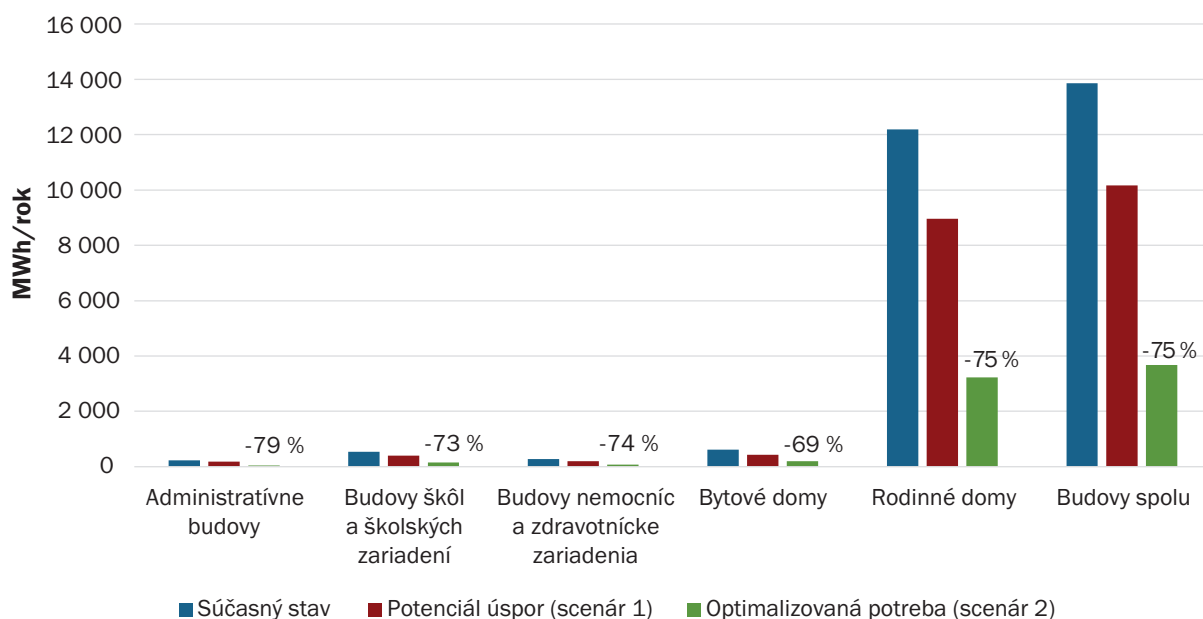
Scenár 2

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 základne) – 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 (2017)

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	150	118	80
	Súkromný	78	62	79
	Spolu	228	180	79
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	496	359	80
	Súkromný	48	38	80
	Spolu	544	398	73
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	175	129	72
	Súkromný	98	72	74
	Spolu	272	202	74
Bytové domy	Verejný	336	221	57
	Súkromný	285	207	76
	Spolu	621	427	69
Rodinné domy	Súkromný	12 042	8 880	75
Budovy spolu	Verejný	1 158	827	73
	Súkromný	12 551	9 260	76
	Spolu	13 708	10 087	75

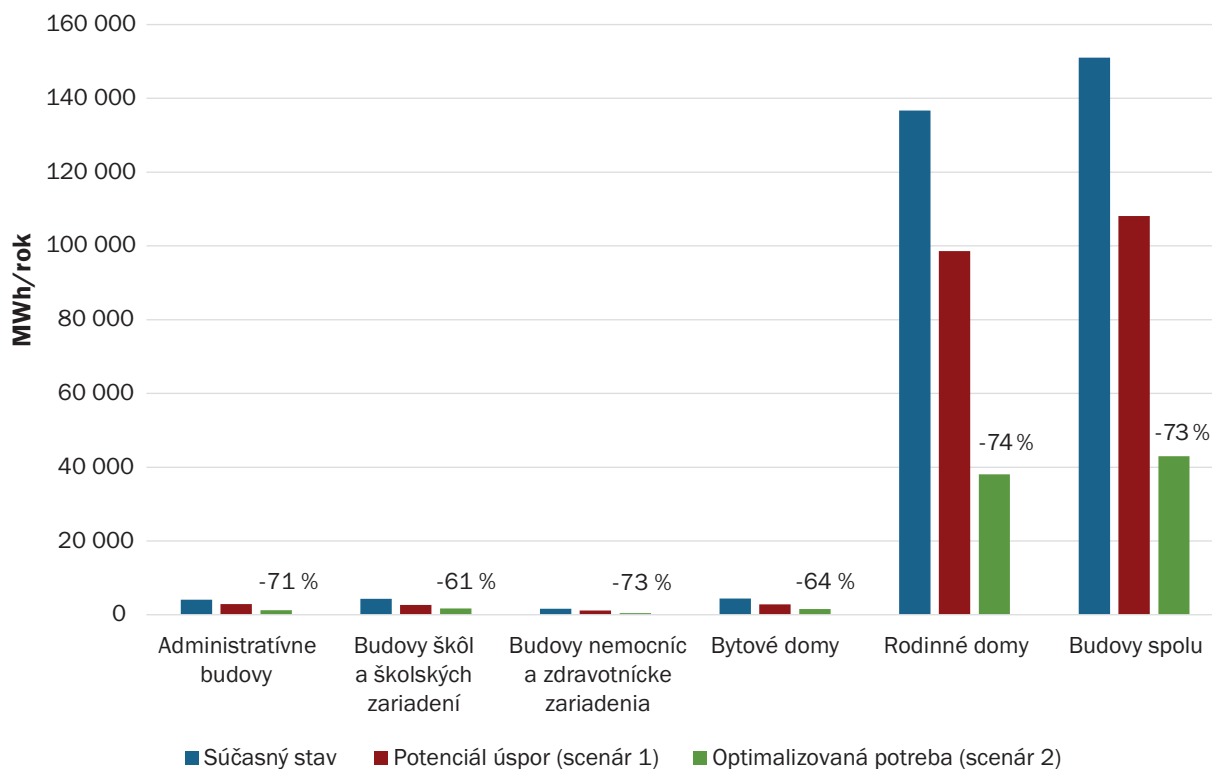
Graf 3a: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 2 (2017)



Tab. 4b: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 2 (2017)

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora [MWh/rok]	Redukcia [%]
Administratívne budovy	Verejný	2 253	1 516	64
	Súkromný	1 818	1 368	74
	Spolu	4 071	2 884	71
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	3 626	2 062	72
	Súkromný	715	567	85
	Spolu	4 341	2 629	61
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	1 093	821	70
	Súkromný	522	358	53
	Spolu	1 615	1 180	73
Bytové domy	Verejný	2 200	1 252	36
	Súkromný	2 162	1 549	72
	Spolu	4 361	2 801	64
Rodinné domy	Súkromný	136 526	98 485	74
Budovy spolu	Verejný	9 172	5 651	64
	Súkromný	141 743	102 328	74
	Spolu	150 914	107 979	73

Graf 3b: Celkový potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie v budovách podľa scenára 2 (2017)



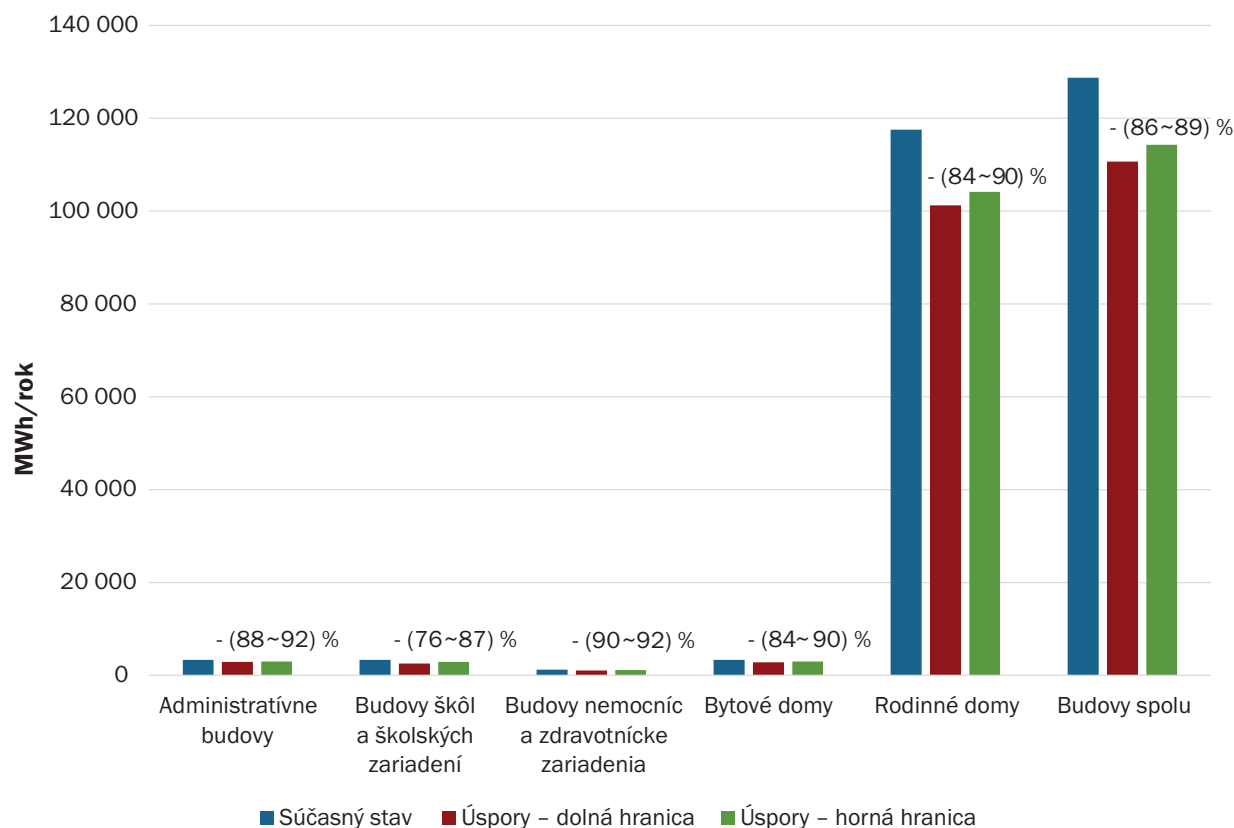
Scenár 3

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

Tab. 5a: Potenciál úspor energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 3 (2017)

Kategória budov	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	3 311	2 908	88	3 031	92
Budovy škôl a školských zariadení	3 381	2 569	76	2 943	87
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	1 222	1 094	90	1 122	92
Bytové domy	3 352	2 823	84	3 032	90
Rodinné domy	117 502	101 233	86	104 172	89
Budovy spolu	128 768	110 627	86	114 300	89

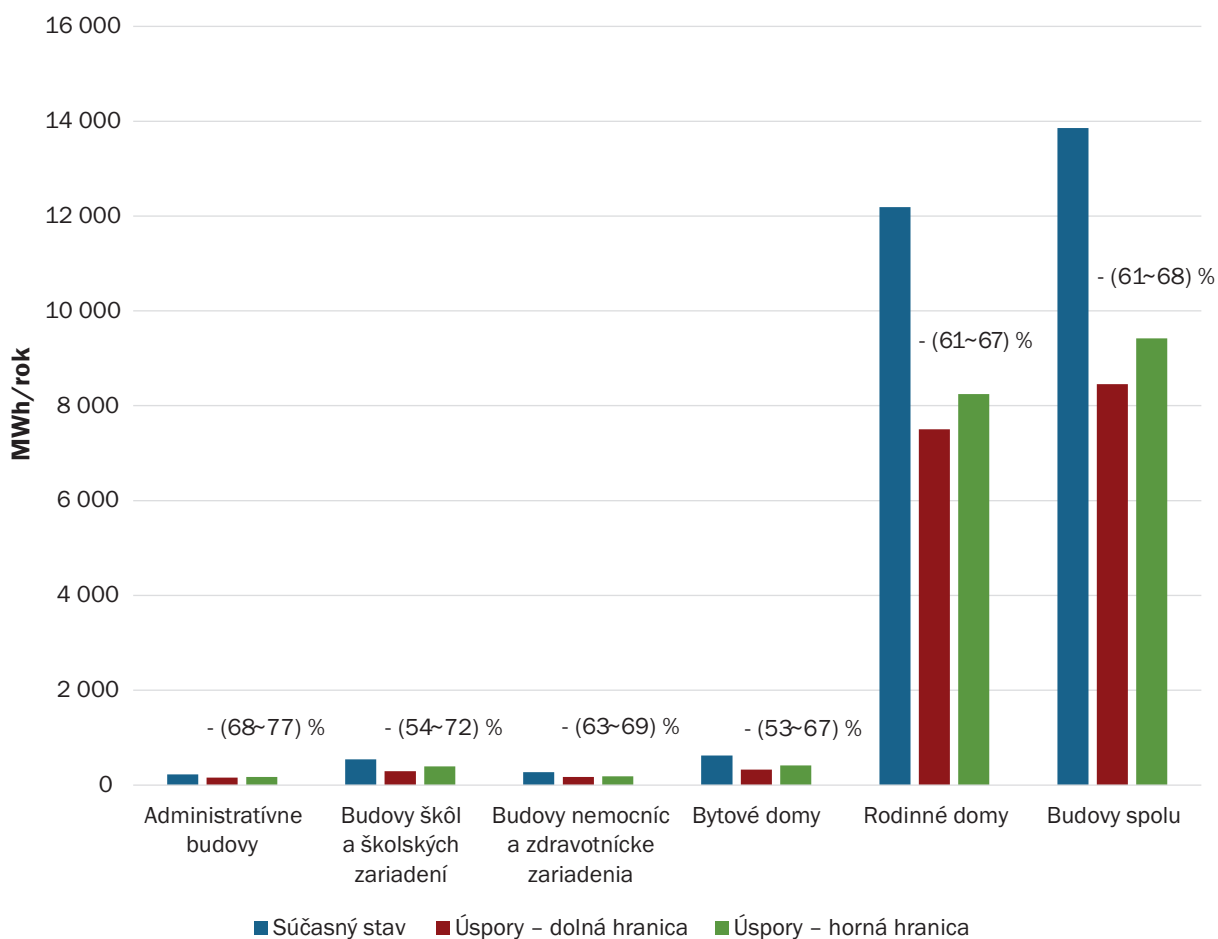
Graf 4a: Potenciál úspor energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 3 (2017)



Tab. 5b: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 3 (2017)

Kategória budov	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	228	155	68	175	77
Budovy škôl a školských zariadení	544	296	54	393	72
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	272	172	63	189	69
Bytové domy	621	329	53	417	67
Rodinné domy	12 042	7 361	61	8 107	67
Budovy spolu	13 708	8 313	61	9 281	68

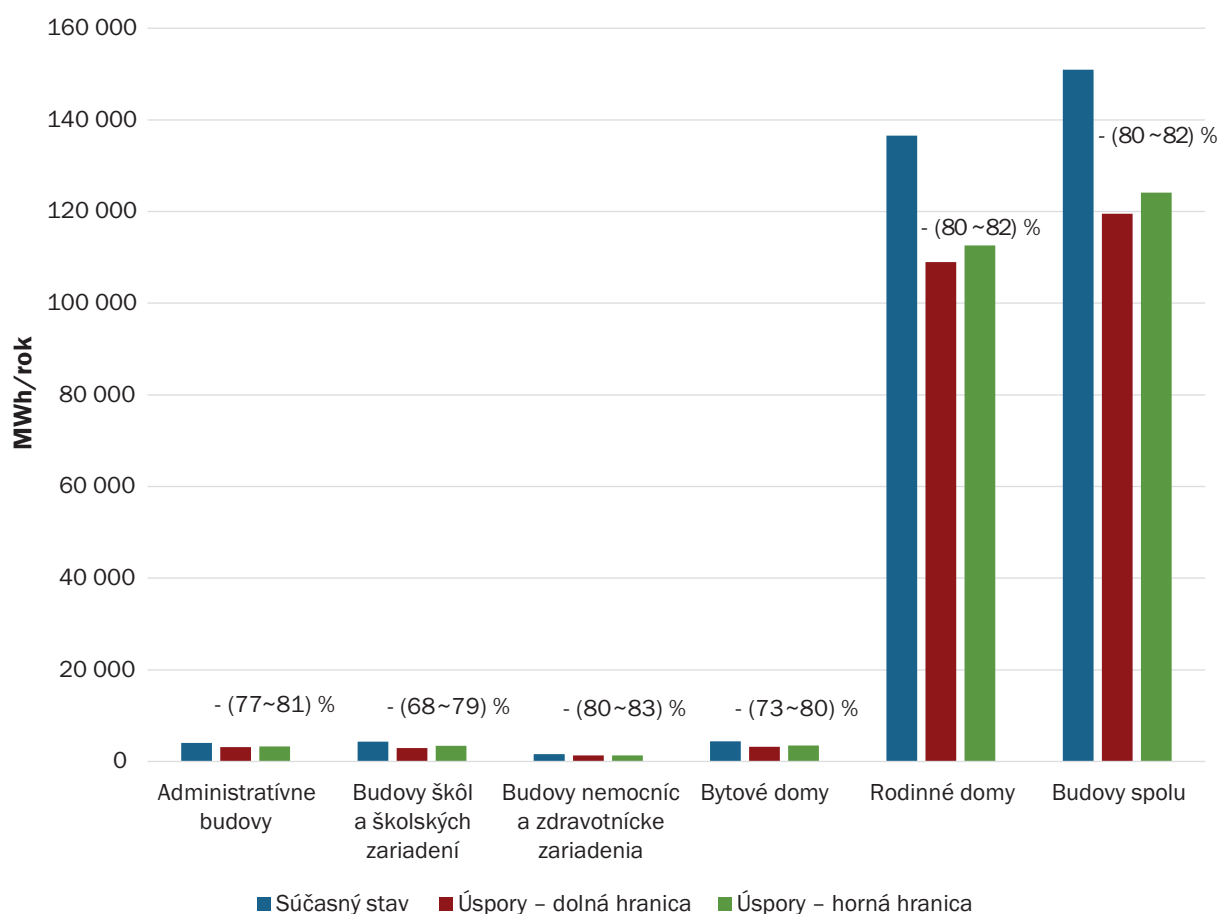
Graf 4b: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 3 (2017)



Tab. 5c: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 3 (2017)

Kategória budov	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	4 071	3 142	77	3 286	81
Budovy škôl a školských zariadení	4 341	2 948	68	3 419	79
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	1 615	1 296	80	1 341	83
Bytové domy	4 361	3 171	73	3 467	80
Rodinné domy	136 526	108 943	80	112 628	82
Budovy spolu	150 914	119 501	79	124 141	82

Graf 4c: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 3 (2017)



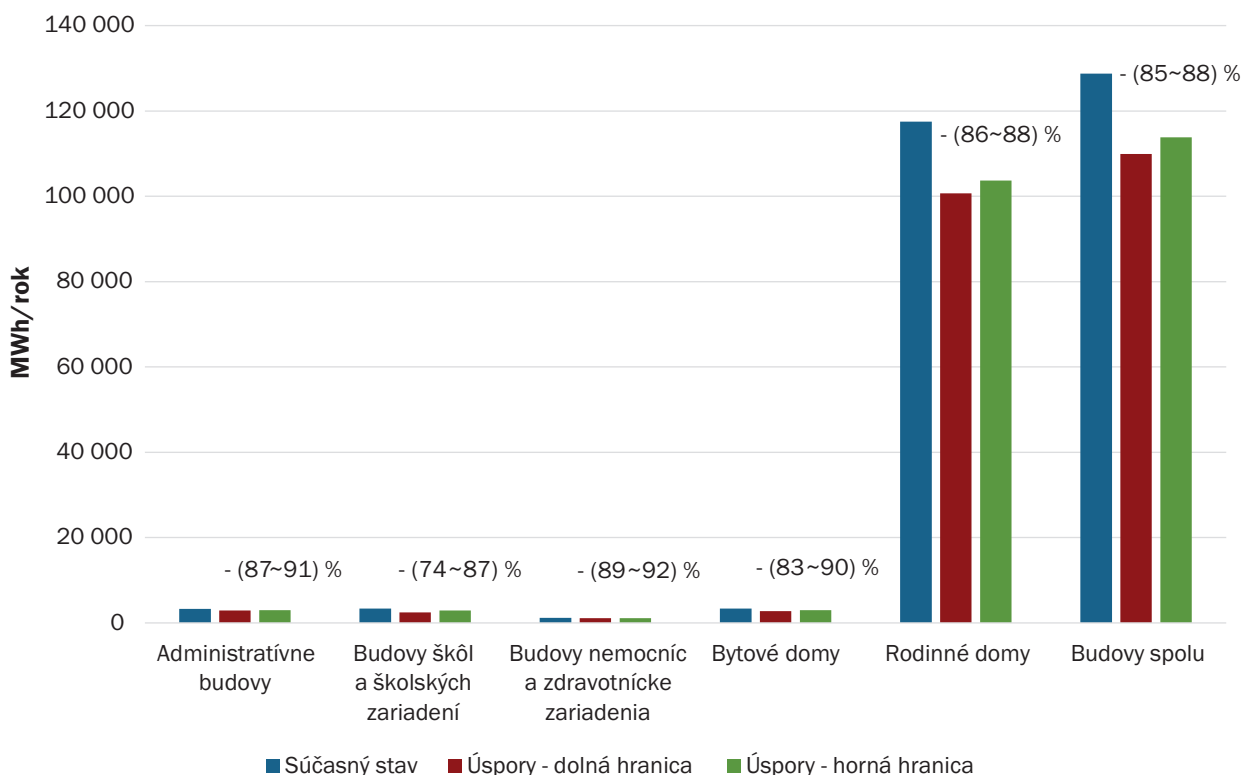
Scenár 4

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, koks), sa vykurovací systém zmení na vykurovanie biomasou (drevom) a 50 % teplej vody v domoch bez TČ zabezpečí strešný termický solárny systém (zvyšných 50 % pokryje drewná biomasa). Ostatné predpoklady sú rovnaké ako v scenári 3. Potenciál úspor energie v prípade scenára 4 ukazujú Tab. 6a-c a grafy 5a-c.

Tab. 6a: Potenciál úspor energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 4 (2017)

Kategória budov	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	3 311	2 894	87	3 024	91
Budovy škôl a školských zariadení	3 381	2 497	74	2 936	87
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	1 222	1 085	89	1 121	92
Bytové domy	3 352	2 794	83	3 025	90
Rodinné domy	117 502	100 654	86	103 711	88
Budovy spolu	128 768	109 923	85	113 817	88

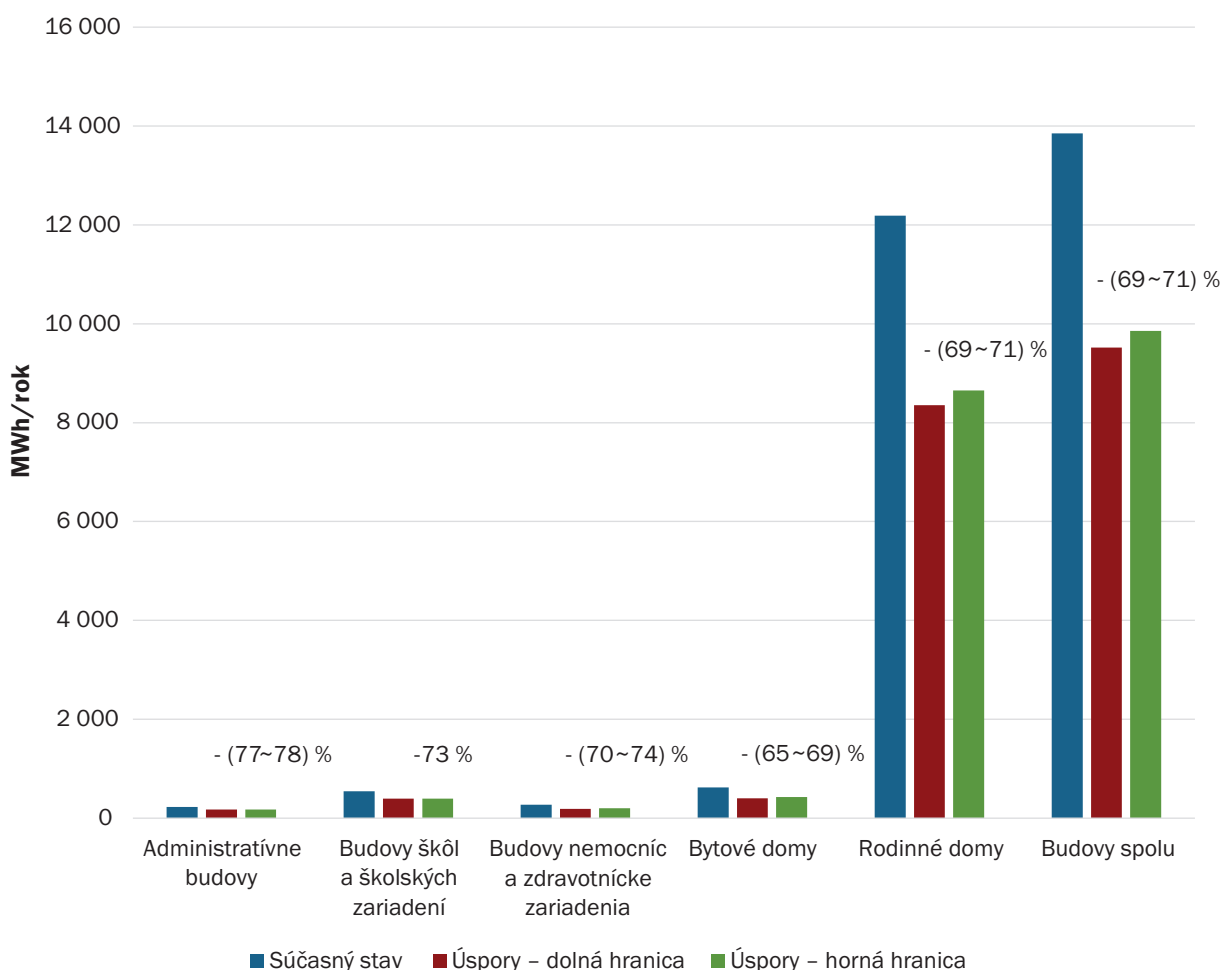
Graf 5a: Potenciál úspor energie na vykurovanie v budovách podľa scenára 4 (2017)



Tab. 6b: Potenciál úspor energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 4 (2017)

Kategória budov	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	228	176	77	178	78
Budovy škôl a školských zariadení	544	398	73	398	73
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	272	191	70	202	74
Bytové domy	621	404	65	427	69
Rodinné domy	12 042	8 211	68	8 508	71
Budovy spolu	13 708	9 391	69	9 703	71

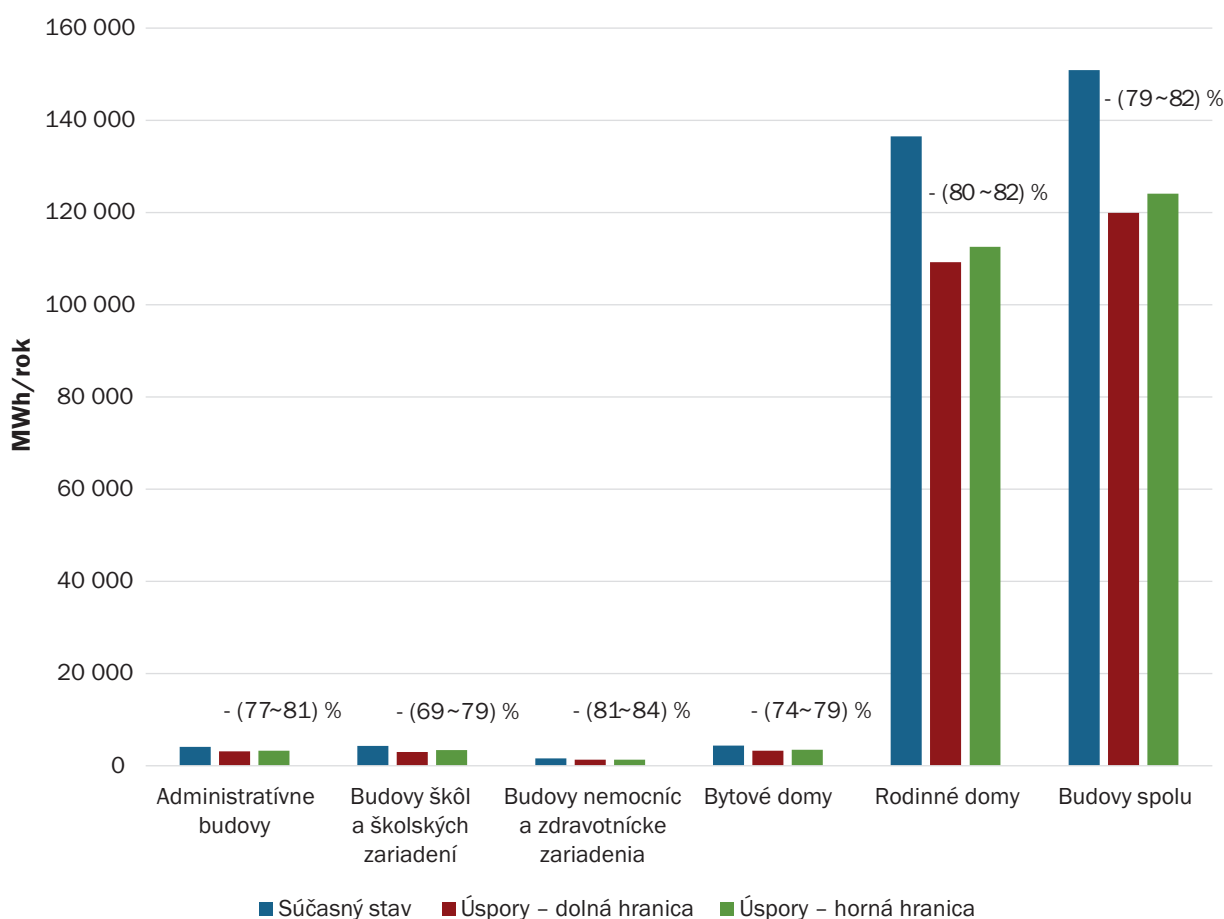
Graf 5b: Potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie na prípravu teplej vody v budovách podľa scenára 4 (2017)



Tab. 6c: Celkový potenciál úspor energie v budovách podľa scenára 4 (2017)

Kategória budov	Súčasný stav [MWh/rok]	Úspora			
		Od [MWh/rok]	[%]	Do [MWh/rok]	[%]
Administratívne budovy	4 071	3 149	77	3 282	81
Budovy škôl a školských zariadení	4 341	2 978	69	3 417	79
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	1 615	1 306	81	1 353	84
Bytové domy	4 361	3 240	74	3 449	79
Rodinné domy	136 526	109 214	80	112 568	82
Budovy spolu	150 914	119 887	79	124 068	82

Graf 5c: Celkový potenciál úspor energie a optimalizovaná potreba energie v budovách podľa scenára 4 (2017)



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: ani optimalizovaných (teoretickú) energetickú potrebu budov v Predmagurí nebude jednoduché v budúcnosti úplne pokryť energiou z obnoviteľných zdrojov, a to ani 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 dendromasu ťaženú udržateľným spôsobom z lesov a bielych plôch na území Predmaguria.

Bude preto potrebné hľadať aj ďalšie lokálne obnoviteľné zdroje energie (napr. geotermálnu energiu) alebo uvažovať o ďalších spôsoboch efektívneho využitia obnoviteľných zdrojov (napr. výstavbou 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 rozširovaniu celkovej energetickej potreby regiónu.

Nasledujúce prehľady (oproti predchádzajúcim výpočtom potreby energie) zahŕňajú aj predpokladanú spotrebu propán-butánu na varenie v rodinných domoch.

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	HU	E*	PB	ST**		Drevo	Seno
AB	4 071	2 429	897	0	745	0	0	410	3 017 až 3 465	6 357
ŠB	4 341	3 854	0	0	487	0	0	822		
ZZ	1 615	1 325	74	0	216	0	0	84		
BD	4 361	2 345	1 507	0	509	0	0	294		
RD	136 526	78 828	38 730	5 641	13 327	533	116	10 535		
Budovy spolu	151 447	88 781	41 207	5 641	15 285	533	116	12 145		

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), HU – hnedé uhlie, ČU – čierne uhlie, E – elektrina, PB – propán bután, ST – solárna termika, FV – fotovoltaika

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

** 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 [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok]	Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok]	
		ZP	D	HU	E*	PB	ST **		Drevo	Seno
AB	1 187	532	146	0	509	0	0	410	3 017 až 3 465	6 357
ŠB	1 712	1 341	0	0	371	0	0	822		
ZZ	435	261	34	0	140	0	0	84		
BD	1 561	756	367	0	438	0	0	294		
RD	41 736	21 225	9 018	1 442	9 518	533	116	10 535		
Budovy spolu	46 631	24 115	9 565	1 442	10 975	533	116	12 145		

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

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	HU	E*	PB	ST **		Drevo	Seno
AB	1 151	511	141	0	499	0	32	398	3 017 až 3 465	6 357
ŠB	1 602	1 245	0	0	356	0	100	786		
ZZ	382	227	34	0	121	0	49	66		
BD	1 415	676	328	0	412	0	130	248		
RD	39 365	20 066	8 851	1 412	8 503	533	2 202	9 771		
Budovy spolu	43 915	22 724	9 354	1 412	9 891	533	2 513	11 270		

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 [MWh/rok]	Zdroje pokrývajúce energetickú potrebu budov [MWh/rok]						Strešný potenciál FV [MWh/rok]	Udržateľný energetický potenciál biomasy [MWh/rok]	
		ZP	D	HU	E*	PB	ST **		Drevo	Seno
		Od	Od	Od	Od					
	/ do	/ do	/ do	/ do	/ do					
AB	785	52	0	0	733	0	0	410	3 017 až 3 465	6 357
	929	255	49	0	625					
ŠB	922	71	0	0	852	0	0	822		
	1 393	842	0	0	551					
ZZ	274	12	34	0	227	0	0	84		
	318	146	0	0	173					
BD	894	59	0	0	835	0	0	294		
	1 190	406	154	0	629					
RD	24 431	4 668	996	0	18 234	533	0	10 536		
	28 116	6 471	3 811	894	16 407					
Budovy spolu	27 306	4 861	1 030	0	20 882	533	0	12 145		
	31 946	8 120	4 014	894	18 385					

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

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	HU	E*	PB	ST **		Drevo	Seno
		Od	Od	Od	Od					
	/ do	/ do	/ do	/ do	/ do					
AB	789	0	79	0	710	0	18	408,78	3 017 až 3 465	6 357
	923	0	307	0	615					
ŠB	924	0	79	0	845	0	84	820,35		
	1 363	0	828	0	535					
ZZ	262	0	45	0	227	0	24	83,20		
	308	0	126	0	173					
BD	912	0	76	0	813	0	63	290,54		
	1 121	0	531	0	613					
RD	24 491	0	6 205	0	18 286	0	726	10 424,07		
	27 845	0	12 027	0	15 818					
Budovy spolu	27 379	0	6 485	0	20 882	0	916	12 026,94		
	31 560	0	13 820	0	17 753					

V tomto scenári energetickú potrebu propán butánu kryje elektrická energia.

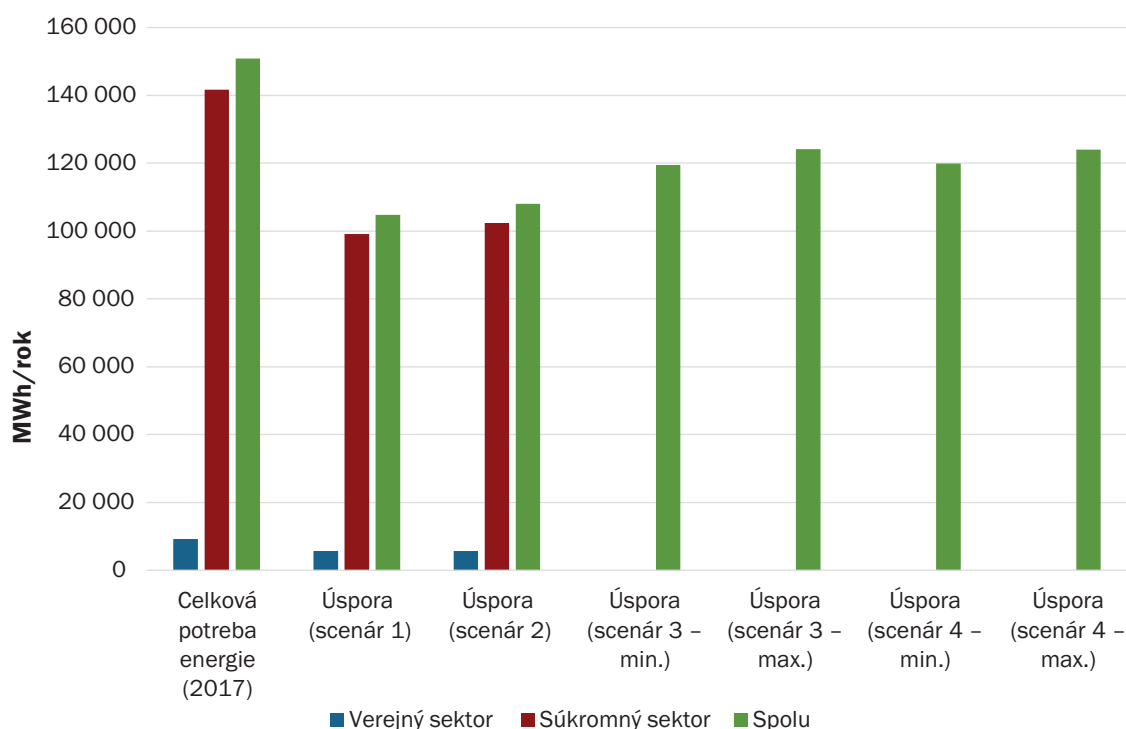
Zhrnutie

Analýza energetickej potreby budov v Predmagurí 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 Predmagurí, 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 nízkotepelné 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 nízkotepelného 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 vykurovaním 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 Predmagurí. Samozrejme za predpokladu bezuhlíkovej výroby potrebnej elektrickej energie.

Graf 6: Celkový potenciál úspor energie (bez spotreby propán butánu na varenie) v budovách Predmaguria podľa scenárov 1 – 4 (2017)



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.

V lokálnych a regionálnych koncepčných dokumentoch sa analýza dopravy ako sektora väčšinou obmedzila iba na stručný opis stavu cestnej siete a navrhované opatrenia sa zväčša sústreďovali na jej sanáciu a rozširovanie¹². 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 regiónov¹³. 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 Predmagurí zabezpečuje najmä autobusová doprava a v okrajových obciach Bušovce, Podhorany a Toporec 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 jednotlivými obcami a hlavnými regionálnymi centrami, do ktorých ich obyvatelia bežne dochádzajú za prácou, službami, nákupmi, vzdelaním a oddychom alebo zábavou a frekvenciu spojov verejnej dopravy. Pre Predmagurie sú takými regionálnymi centrami najmä okresné mesto Kežmarok (prípadne mesto Spišská Belá¹⁴) a mesto Stará Ľubovňa, ktoré už leží za hranicami okresu Kežmarok.

12 Regionálne stratégie CLLD OZ MAS Spiš a OZ MAS Tatry-Pieniny, ktoré územne pokrývajú spádovú oblasť Predmaguria, sa energetickým a emisným aspektom dopravy nevenujú. V častiach o doprave sa v nich zväčša konštatuje nevyhovujúci technický stav komunikácií, finančná náročnosť a komplikovanosť údržby ciest najmä v zimnej sezóne, dostupnosť a prepojenosť regiónu s jeho okolím, vylúčenie prevádzky ťažkej a kamiónovej dopravy z územia subregiónu, absencia integrovaného systému riadenia dopravy v regióne, nedostatočný počet parkovacích miest, autobusových zastávok a odpočívadiel pre návštevníkov a nedostatočná vybavenosť územia infraštruktúrou pre motoristov (čerpacie stanice, pneuservis, odťahová služba, atď.). Obe stratégie odzrkadľujú všeobecnú nespokojnosť s kvalitou cestnej siete a frekvenciou spojov verejnej dopravy. Investičné priority sa v nich popri rekonštrukcii poškodených povrchov ciest II. a III. triedy a výstavbe parkovísk zameriavajú aj na rozširovanie a obnovu infraštruktúry pre verejnú dopravu (napr. autobusových zastávok) a bezmotorovú dopravu (budovanie sietí cyklotrás a turistických chodníkov).

13 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.

14 Spišská Belá je vzdialená od mesta Kežmarok iba 7 km a leží na trase liniek verejnej dopravy medzi obcami Predmaguria a Kežmarkom.

Autobusová doprava využíva existujúcu cestnú sieť, ktorú v Predmagurí tvoria cesty I triedy (5,2 km), cesty II. triedy (10,3 km), cesty III. triedy (37,8 km) a 31,5 km miestnych komunikácií. Verejnú autobusovú dopravu zabezpečujú dvaja dopravcovia (dominantnejšia SAD Poprad a.s. a BUS KARPATY spol. s.r.o.).

Predmagurím prechádza aj 5,4 km železnice na trase Kežmarok – Stará Ľubovňa s tromi zastávkami (Bušovce, Podhorany a Toporec). Tieto tri obce síce majú priame vlakové spojenie do Kežmarku aj Starej Ľubovne, ich železničné zastávky sa však nachádzajú mimo obcí¹⁵ a odchody vlakov z týchto zastávok plynule nenadväzujú na autobusové spojenia z obcí. Vlaky na tejto trase jazdia v pracovných dňoch každé 2 hodiny a pokrývajú časy dochádzania do práce a z práce (6:00 – 8:00 a 16:00 – 18:00). Ostatné obce nemajú priame vlakové spojenie s regionálnymi centrami¹⁶ (Obr. 2).

Z hľadiska dostupnosti mesta Kežmarok verejnou dopravou z obcí v Predmagurí je situácia uspokojivá. Až 90 % zo všetkých pravidelných spojov medzi obcami a Kežmarkom je priamych. Zo všetkých obcí jazdí do centra prvý spoj už v čase medzi 4:00 – 5:00 a posledný spoj v čase medzi 22:00 – 23:00. 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) sú veľmi dobre dostupné¹⁷ obce Slovenská Ves, Bušovce, Výborná a Lendak, dobre dostupné¹⁸ Toporec, Podhorany, Jurské a Holumnica (do ktorých treba zachádzať z hlavného ťahu) a slabšie dostupné¹⁹ Ihľany a Vojňany²⁰ (ďalej od hlavného ťahu). Ani jedna obec nebola klasifikovaná ako zle dostupná²¹.

15 Zastávka Bušovce je od centra obce Bušovce vzdialená 700 m, zastávka Podhorany pri Kežmarku je od centra obce Podhorany vzdialená 1,3 km, zastávka Toporec, žel. st. je od centra obce Toporec vzdialená 2,5 km.

16 Prestupné vlakové spojenie s prestupom na autobus medzi obcami a Kežmarkom je iba jedno a medzi obcami a Starou Ľubovňou je ich veľmi málo, pričom 80 % z nich nepokrýva raňajšie a poobedňajšie špičky (6:00-8:00 a 16:00-18:00).

17 Veľmi dobrá dostupnosť je dosiahnutá vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva 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.

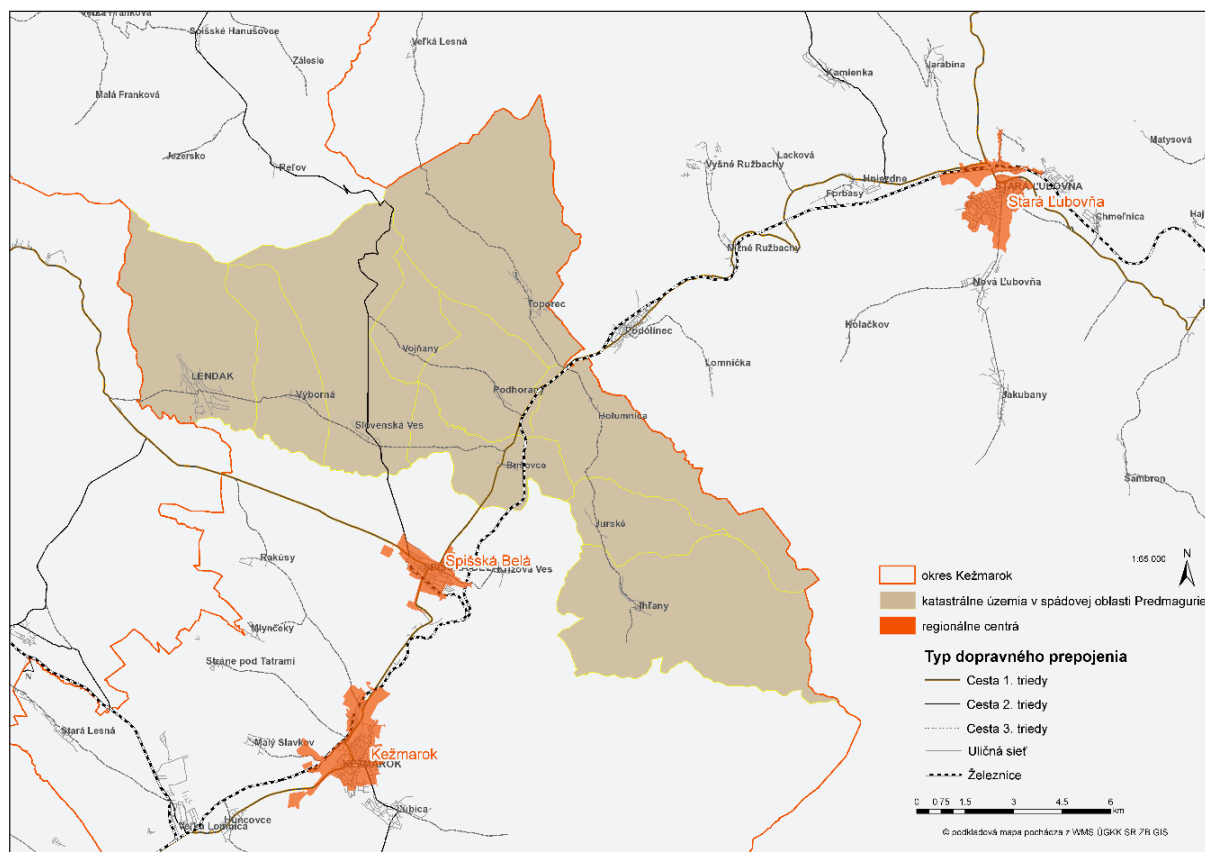
18 Dobrá dostupnosť je dosiahnutá vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva 28 – 41 spojov a raňajšie špičky (6:00 – 8:00 z obce do centra) a poobedňajšie špičky (16:00 – 19:00 z centra do obce) sú pokryté aspoň dvoma spojmi verejnej dopravy.

19 Slabšia dostupnosť je vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva 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.

20 Nezahŕňame spoje do/zo zastávky Vojňany, rázc., ktorá je vzdialená 2 km od obce a autobusy do/z tejto zastávky nenadväzujú na autobusové spoje z obce.

21 Zlá dostupnosť je vtedy, keď medzi obcou a centrom denne premáva 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 Predmagurí



Autor: Marek Žiačik, 2020

Dostupnosť druhého regionálneho centra – Starej Ľubovne – z obcí v Predmagurí je oproti mestu Kežmarok nepriaznivejšia. Priame pravidelné spojenie s centrom má iba obec Bušovce, ktorá leží na hlavnom cestnom aj železničnom ťahu medzi Kežmarkom a Starou Ľubovňou. Spojenia Starej Ľubovne a ostatných obcí sú prestupné s prestupom na autobus alebo na vlak, pričom prestupy často nie sú nadväzné a obyvatelia musia na zastávkach dlhšie čakať na prípoj. Autobusy jazdiace na trase medzi Kežmarkom a Starou Ľubovňou stoja na rázcestiach vedúcich k jednotlivým obciam (Podhorany, Toporec a Holumnica), ktoré sú od nich vzdialené 1,3 až 2,5 km. S výnimkou obce Toporec, ktorá je zle dostupná²², sú všetky predmagurské obce z hľadiska frekvencie spojov do Starej Ľubovne slabšie dostupné.

Berúc do úvahy záväzok SR dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu, stále väčší význam vo vidieckych aj mestských regiónoch bude mať bezmotorová – najmä cyklistická – doprava. Pre jej rozvoj v území hrajú dôležitú úlohu miestne geografické podmienky. Predmagurie je prevažne rovinaté a nie sú v ňom žiadne geografické bariéry pre rozvoj cyklo dopravy. Cyklotrasy sú vedené najmä popri cestách pre motorové vozidlá, prípadne po nespevnených turistických trasách. V súčasnosti sa však využívajú najmä na rekreačné účely, nie na dochádzanie do zamestnania a za službami.

Typ a spotreba používaných motorových vozidiel

Všetky používané vozidlá verejnej dopravy v Predmagurí majú dieselové motory, takže ich palivom je výlučne nafta. Typ a spotreba motorových vozidiel používaných vo verejnej doprave vychádza z údajov zistených prieskumom u dopravných spoločností, nie z údajov o nových vozidlách od výrobcov (Tab. 8a-b). Preto sa predpokladá, že ide o štatistické hodnoty zistené z reálnych potrieb. V takomto prípade netreba zistené hodnoty

²² Nezahŕňame spoje do/zo zastávky Toporec, žel.st., ktorá je vzdialená 2,5 km od obce; autobusy do/z tejto zastávky nenadväzujú na autobusové spoje z obce.

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 Predmagurí

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 [%]
SOR C	184	21,0	73/41	6/-	18	21
TRAMP	128	20,0	57/40	13/-	1	5
Troliga Bus Pegasus	184	26,3	74/44	5/15	5	25
Troliga Bus Fenix	184	28,0	89/52	7/-	4	20
Irisbus Crossway	243	29,4	64/42	1/-	4	20
novopalm PMC	184	26,7	83/52	12/-	2	10

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

² Výpočet podielu na preprave v Predmagurí vychádza z počtu najjazdených km podľa cestovných poriadkov

Zdroj: Bus Karpaty, s.r.o.; SAD Poprad, a.s.; vlastný prieskum 2020.

Tab. 8b: Charakteristika existujúcej flotily vlakov používaných v osobnej železničnej doprave v Predmagurí

Rad ŽKV	Palivo	Zistená priemerná spotreba nafty ¹		Počet ŽKV -	Hmotnosť ŽKV: Prázdny/ obsadený [t]	Priemerný vek ŽKV/ ekonomická životnosť [rok]	Počet miest: na sedenie/ na státie -	Prívesné vozne ⁴ : prázdny/ obsadený [t]	Podiel na preprave ² [%]
		[l/tis. hrtkm]	[l/km]						
812	Nafta	14,700	0,459	3	20,0/27,5	16/25	50/43	16,2/22,5	16
840³	Nafta	13,550	0,970	6	58,7/77,1	17/35	110/119	-/-	84

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; 2 × 840)

³ ŽKV 840 nemá prípojné vozne – je to súprava sama osebe.

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

Počet najjazdených kilometrov

Počet najjazdených kilometrov v rámci verejnej dopravy v Predmagurí bol vypočítaný z dopravných vzdialeností a zo zistenej frekvencie spojov verejnej dopravy medzi obcami a oboma regionálnymi centrami Kežmarok a Stará Ľubovňa v oboch smeroch (Tab. 9). Výpočet zahŕňa aj prestupné spoje, pričom do výpočtu sú zarátané iba vzdialenosti v rámci zvolenej spádovej oblasti, a to osobitne pre autobusovú a železničnú dopravu²³.

23 Prieskum zachytáva všetky pravidelné priame linky spojov medzi predmagurskými obcami a mestami Kežmarok a Stará Ľubovňa. Nezachytáva spoje idúce iba sezónne a možné prestupné spoje s prestupom v Podolínci, Haligovciach a v Spišskej Belej, ktorých je zanedbateľne málo (do 5 %).

Tab. 9: Počet najazdených kilometrov v rámci verejnej dopravy v Predmagurí

Subsektor	Počet najazdených kilometrov za rok [km]
Autobusová doprava	1 085 387
Železničná doprava ¹	193 980

¹ Iba osobné vlaky (nie rýchliky ani IC)

Zdroj: Vlastný prieskum. 2020

Spotreba paliva a energie

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

Pri výpočte spotreby energie (a následne aj emisií skleníkových plynov a ostatných znečisťujúcich látok) súvisiacich s prevádzkou motorových vozidiel na území Predmaguria 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).²⁴ Preto sa pri výpočte energetického obsahu spotrebovanej nafty použil energetický faktor $e_w = 11,8612$ kWh/l (Tab. P1-1 v Prílohe 1).

Tab. 10a: Ročná spotreba paliva a energie v autobusovej doprave v Predmagurí

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]		
SOR C	nafta	21,0	1 085 387	21	231 186	48 549	575 850
TRAMP	nafta	20,0		5	53 388	10 678	126 648
Troliga Bus Pegasus	nafta	26,3		25	266 938	70 205	832 712
Troliga Bus Fenix	nafta	28,0		20	213 550	59 794	709 230
Irisbus Crossway	nafta	29,4		20	213 550	62 784	744 691
Novopaln PMC	nafta	26,7		10	106 775	28 509	338 151
				Spolu	1 085 387	280 518	3 327 282

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

²⁴ 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. 10b: Ročná spotreba paliva a energie v osobnej železničnej doprave v Predmagurí

Typ vozidla	Palivo	Zistená priemerná reálna spotreba nafty ¹		Počet km najjazdených 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	193 980	16	31 413	19 902	14 419	236 066	171 022
ŽKV 840	nafta	0,9200	0,9700		84	162 567	149 569	157 690	1 774 068	1 870 393
Spolu					193 980	169 471	172 109	169 471	2 010 134	2 041 415

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 a jazdením súpravy 2 ŽKV 840 bez prídavných vozňov).

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 energeticky náročného vozového parku za nový alebo aj emisne menej náročný oproti železničnej doprave.

Zvýšenie energetickej účinnosti verejnej dopravy sa dá dosiahnuť rôznymi opatreniami:

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

Uplatnenie princípov úsporného jazdenia

Odhad úspory paliva a energie týmto opatrením vychádza z predpokladu, že polovica šoférov jazdí 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]	[l]	[kWh]	[kWh]	[l]	[%]	[kWh]	[kWh]	
Autobusová	280 518		3 327 282		19 571	7,0	232 136		
Železničná	169 471	172 109	2 010 134	2 041 415	11 824	12 008	7,0	140 242	142 424
Spolu	449 989	452 627	5 337 416	5 368 697	31 395	31 579	7,0	372 378	374 560

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 v prípade Predmaguria 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 uhlíkovo 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 [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty				Ročný potenciál úspory energie	
			Výmena vozidiel starších ako 10 rokov		Výmena všetkých vozidiel		Výmena vozidiel starších ako 10 rokov [kWh]	Výmena všetkých vozidiel [kWh]
			[l]	[%]	[l]	[%]		
Autobusová	280 518	3 327 282	14 490	5,2	103 929	37,0	171 867	1 230 321

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 elektrobusesy

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	280 518	3 327 282	39 186	14,0	280 518	100,0	198 155	1 342 851

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

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Modernizácia existujúcich autobusov

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

Medzi takéto technológie patria systémy Stop & Start pre vozidlá so spaľovacími motormi (bez ohľadu na druh paliva). Systém automaticky vypne spaľovací motor vždy, keď je vozidlo v stave dočasného zastavenia (keď šofér zloží chodidlo z pedála spojky) a znovu ho zapája, keď sa pedál spojky zošľapne. 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 v Predmagurí

Druh verejnej dopravy	Ročná spotreba nafty [l]	Ročná spotreba energie [kWh]	Ročný potenciál úspory nafty		Ročný potenciál úspory energie [kWh]
			[l]	[%]	
Autobusová	280 518	3 327 282	40 610	14,5	481 682

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 zrýchľovaní vozidla. Aplikácia tohto systému podľa výrobcov predstavuje úsporu energie 10 až 15 %²⁵.

Tab. 15a: Ročný potenciál úspory nafty a energie inštaláciou rekuperácie energie z brzdienia v obnovennej 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	Výmena všetkých vozidiel
			[l]	[%]	[l]	[%]	[kWh]	[kWh]
Autobusová	280 518	3 327 282	6 163	2,2	44 116	15,7	73 098	523 273

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

Tab. 15b: Ročná bilancia spotreby nafty po inštalácii rekuperácie energie z brzdienia v obnovennej 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	Výmena všetkých dieselových vozidiel za elektrobusedy
			[l]	[%]	[l]	[%]	[kWh]	[kWh]
Autobusová	280 518	3 327 282	39 186	14,0	280 518	100,0	173 385	1 174 995

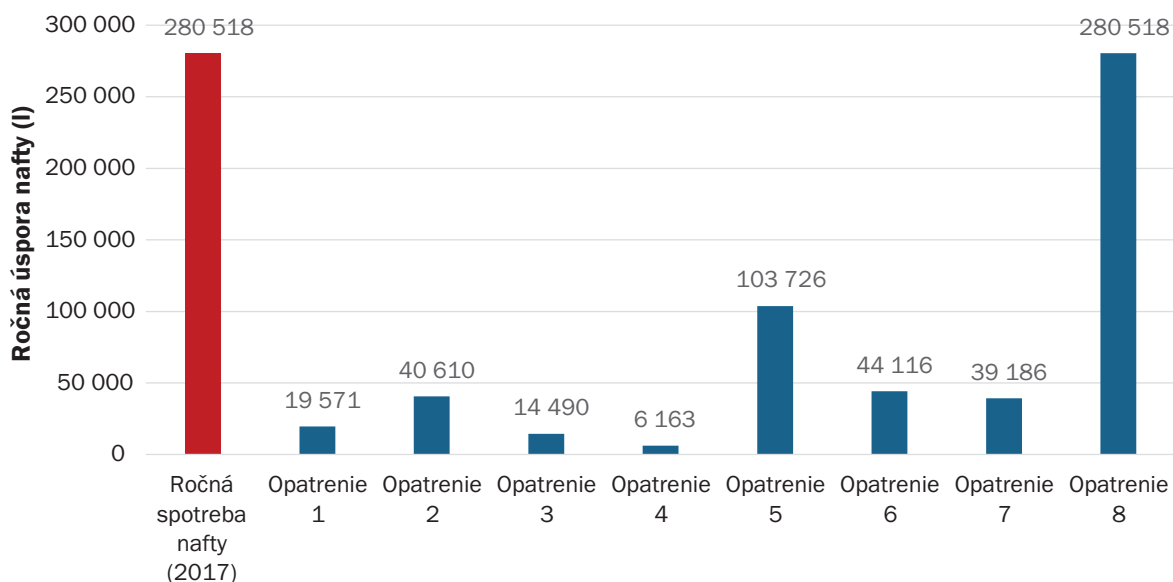
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

Zhrnutie

Vplyv posudzovaných opatrení na zníženie spotreby nafty v autobusovej verejnej doprave v Predmagurí 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 v autobusovej verejnej doprave v Predmagurí



Vysvetlivky ku Grafu 7:

Opatrenie 1: Ročná úspora nafty uplatnením zásad hospodárneho jazdenia vo všetkých autobusoch

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

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

Opatrenie 4: Ročná úspora nafty inštaláciou rekuperácie energie z brzdenia v čiastočne obnovej flotile

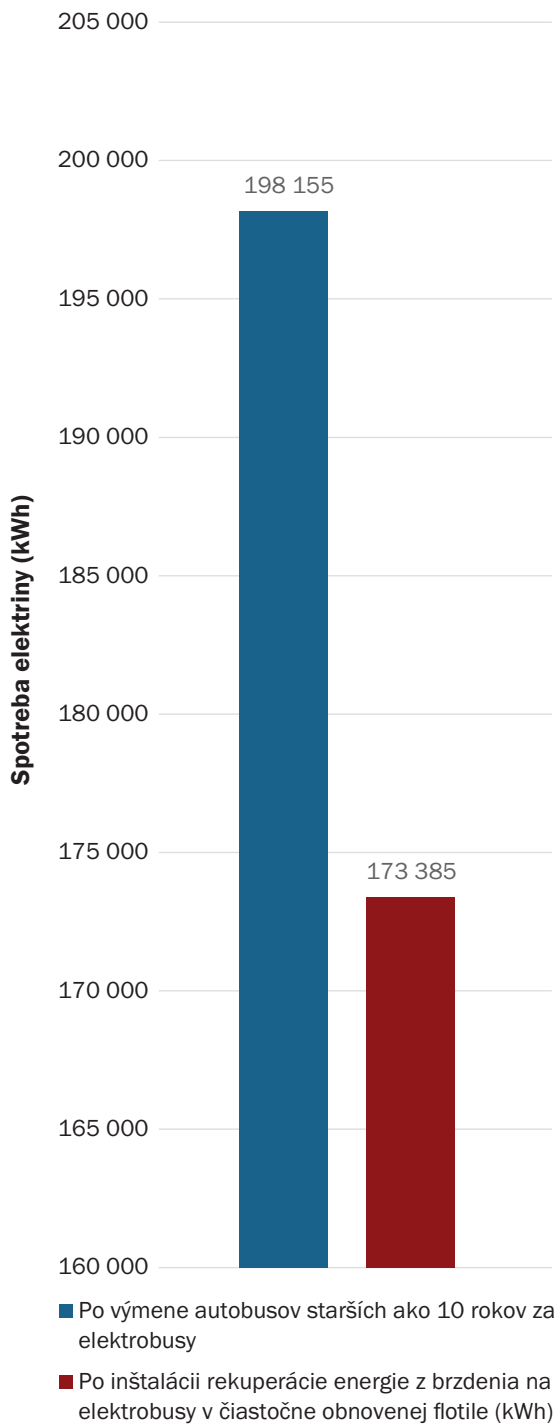
Opatrenie 5: Ročná úspora nafty výmenou všetkých autobusov za nové elektrické hybridy

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

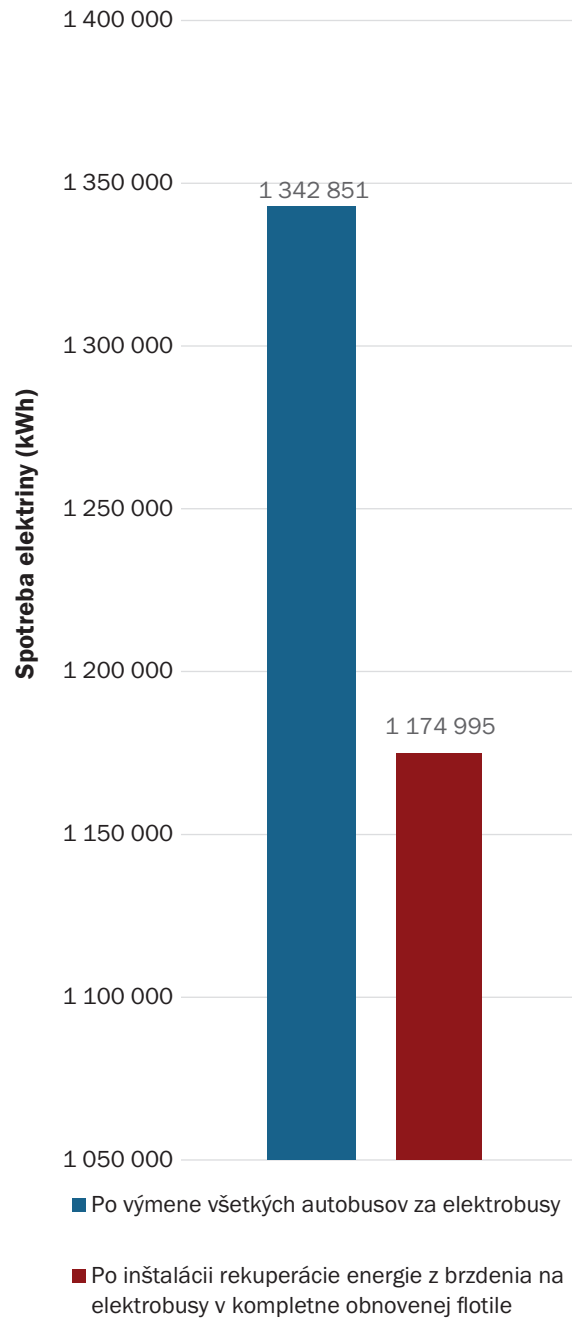
Opatrenie 7: Ročná úspora nafty výmenou autobusov starších ako 10 rokov za nové elekrobusy

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

Graf 8: Nová spotreba elektriny po zavedení opatrenia 7 v Predmagurí a možnosť jej redukcie modernizáciou nových elektrobusev



Graf 9: Nová spotreba elektriny po zavedení opatrenia 8 v Predmagurí 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 stratégie²⁶, sa motocykle aj osobné automobily **členia podľa ich výkonu** do troch skupín a tie sú ďalej delené podľa typu paliva (Tab. P1-2 v Prílohe 1).

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 v takmer všetkých kategóriách v Predmagurí intenzívne rastie, pričom najväčší nárast zaznamenávajú kategórie s najvyššími výkonmi, a teda aj s najvyššou spotrebou fosílnych palív. Ak má SR splniť svoje klimaticko-energetické ciele, musí tento trend čo najrýchlejšie zvrátiť.

Tab. 16: Vývoj počtu motorových vozidiel v rokoch 2010 až 2018 v Predmagurí

Motorové vozidlá	Kategoría	Skupina podľa výkonu [kW]	Počet				
			2010 [ks]	2017 [ks]	Zvýšenie v porovnaní s rokom 2010	2018 [ks]	Zvýšenie v porovnaní s rokom 2010
Motocykle		< 15	32	62	194 %	76	238 %
		16 – 35	6	12	200 %	12	200 %
		> 35	8	19	238 %	20	250 %
		Spolu	46	93	202 %	108	235 %
Osobné automobily		< 80	1 212	1 551	128 %	1 549	128 %
		81 – 110	274	620	226 %	694	253 %
		> 110	57	156	274 %	189	332 %
		Spolu	1 543	2 327	151 %	2 432	158 %

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 %).

²⁶ 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.

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 paliva	(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	
			> 35 kW	benzín	5,00	6,72			BMW R 1200 GS Honda NC 750x Suzuki vzr 1800
		elektrina				6,70	9,00	Harley Davidson Livewire Energica Ego+ Lighting LS 218	
	Osobné automobily	benzín		< 80 kW	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	< 80 kW	LPG	7,10	9,54			Hyundai i10 1,0 LPGi Start
				benzín + CNG	5,87	7,89			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 neehospodárnu jazdu (predpoklad: polovica vodičov jazdí neehospodárne a neuplatňuje zásady úsporného jazdenia).

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

Počet najazdených kilometrov za rok

Priemernú vzdialenosť, ktorú najazdia osobné automobily za rok, stanovuje použitá metodika na základe reprezentatívneho prieskumu na vzorke približne 500 užívateľov vozidiel v okrese Kežmarok. Priemerný ročný počet najazdených kilometrov motocyklov sa zisťoval orientačným prieskumom v spádových oblastiach Predmagurie a Zamagurie. Výsledky oboch prieskumov sú zhrnuté v Tab. 18.

Tab. 18: Priemerná vzdialenosť najazdená motorovými vozidlami za rok v Predmagurí a Zamagurí

Skupina	Výkon	Počet v okrese (2017)	Priemerný počet najazdených km
Motocykle ¹	do 15 kW	62	1 146
	16 – 35 kW	12	2 733
	nad 36 kW	19	7 883
Automobily	Všetky kategórie	2 327	9 954

¹ Údaje zistené prieskumom boli porovnané s výsledkami internetového prieskumu inzerátov predávaných motocyklov na bazos.sk (podľa nich bol priemerný počet najazdených kilometrov motocyklov s výkonom do 35 kW 2826 km a nad 35 kW 5780 km).

Zdroje: automobily – FOCUS 2019, motocykle – bazos.sk 2019.

Spotreba palív a energie

Tab. 19 ukazuje ročnú spotrebu paliva a energie v individuálnej motorovej doprave v Predmagurí, 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 Predmagurí (2017)

Podľa kategórie	Členenie vozidiel		Spotreba palív za rok				Spotreba energie za rok [kWh]
	Podľa výkonu	Podľa paliva	Benzín [l]	Nafta [l]	LPG [kg]	Elektrina [kWh]	
Motocykle	< 15 kW	benzín	2 072				21 697
		elektrina					
	16 – 35 kW	benzín	1 600				16 755
	> 35 kW	benzín	10 064				105 389
Osobné automobily	< 80 kW	benzín	632 633				6 625 129
		nafta		291 444			3 456 876
		benzín+LPG	2 786		35 138		305 404
		benzín+elektrina					
	81 – 110 kW	benzín	145 921				1 528 126
		nafta		298 670			3 542 583
		benzín+LPG	743		9 787		84 716
	> 111 kW	benzín	28 482				298 274
		nafta		103 929			1 232 724
		benzín+LPG	534		5 905		52 012
benzín+elektrina					2 778	2 778	
Spolu			824 834	694 043	50 830	2 778	17 272 463

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-sharing) a bezuhlíkovej dopravy (tzv. soft-mobility, najmä cyklo dopravy).

Podľa reprezentatívneho prieskumu verejnej mienky agentúry FOCUS 12,8 % predstaviteľov domácností v okrese Kežmarok vyjadrili ochotu prestať používať vlastné auto²⁷. Ako najsilnejšie motivátory respondenti najčastejšie uvádzali ochranu životného prostredia (29,6 %), vek alebo zdravotné dôvody (24,0 %), dostupnú verejnú dopravu (21,3 %) a finančné dôvody, resp. zvýšené prevádzkové náklady (19,5 %). 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 (27,2 %); potrebu/nevyhnutnosť v súčasnosti mať auto (23,3 %), nedostupnosť verejnej dopravy (16,4 %) a pohodlnosť, rýchlosť a flexibilitu osobnej dopravy (11,8 %). Tieto zistenia je veľmi dôležité premietnuť pri výbere správnych opatrení v strategicko-časťi.

Predpokladáme, že 40 % osobných automobilov je služobných alebo slúžia na podnikateľské účely a existujúca verejná doprava je schopná absorbovať zvýšený počet pasažierov vyplývajúci z toho, že 13 % vlastníkov alebo užívateľov zvyšných registrovaných automobilov je ochotných vzdať sa používania vlastného auta (pri priemernej obsadenosti osobných automobilov 1,5 osobami²⁸). 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 na zvýšenie popularity 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 [l]	Elektrina [kWh]	
Východiskový rok (2017 – 100 %)	811 099	694 043	50 830	2 778	17 128 622
Cieľový stav (úspora – 8 %)	63 266	54 135	3 965	217	1 336 033

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

²⁷ Názory občanov na zmenu klímy a význam miestnej energetiky: výsledky prieskumu verejnej mienky. FOCUS, jún 2019.

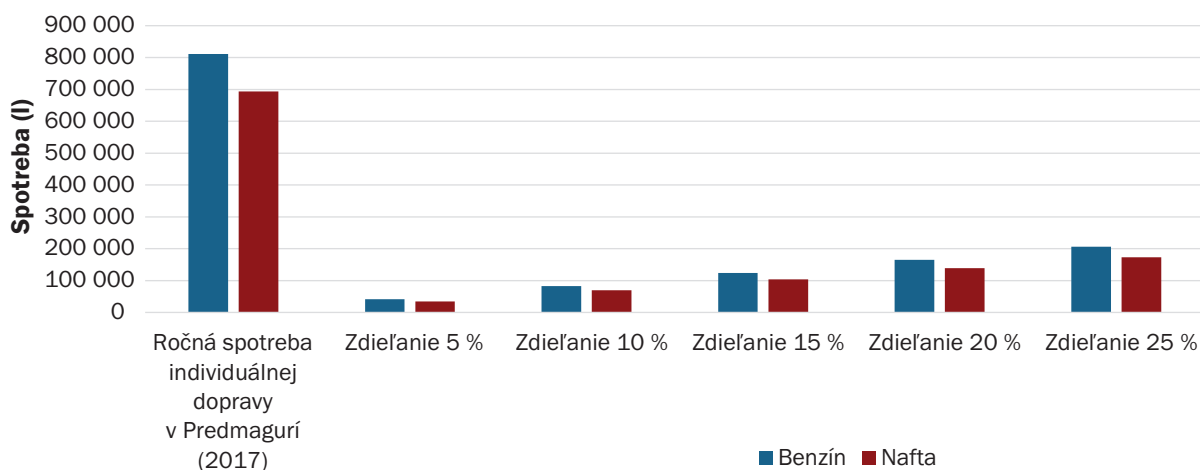
²⁸ Podľa agentúry EEA bola obsadenosť vozidiel v západnej Európe v rokoch 1990 – 2008 konštantná na úrovni približne 1,5 cestujúceho/vozidlo, ale v strednej Európe klesla z 1,9 na 1,7 za päťročné obdobie (2004 – 2008). Pre porovnanie, začiatkom sedemdesiatych rokov bola obsadenosť vozidiel v Európe okolo 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]	Elektrina [kWh]		
Východiskový rok (2017 – 100 %)	811 099	694 043	50 830	2 778	17 128 622	
Ročná úspora palív a energie pri rôznom uplatnení	5 %	40 555	34 702	2 542	139	856 431
	10 %	81 110	69 404	5 083	278	1 712 862
	15 %	121 665	104 106	7 625	417	2 569 293
	20 %	162 220	138 809	10 166	556	3 425 724
	25 %	202 775	173 511	12 708	695	4 282 156

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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



Uplatnenie princípov úsporného jazdenia

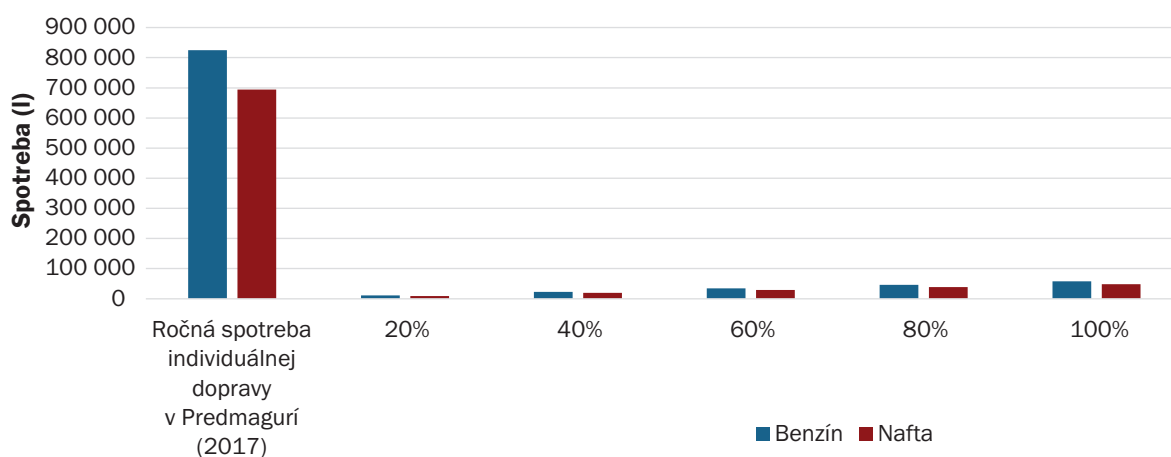
Princípy úsporného jazdenia v individuálnej doprave sú rovnaké ako v prípade verejnej dopravy. Týmto spôsobom je možné usporiť približne 15 % paliva oproti bežnej neúspornej jazde. Tab. 22 a Graf 11 ukazujú potenciál úspor palív a energie v individuálnej doprave dôsledným uplatňovaním princípov úsporného 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]	Elektrina [kWh]		
Východiskový rok (2017 – 100 %)	824 834	694 043	50 830	2 778	17 272 463	
Ročná úspora palív a energie pri rôznom uplatnení	20 %	11 509	9 684	709	39	241 011
	40 %	23 019	19 369	1 419	78	482 022
	60 %	34 528	29 053	2 128	116	723 033
	80 %	46 037	38 737	2 837	155	964 044
	100 %	57 547	48 422	3 546	194	1 205 056

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.

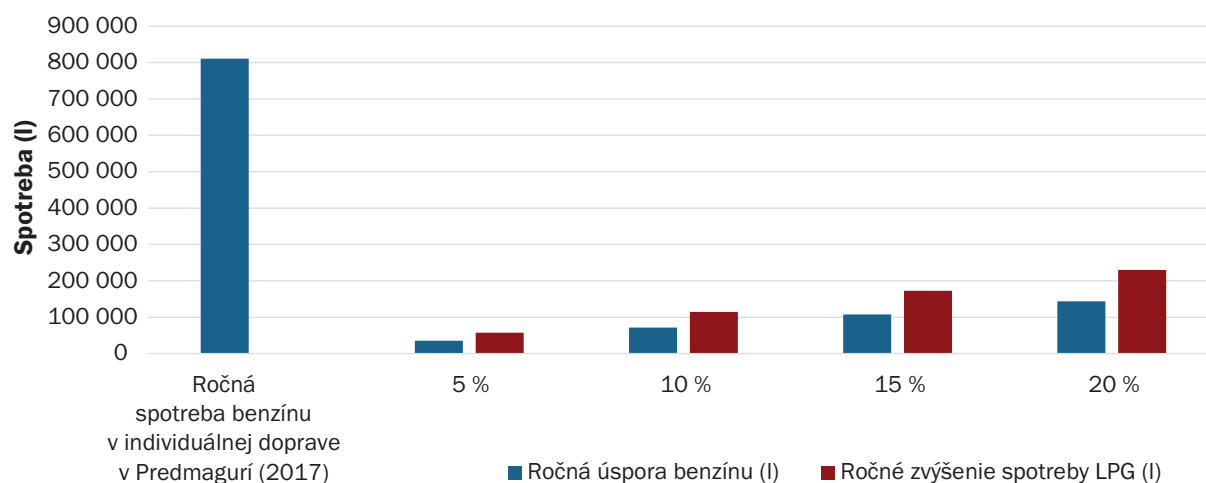
Nevýrazné zníženie emisií môže predstavovať postupná náhrada automobilov na benzín alebo naftu vozidlami na plynový pohon (LPG alebo CNG) a elektrickými hybridmi, aj keď z dlhodobého hľadiska nie je takéto opatrenie perspektívne a treba ho považovať iba za druhoradé a dočasné. Jeho efekt na bilanciu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

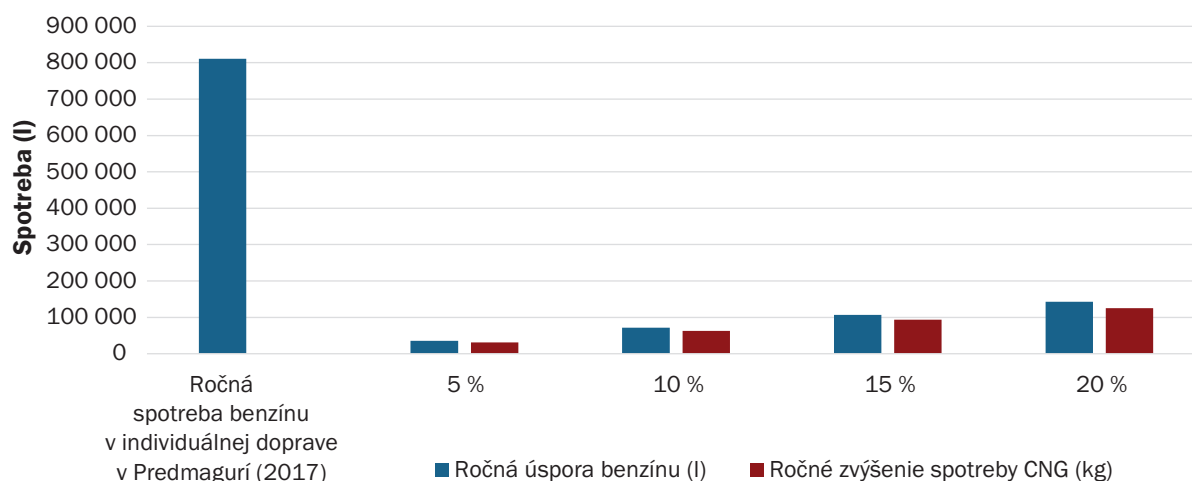
Kategória automobilov	Náhrada pôvodných benzínových vozidiel [%]	Benzín – LPG		Benzín – CNG		Elektrické hybridy Zníženie spotreby benzínu [l]
		Zníženie spotreby benzínu [l]	Zvýšenie spotreby LPG [l]	Zníženie spotreby benzínu [l]	Zvýšenie spotreby CNG [kg]	
< 80 kW	5	27 961	46 297	27 804	25 235	9 489
	10	55 921	92 593	55 608	50 470	18 979
	15	83 882	138 890	83 412	75 705	28 468
	20	111 842	185 186	111 216	100 940	37 958
80 – 110 kW	5	6 566	9 624	6 542	5 208	2 189
	10	13 131	19 248	13 084	10 417	4 378
	15	19 697	28 872	19 626	15 625	6 566
	20	26 263	38 495	26 168	20 834	8 755
> 110 kW	5	1 285	1 535	1 301	835	427
	10	2 571	3 071	2 601	1 669	854
	15	3 856	4 606	3 902	2 504	1 282
	20	5 141	6 142	5 203	3 339	1 709
Spolu	5	35 812	57 456	35 647	31 278	12 106
	10	71 623	114 912	71 293	62 556	24 211
	15	107 435	172 368	106 940	93 834	36 317
	20	143 246	229 823	142 587	125 112	48 422

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

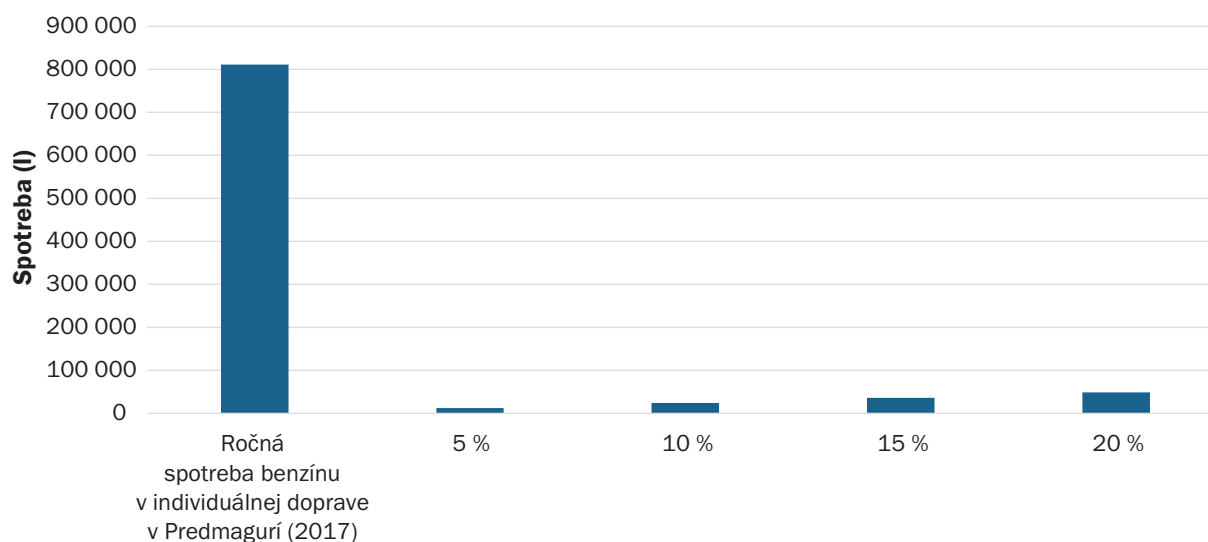
Graf 12a: Ročná bilancia spotreby palív čiastočným prechodom benzínových automobilov na pohon na LPG



Graf 12b: Ročná bilancia spotreby 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 predimenzovanosť²⁹. Preto nestačí iba nahradiť súčasný systém individuálnej dopravy na báze fosílnych palív elektromobilitou, ale súčasne treba výrazne znížiť celkový objem a intenzitu individuálnej dopravy.

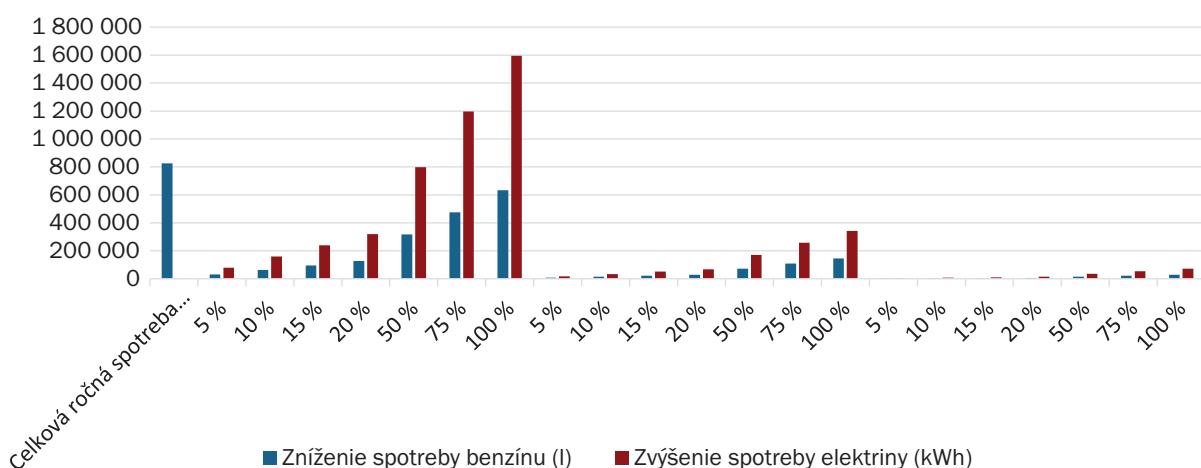
²⁹ Pre dopravu dokonale platí tzv. Jevonsov paradox, podľa ktorého technologické inovácie vedúce k rastu energetickej účinnosti a tým aj k zníženiu cien v konečnom dôsledku podporujú rast celkovej spotreby palív a energie, a tým aj uhlíkových a ďalších emisií.

Tab. 24a: Redukcia ročnej spotreby benzínu a zvýšenie ročnej spotreby 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	31 632	104	31 735	79 748	178	79 926
	10	63 263	207	63 471	159 495	356	159 851
	15	94 895	311	95 206	239 243	534	239 777
	20	126 527	414	126 941	318 990	712	319 702
	50	316 317	1 036	317 353	797 475	1 781	799 256
	75	474 475	1 554	476 029	1 196 213	2 671	1 198 884
	100	632 633	2 072	634 705	1 594 950	3 561	1 598 512
2	5	7 296	80	7 376	17 129	129	17 258
	10	14 592	160	14 752	34 258	258	34 516
	15	21 888	240	22 128	51 387	387	51 774
	20	29 184	320	29 504	68 515	517	69 032
	50	72 960	800	73 760	171 288	1 291	172 580
	75	109 440	1 200	110 640	256 933	1 937	258 870
	100	145 921	1 600	147 521	342 577	2 583	345 160
3	5	1 424	503	1 927	3 612	674	4 286
	10	2 848	1 006	3 855	7 223	1 349	8 572
	15	4 272	1 510	5 782	10 835	2 023	12 857
	20	5 696	2 013	7 709	14 446	2 697	17 143
	50	14 241	5 032	19 273	36 116	6 743	42 858
	75	21 362	7 548	28 909	54 174	10 114	64 287
	100	28 482	10 064	38 546	72 231	13 485	85 717

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

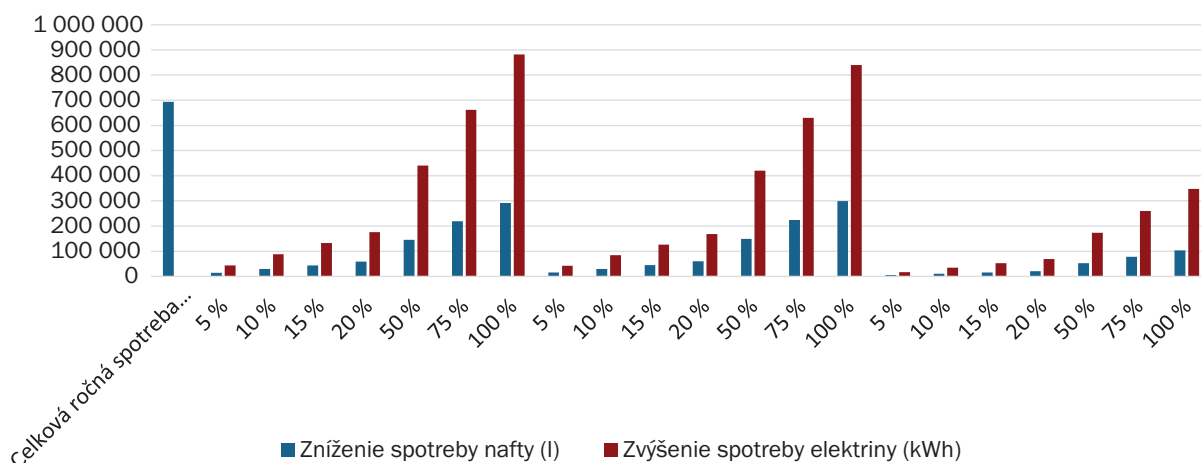


Tab. 24b: Redukcia ročnej spotreby nafty a zvýšenie ročnej spotreby elektriny náhradou naftových automobilov elektromobilmi (2017)

Katégoriea	Náhrada pôvodných naftových automobilov [%]	Zníženie spotreby nafty [l]	Zvýšenie spotreby elektriny [kWh]
1	5	14 572	44 086
	10	29 144	88 172
	15	43 717	132 258
	20	58 289	176 344
	50	145 722	440 861
	75	218 583	661 291
	100	291 444	881 721
2	5	14 933	42 000
	10	29 867	83 999
	15	44 800	125 999
	20	59 734	167 998
	50	149 335	419 995
	75	224 002	629 993
	100	298 670	839 990
3	5	5 196	17 363
	10	10 393	34 727
	15	15 589	52 090
	20	20 786	69 453
	50	51 965	173 633
	75	77 947	260 450
	100	103 929	347 266

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

Zaujímavý v tomto smere je návrh integrovaného dopravného systému pre Zamagurie (s presahom do Poľska na severe a okresu Stará Ľubovňa na východe),³⁰ ktorý predstavuje dopravné riešenie prinášajúce výrazné zníženie emisií skleníkových plynov z dopravy (predpokladá až 50-percentné prevedenie individuálnej automobilovej dopravy na verejnú). Návrh predpokladá značné skvalitnenie a rozšírenie kapacity verejnej osobnej dopravy tým, že integruje dopravné informácie (sústredenie informácií na jednom mieste a zjednotenie ich formy bez ohľadu na dopravný mód a dopravcov), tarify (jednotné cestovné a na jeden cestovný doklad bez ohľadu na dopravný mód a dopravcov), cestovné poriadky (zabezpečenie prípojov v prestupných zastávkach bez ohľadu na dopravný mód a dopravcov) a zastávky (sústredenie prestupných zastávok na jedno miesto do terminálu bez ohľadu na dopravný mód, dopravcov a majiteľov dopravnej infraštruktúry). Realizácia návrhu by priniesla inšpiráciu pre rozvoj inteligentného integrovaného systému dopravy v širšom regióne.

Po výraznej redukcii celkového počtu vozidiel by mala 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.

30 Chovanec, I., Šíp, E., Jakabík, J.: Inteligentný integrovaný dopravný systém v Zamagurí: Štúdia možností a príležitostí. Priatelia Zeme-CEPA a Ateliér Parabola, august 2020.

4.3 Verejné osvetlenie

Základná charakteristika

Sústavu verejného osvetlenia v obciach v Predmagurí tvoria rôzne druhy svetelných zdrojov. Najpočetnejšie sú zastúpené zdroje LED (638 ks, 72 %), čo svedčí o postupnej obnove verejného osvetlenia v Predmagurí po roku 2010³¹. Zvyšných 28 % zdrojov tvoria sodíkové a halogenidové výbojky a kompaktné žiarivky s nižším merným výkonom oproti zdrojom LED. Najväčší príkon medzi používanými svetelnými zdrojmi majú halogenidové výbojky 86 W, resp. 70 W (Tab. 25).

Tab. 25: Základný prehľad zdrojov používaných vo verejnom osvetlení v obciach Predmaguria

Spolu	Príkon [W]	Počet		Podiel [%]
LED zdroje	30	125	638	72
	23	81		
	18	405		
	11	27		
Kompaktné žiarivky	60	29	69	8
	50	20		
	36	20		
Sodíkové výbojky	50	91	114	13
	36	23		
Halogenidové výbojky	86	28	68	8
	70	40		
Spolu		889	889	100

Zdroje: Vlastný prieskum, obecné úrady, 2020.

Regulácia spínania verejného osvetlenia vo väčšine obcí je vybavená fotobunkou, čo však nemožno považovať za reguláciu výkonu. Podľa vyjadrení zástupcov obcí sa časť verejného osvetlenia v druhej polovici nočného obdobia vypína alebo utlmuje (Tab. 26). To je hlavná príčina rozdielov medzi teoretickou (vypočítanou) potrebou 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 napojenie ďalších spotrebičov na rozvádzač pre verejné osvetlenie, neúplné údaje o fakturácii a podobne).

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

Obec	Svetelný zdroj				Regulácia spínania	Teoretická spotreba (výpočet) [MWh/rok]	Faktúrovaná spotreba (2017) [MWh/rok]
	Druh	Príkion [W]	Počet [ks]	Priemerná vzdialenosť medzi svietidlami [m]			
Bušovce	KŽ	50	20	40	Fotobunka, vypnuté od 24:00 do 4:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov	10,11	4,197
	KŽ	60	29	40			
Jurské	KŽ	N/A	8	30	Fotobunka	N/A	6,91
	LED	N/A	38	30			
Holumnica	LED	30	40	35	Fotobunka, znížená intenzita od 23:00 do 4:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov	4,07	12,19
Ihľany	HV	70	40	40	Nastaviteľná	22,61	13,61
	HV	86	28	40			
	SV	36	18	60			
	LED	11	27	30			12,86
Lendak	LED	18	350	35	Fotobunka	28,26	35,56
Podhorany	SV	50	41	50	Fotobunka	12,68	4,61
	LED	30	20	50			
Slovenská Ves	SV	50	50	40	Fotobunka	20,93	35,41
	LED	30	65	40			
Toporec	LED	18	45	50	Súmrakový spínač	3,63	18,47
Vojňany	SV	36	5	50	Nastaviteľná, vypnuté od 24:00 do 4:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov	3,27	3,43
	KŽ	36	15	50			
	LED	18	10	50			
Výborná	KŽ	36	5	30	Fotobunka, znížená intenzita po 22:00 v oblastiach s malým počtom obyvateľov	6,99	9,21
	LED	23	81	30			

Vysvetlivky: KŽ – kompaktné žiarivky, SV – sodíkové výbojky, HV – halogenidové výbojky, LED – svetelná dióda

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 sektore³².

V Predmagurí majú kompletne rekonštruované verejné osvetlenie so zdrojmi LED obce Toporec (2017), Lendak (N/A) a Holumnica (2019) a takmer kompletne rekonštruované verejné osvetlenie majú obce Jurské (2018)

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

a Výborná (2015). Približne polovicu sústavy verejného osvetlenia vybavila zdrojmi LED obec Slovenská Ves (2010) a čiastočná modernizácia so zdrojmi LED sa uskutočnila v obciach Ihľany, Podhorany a Vojňany. V Bušovciach je v prevádzke verejné osvetlenie vybavené kompaktnými žiarivkami od roku 1996.

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 Predmagurí by celková úspora predstavovala 20,52 MWh/rok, t.j. 36 % ich súčasnej teoretickej (vypočítanej) potreby elektriny³³. 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 31,06 MWh/rok, t.j. 28 % celkovej súčasnej vypočítanej potreby elektriny vo všetkých obciach (Tab. 27).

Tab. 27: Súhrnný potenciál úspor elektriny v sústavách verejného osvetlenia v Predmagurí

Obec	Existujúce svetelné zdroje	Ročná energetická potreba		Úspora	
		Súčasná [MWh/rok]	Po modernizácii (výmena za LED) [MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]
Bušovce	KŽ	10,11	4,53	5,58	55
Jurské	KŽ	N/A	N/A	N/A	N/A
Ihľany	HV	21,60	15,76	5,84	27
	SV				
Podhorany	SV	9,99	6,59	3,40	34
Slovenská Ves	SV	12,19	8,04	4,15	34
Vojňany	SV	2,66	1,47	1,19	45
	KŽ				
Výborná	KŽ	0,66	0,30	0,36	55
Spolu		57,21	36,69	20,52	36
Celková potreba energie všetkých sústav verejného osvetlenia v Predmagurí po inštalácii regulácie výkonu		112,55	81,49	31,06	28

Vysvetlivky: KŽ – kompaktné žiarivky, SV – sodíkové výbojky, HV – halogenidové výbojky, LED – svetelná dióda
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2020.

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

4.4 Energetický priemysel

Na území Predmaguria sa nenachádza žiadny systém centralizovaného zásobovania teplom a nepôsobia tu ani významnejšie podniky zamerané na komerčnú výrobu tepla, elektriny alebo palív.

Tab. 28: Prehľad lokálnej energetickej produkcie v Predmagurí

Obec	Typ	Subjekt	Inštalovaný výkon [kW]	Ročná produkcia [MWh/rok]	Prevádzka	Č rozhodnutia ÚRSO
Podhorany	FVE	M. Vojtek	25,3	21,3	2011–2026	1242/2014/E-OZ
Slovenská Ves	MVE	Sloves Energia, s.r.o.	44,0	350,0	2014–2030	0062/2015/E-OZ
Slovenská Ves	MVE	MVE Myší Vršok	200,0	1 000,0	2010	N/A

Zdroj: ÚRSO

4.5 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie

Dendromasa

Kvantifikácia energetického potenciálu dendromasy v Predmagurí 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 plochách³⁴.

Dendromasa z lesov

Odhad množstva dendromasy na lesnom pôdnom fonde je jednoduché pomerne presne stanoviť na základe dostupných dátových zdrojov o lesoch. Oveľa komplikovanejšia 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 Predmagurí bola stanovená z údajov Lesníckeho geografického informačného systému (LGIS) a predstavuje 1,07 mil. m³ dreva. Z toho ihličnaté drevo tvorí 1,01 mil. m³ (94,4 %) a listnaté drevo 60,3 tis. m³ (5,6 %). 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).

³⁴ Polák, P.: Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej drevnej biomasy – metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020.

Tab. 29: Ťažba dreva v lesoch v Predmagurí

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]
Bušovce	0,0	198,0	198,0	8,3	98,6	106,9	0,0	2,5	2,5
Jurské	0,0	1 240,4	1 240,4	43,7	414,8	458,5	0,0	5,5	5,5
Holumnica	4,1	1 228,8	1 232,9	48,9	1 162,9	1 211,8	0,0	11,5	11,5
Ihľany	23,7	7 107,7	7 131,4	53,4	837,9	891,3	0,0	252,0	252,0
Lendak	3,8	678,6	682,4	2,6	453,4	456,0	0,0	195,5	195,5
Podhorany	0,0	28,4	28,4	0,0	22,0	22,0	0,0	10,0	10,0
Slovenská Ves	9,2	398,1	407,3	16,8	459,4	476,2	0,0	60,5	60,5
Toporec	240,8	2 968,7	3 209,5	271,1	2 301,9	2 573,0	0,0	70,0	70,0
Vojňany	0,0	514,1	514,1	0,4	51,0	51,4	0,0	18,0	18,0
Výborná	0,0	63,8	63,8	2,2	149,3	151,5	0,0	3,3	3,3
Spolu	281,6	14 426,6	14 708,2	447,4	5 951,2	6 398,6	0,0	628,8	628,8

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

Pre stanovenie podielu ťažby využiteľnej na energetické účely je potrebné poznať údaje o sortimentoch, ktoré však v podrobnejšom členení nie sú verejne dostupné. Z celoslovenských štvrtročných výkazov o dodávkach dreva v lesoch 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 51 m³) a pre ťažbu ihličnatých drevín 5,3 % (spolu 1 080 m³). Vzhľadom na merné hmotnosti jednotlivých drevín a ich zastúpenie v lesoch okresu Kežmarok boli stanovené merné hmotnosti dreva na vzduchu vysušeného na 20 % pre listnaté drevo 652 kg/m³ a pre ihličnaté drevo 489 kg/m³. **To predstavuje ročné množstvo 33,3 t listnatého dreva a 528,1 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 veľkosti štruktúry lesa, celkovej zásobe dreva a podielu ťažby na celkovej zásobe sa predpokladá podľa autorov metodiky pokles výšky ťažby v nasledujúcich rokoch o 50 až 70 % súčasnej výšky ťažby.

Z tohto dôvodu je treba v budúcich rokoch v Predmagurí počítať s menším množstvom dreva na energetické účely, celkovo iba približne na úrovni 10 – 17 t/rok listnatého dreva a 158 až 264 t/rok ihličnatého dreva.

Po zohľadnení čistej výhrevnosti dreva s vlhkosťou 20 % celkový udržateľný energetický potenciál dreva z lesov predstavuje 673 – 1 121 MWh/rok (Tab. 30).

Tab. 30: Prognóza ročného udržateľného disponibilného množstva dendromasy z lesov v Predmagurí na energetické účely

Kategória	Čistá výhrevnosť pri vlhkosti 20 %* [kWh/t]	Prognóza ťažby a energetického potenciálu dendromasy v lesoch			
		Pri poklese ťažby o 70 %		Pri poklese ťažby o 50 %	
		[t/rok]	[MWh/rok]	[t/rok]	[MWh/rok]
Listnaté drevo	3 916	10,0	39,1	16,6	65,1
Ihličnaté drevo	3 999	158,4	633,6	264,1	1 056,0
Spolu		168,4	672,7	280,7	1 121,1

* 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 Slovenska³⁵, ale aj iné dátové zdroje, digitálne satelitné snímky alebo ortofotomapy a v rámci nich ohraničiť všetky plochy porastené drevinami. V druhom kroku sa z týchto plôch vylúčia všetky plochy zaradené do lesného pôdneho fondu a potom aj plochy zaradené do poľnohospodárskych schém, v ktorých je prípustná aj stromová zložka.

V ďalšom kroku je treba plošne vylúčiť tie biele plochy, na ktoré sa vzťahujú niektoré obmedzujúce podmienky, najmä z hľadiska ochrany prírody, biodiverzity a prírodných biotopov (Tab. 31). Keďže to v niektorých prípadoch nebolo prakticky možné, v použitej metodike sa zvolil reštriktívny prístup k obmedzeniam: za územia s obmedzujúcimi podmienkami sa považujú celé chránené územia s vedomím, že za istých okolností je možné využiť dendromasu bielych plôch aj v chránených územiach s nižším stupňom ochrany. Týka sa to ktorejkoľvek kategórie chránených území (Obr. 5a-b), území sústavy chránených území Natura 2000³⁶ (pri chránených vtáčích územiach treba zvážiť, či sa vylúčia celé územie alebo len územia kludových zón vtákov alebo ich biotopy), území so vzácnymi biotopmi a biotopmi druhov a tiež území dôležitých z hľadiska zachovania diverzity krajiny (napríklad dôležité prvky stromovej vegetácie v krajine vrátane nelesnej krovinnej a drevinnej vegetácie, remízok, vetrolamov, pobrežnej vegetácie a podobne).

Tab. 31: Výmera bielych plôch podľa obcí

Obec	Biele plochy [ha]
Bušovce	2,634
Jurské	32,236
Holumnica	95,857
Ihľany	51,956
Lendak	138,138
Podhorany	16,273
Slovenská Ves	5,964
Toporec	5,742
Vojňany	3,019
Výborná	8,129
Spolu	359,948

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.

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).

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

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

Tab. 32: Udržateľný ročný potenciál dreva z bielych plôch na energetické využitie

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	0,64	85	54,4	53,22	2 895,17	96,51
Ihličnaté	0,38	140	53,2	140,12	7 452,56	149,05
Zmiešané	0,54	115	62,1	166,62	10 347,10	344,90
Spolu				359,96	20 694,83	590,46

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

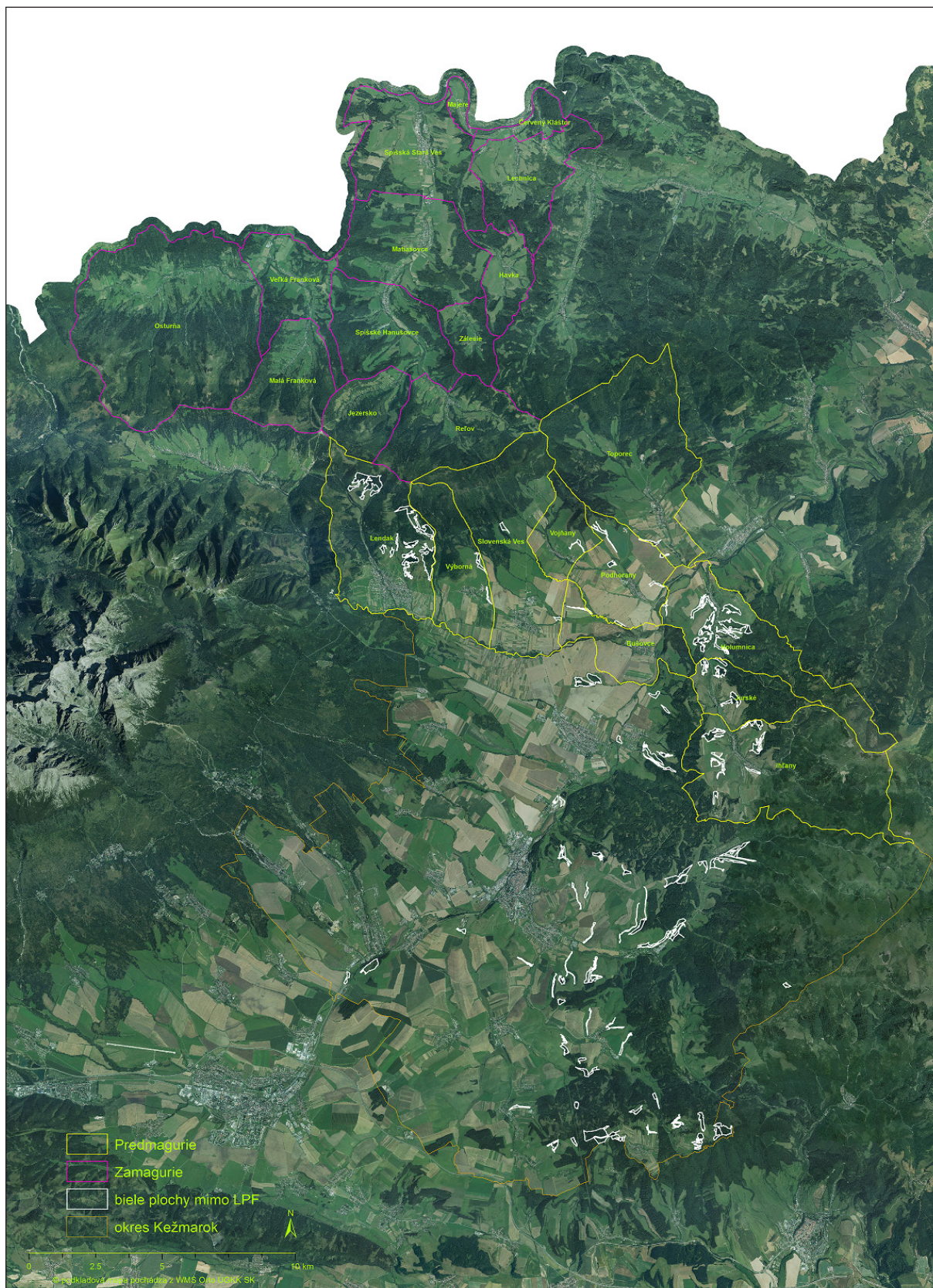
Pri odhade využitia týchto plôch sa uvažovalo s ich spontánnou obnovou v rámci rotačného cyklu 30 až 50 rokov, ktorý bol odhadnutý na základe vekovej štruktúry bielych plôch. To znamená, že celkový rozsah disponibilnej dendromasy bielych plôch tvorí približne 1/30 až 1/50 celkovej nadzemnej drevnej biomasy.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

Za týchto predpokladov predstavuje celkový ročný udržateľný výnos dreva na energetické využitie z bielych plôch v Predmagurí 590,46 ton. Jeho ročný energetický potenciál pri vlhkosti dreva 20 % je približne 2 344 MWh.

Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy

Celkový udržateľný energetický potenciál dendromasy tvorí súčet energetických potenciálov dendromasy z lesov (673 – 1 121 MWh/rok) a z bielych plôch (2 344 MWh/rok), t.j. 3 017 – 3 465 MWh/rok.

Obr. 3: Biele plochy v Predmagurí



Autor: Marek Žiačik, 2020.

Poľnohospodárska biomasa

V Predmagurí prevažujú najmä chudobné flyšové pôdy. Podľa interpretácie údajov registra LPIS z roku 2018 je v regióne 3 083 ha ornej pôdy a 3 335 ha trvalých trávnych porastov (z toho 1 229 ha kultúrnych a 2 106 ha poloprirodných TP). Orná pôda sa sústreďuje najmä v obciach Podhorany, Bušovce a Slovenská Ves, Výborná a Toporec v strednej časti regiónu, TTP dominujú naopak najmä v jeho okrajových častiach.

Polovicu ornej pôdy obsadzujú obilniny, najmä pšenica a jačmeň, menej raž a ovos. Významné je aj pestovanie repky olejnej.

Zaťaženie pôdy hospodárskymi zvieratami sa medzi jednotlivými obcami značne líši, vo všeobecnosti je však nízke. Najvyššie je v obciach Podhorany (0,52 VDJ/ha), Holumnica (0,45 VDJ/ha), Toporec (0,44 VDJ/ha) a Vojňany (0,42 VDJ/ha), v ostatných obciach nie je zaťaženie vyššie ako 0,3 VDJ/ha. Pri výpočte zaťaženia sa nebral do úvahy chov kôz, keďže sa chovajú v zanedbateľnom množstve ani chov koní, lebo údaje z ich registra nie sú verejne dostupné.

Porovnanie teoretickej spotreby poľnohospodárskej biomasy a jej zásob ukázalo teoretický prebytok biomasy vo všetkých katastrach Predmaguria. Je však potrebné upozorniť na to, že najmä úroda obilnín a repky sa prevažne nevyužíva na krmné účely v regióne, ale predáva sa spracovateľom a z väčšej časti putuje mimo región. Preto sa ešte osobitne kvantifikovala spotreba biomasy z TTP na kŕmenie hovädzieho dobytku a oviec.

Na základe toho môžeme konštatovať, že na území Predmaguria je mierny prebytok biomasy na TTP (približne 829 ton). Podľa prieskumu na farmách v okrese však poľnohospodári nehlásia takmer žiadnu disponibilnú biomasu, ktorá by sa dala využiť na energetické účely. Je ťažké posúdiť, ako vzniká táto disproporcía. Nedá sa vylúčiť možnosť, že odhady úrod boli mierne predimenzované a skutočné úrody sú nižšie. Avšak aj pri významnom znížení tohto odhadu (cca 30 – 40 %) ostane k dispozícii voľná biomasa, čo súvisí s nízkym zaťažením VDJ. Skôr preto predpokladáme, že poľnohospodári nie sú v súčasnosti schopní biomasu kosiť a zbierať na väčšej výmere plôch, najmä v prípade pasienkov na svahovitých stanovištiach.

Podľa použitej metodiky na kvantifikáciu energetického potenciálu poľnohospodárskej biomasy³⁷ sa na ornej pôde z environmentálnych dôvodov dá uvažovať iba s pozberovými zvyškami, a aj to iba v obciach s dostatočne vysokým zaťažením pôdy VDJ. Tieto podmienky v Predmagurí nie sú naplnené.

Výpočet množstva vyprodukovaných exkrementov ukázal, že v prepočte na čistý dusík v jednotlivých katastrach nepresahujú 70 kg čistého dusíka na hektár. Maximálna dávka dusíka na hektár je 170 kg, takže je zjavné, že exkrementy sú hlboko pod týmto limitom. Preto ich využitie sa neodporúča, je účelnejšie ich využiť na organické hnojenie.

Využitelný energetický potenciál poľnohospodárskej biomasy v Predmagurí pri rešpektovaní limitov stanovených použitým metodickým postupom³⁸ (t.j. 1 907 t sena z trávnych porastov za rok) predstavuje spolu 6 357 MWh/rok.

Slnčná energia

Slnčná energia sa v Predmagurí v súčasnosti využíva iba v zanedbateľnom rozsahu, aj keď jej potenciál je obrovský. 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 využitelných, znečistených alebo inak znehodnotených plôch však treba uvažovať aj s touto možnosťou.

37 Galvánek, D.: Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej poľnohospodárskej biomasy: metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia zeme-CEPA, 2020.

38 Pri stanovovaní limitov pre využívanie poľnohospodárskej biomasy je potrebné prihliadať najmä na zachovanie dobrého stavu poľnohospodárskych pôd, redukciu pôdnej erózie, zníženie spotreby pesticídov ako aj elimináciu možných negatívnych vplyvov na biodiverzitu. Využívať by sa primárne mala odpadová biomasa, ktorú nie je možné využiť priamo v živočíšnej výrobe. Pestovanie biomasy výlučne na energetické účely nesie v sebe najmä na ornej pôde riziko rýchleho vyčerpania zdrojov živín z pôdy.

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 vykurovania³⁹.

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

Tab. 33 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 osobitej metodiky (Tab. 34).

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. 33: Energetický zisk termických solárnych systémov na prípravu teplej vody na strechách všetkých budov v Predmagurí po komplexnej obnove

Kategória budov	Disponibilná plocha pre inštaláciu panelov na strechách* [m ²]	Ročný energetický zisk strešnej inštalácie		
		Scenár 2 [MWh]	Scenár 4 od [MWh]	do [MWh]
Administratívne budovy	2 754 – 2 786	32,4	2,6	17,7
Školy a školské zariadenia	5 402 – 5 590	99,9	4,6	84,2
Zdravotnícke zariadenia	512 – 570	49,1	1,9	24,2
Bytové domy	1 867 – 2 001	129,7	10,4	63,2
Rodinné domy	69 974 – 71 735	2 202,0	351,2	726,3
Spolu	80 510 – 82 682	2 513,1	370,7	915,5

* Berie sa do úvahy vhodná orientácia k svetovým stranám aj charakter strechy (šikmá, plochá).

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

³⁹ Pre využívanie slnečných kolektorov na podporu vykurovania platí podmienka, že slnečné kolektory sa dajú využívať v objektoch s nízkokoteplnými 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 podmienene vhodné na inštaláciu solárnych termických systémov na podporu vykurovania. Avšak zníženie tepelných strát v takýchto budovách a úprava ich vykurovacieho systému (scenáre 2 a 4) už umožňuje riešiť solárnu podporu vykurovania. Zdroj: Tomčíak, J.: Kvantifikácia potenciálu termického využitia slnečnej energie – metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatel'ia Zeme-CEPA, 2019.

Tab. 34: Energetický potenciál strešných fotovoltaických systémov na výrobu elektriny na strechách všetkých budov v Predmagurí po komplexnej obnove

Kategória budov	Ostávajúca disponibilná plocha na strechách * [m ²]	Ročný fotovoltaický potenciál strešnej inštalácie				
		Scenár 1 [MWh]	Scenár 2 [MWh]	Scenár 3 [MWh]	Scenár 4 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

* Berie sa do úvahy vhodná orientácia k svetovým stranám aj charakter strechy (šikmá, plochá).

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

Nízkopotenciálové teplo (tepelné čerpadlá)

Nízkopotenciálové teplo je teplo okolitého prostredia⁴⁰, 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)⁴¹. Ekonomicky je jednoznačne výhodné inštalovať TČ v budovách s trvalou a rovnomernou spotrebou tepla a teplej vody⁴². 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 Predmagurí až na ojedinelé výnimky (nové budovy) vôbec nevyužívajú. Ich energetický potenciál – v prípade komplexnej rekonštrukcie budov, t. j. optimalizácie potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody – je však obrovský. Tab. 35 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).

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

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

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

Tab. 35: Vplyv tepelných čerpadiel na zníženie ročnej potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody v budovách v Predmagurí po ich komplexnej obnove

Kategória budov	Ročná potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody		Ročná potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody pri inštalácii tepelných čerpadiel na 75 % všetkých budov			
	Súčasný stav [MWh]	Po komplexnej obnove [MWh]	Scenár 3		Scenár 4	
			od [MWh]	do [MWh]	od [MWh]	do [MWh]
Administratívne budovy	3 538,6	733,7	332	476	336	469
Budovy škôl	3 925,2	1 379,1	589	1 060	592	1 030
Zdravotnícke zariadenia	1 494,8	345,1	184	228	182	208
Bytové domy	3 973,5	1 192,3	525	822	521	776
Rodinné domy	129 543,8	34 569,4	11 162	16 154	11 222	15 883
Budovy spolu	142 475,9	38 219,7	12 792	18 739	12 853	18 366

Zdroj: Vlastný prieskum a spracovanie.

Veterná energia

Napriek búrlivému rozvoju využívania veternej energie vo svete, legislatívne podmienky, cenová politika a komplikované posudzovanie investičných zámerov v tejto oblasti rozvoju veternej energetiky na Slovensku dlhodobo bránia. Aj z tohto dôvodu bol posledný podaný 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).⁴³

Okrem technických parametrov veterných elektrární sú hlavnými veličinami, podľa ktorých sa hodnotí vhodnosť lokalizácie veternej elektrárne z energetického hľadiska najmä veternosť lokality, orografia územia a drsnosť terénu (terénne prekážky, ktoré ovplyvňujú rýchlosť prúdenia vzduchu). Keďže výkon vetra je priamo úmerný hustote vzduchu a tretej mocnине rýchlosti prúdenia vzduchu, je dôležité objektívne stanoviť predovšetkým rýchlosť vetra, a to na základe dlhodobých meraní. Výsledky takýchto meraní v Predmagurí nie sú známe.

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 univerzity⁴⁴.

Globálny veterný atlas umožňuje zaujímavé porovnanie vybraných nezastavaných a nezalesnených lokalít mimo chránených území v Predmagurí z hľadiska veternosti s územím v Rakúsku neďaleko Bratislavy s hustou sieťou funkčných veterných parkov. Porovnanie naznačuje značný potenciál veternej energie v časti Predmaguria (Tab. 36 a Obr. 4).

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

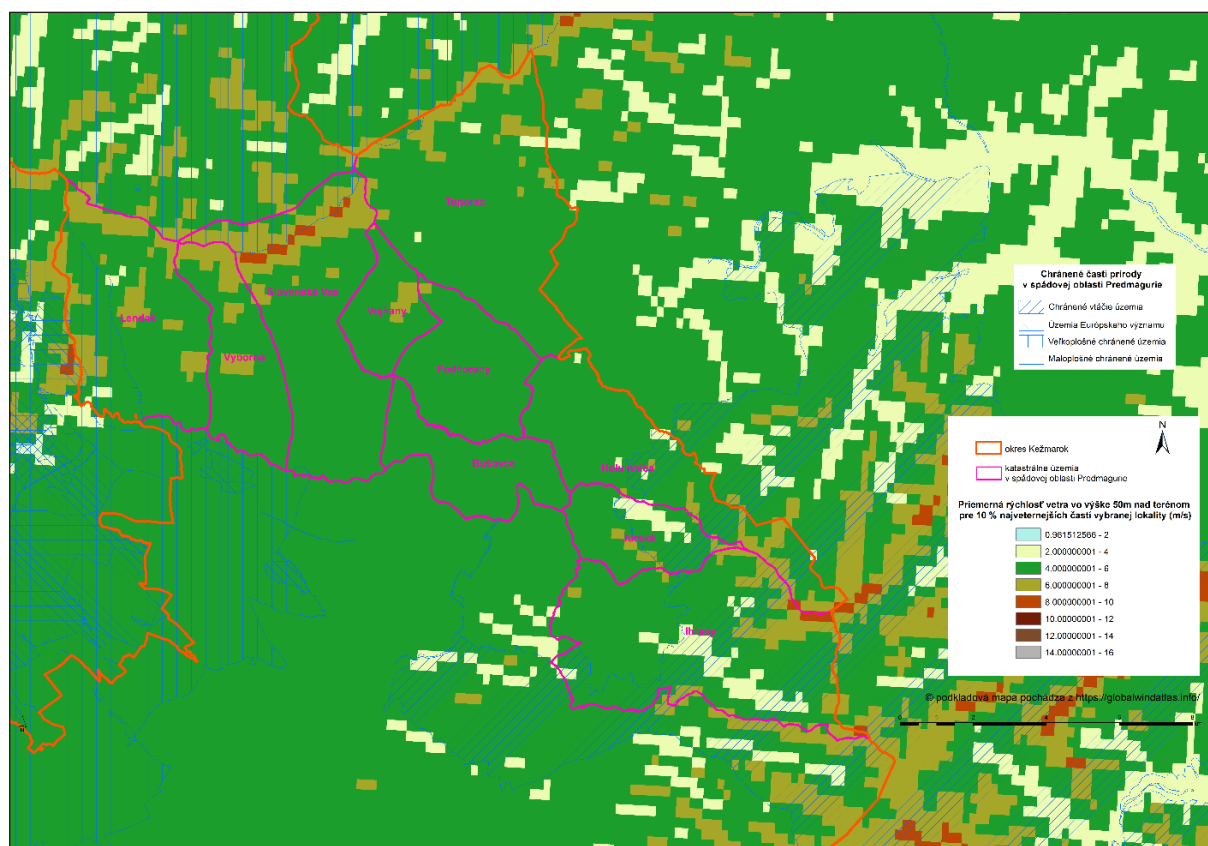
44 Táto bezplatná webová aplikácia má pomôcť pri tvorbe stratégií a plánovaní rozvoja veternej energetiky identifikovať oblasti s vysokou veternosťou kdekolvek na svete a vykonať predbežné výpočty. <https://globalwindatlas.info/>

Tab. 36: Porovnanie základných technických parametrov pre hodnotenie vhodnosti vybraných lokalít z hľadiska energetického využitia veternej energie

Lokalita/ katastrálne územie	Zemepisné súradnice		Stredná hustota energie [W/m ²]				Priemerná rýchlosť vetra [m/s]			
	Šírka	Dĺžka	10 m	50 m	100 m	150 m	10 m	50 m	100 m	150 m
Parndorf (Rakúsko)	48,05045°	16,87323°	120	305	435	598	4,3	6,19	7,32	8,23
Slovenská Ves	49,23299°	20,41517°	172	312	407	499	4,26	5,50	6,36	7,11
Slovenská Ves	49,27012°	20,40001°	832	902	973	1066	7,52	8,22	8,83	9,33
Slovenská Ves	49,26810°	20,39108°	886	898	965	1062	7,67	8,20	8,80	9,30
Výborná	49,22873°	20,38639°	416	512	582	664	5,68	6,50	7,16	7,72
Výborná	49,22601°	20,40453°	149	303	401	480	3,91	5,28	6,11	6,83
Vojňany	49,25686°	20,44813°	392	533	582	648	5,25	6,46	7,10	7,71
Vojňany	49,25750°	20,44441°	406	544	590	654	5,33	6,51	7,14	7,74

Poznámka: Údaje sa vzťahujú k 10 % najveternejších častí vybraného územia. Stredná hustota energie a priemerná rýchlosť vetra sú základné parametre zdroja vetra. Vyššia priemerná rýchlosť vetra normálne indikuje lepšie veterné zdroje, ale stredná hustota energie poskytuje presnejšiu indikáciu dostupnosti veterného zdroja. Uvedené hodnoty platia pre rôzne výšky nad terénom (10 m, 50 m, 100 m, 150 m).
Zdroj: Global Wind Atlas, 2020.

Obr. 4: Veterná mapa Predmaguria



Podkladová mapa: <https://globalwindatlas.info/>

Autor: Marek Žiačik, 2020

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.

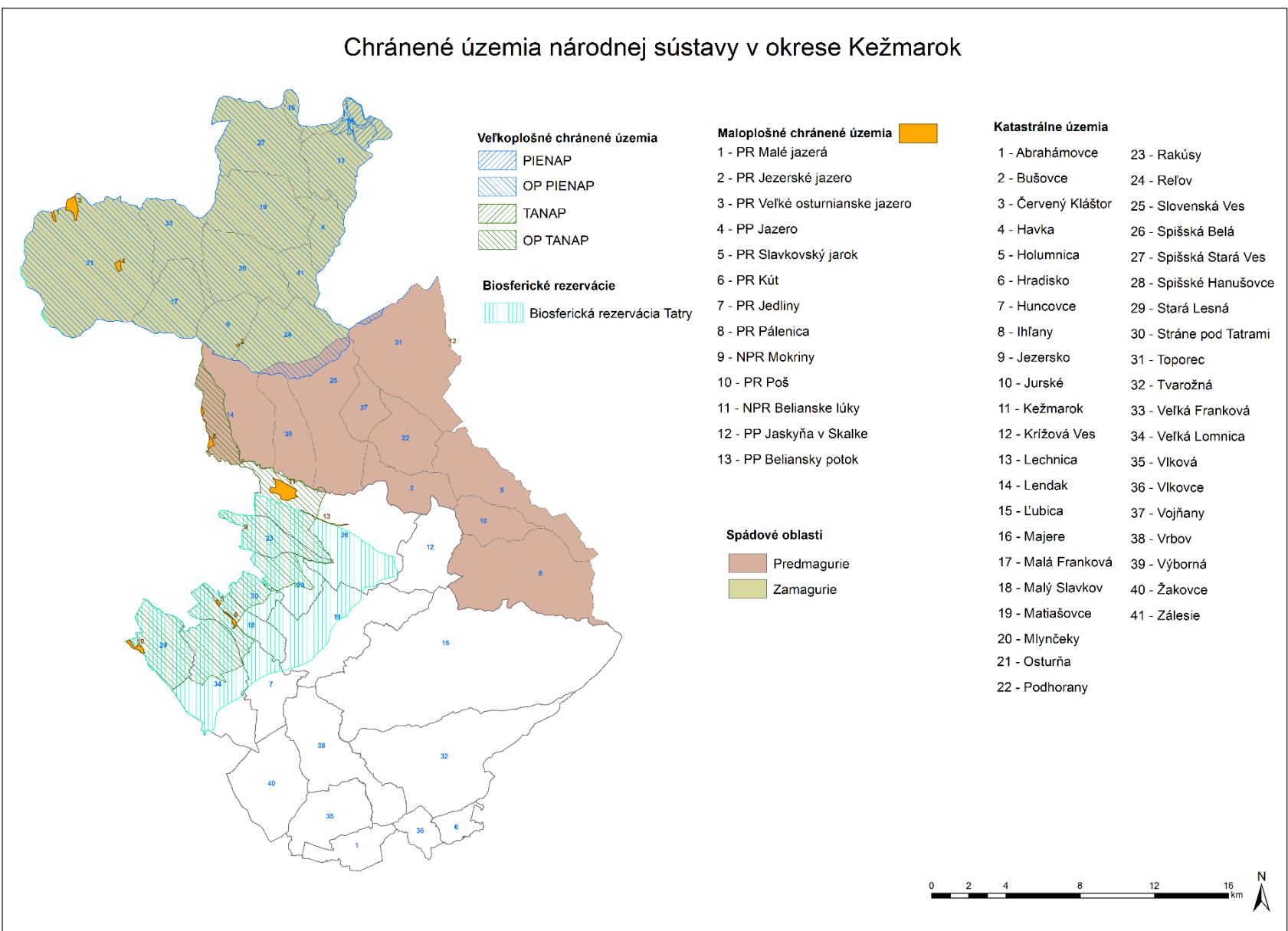
Pri rozhodovaní o využívaní obnoviteľných zdrojov je treba brať do úvahy viac aspektov:

- Využívanie energie z obnoviteľných zdrojov je treba podriaďiť 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 Predmagurí a Zamagurí v okrese Kežmarok znázorňujú Obr. 3a-b.
- Niektoré obnoviteľné zdroje energie sú degradovateľné a dočasne vyčerpatelne (napr. nadmerná a nešetrná ťažba dreva spôsobená dopytom po palive už na mnohých miestach Slovenska prekročila únosné limity, spôsobila eróziu pôdy a zmenu vodného režimu, ohrozila vodné zdroje a znehodnotila vzácne biotopy)
- Energetické využívanie obnoviteľných zdrojov energie nie je automaticky neutrálne z pohľadu emisií skleníkových plynov (napr. pestovanie a starostlivosť o technické plodiny, ich zber a spracovanie, doprava paliva a ďalšie operácie v životnom cykle energetických poľnohospodárskych plodín majú nezanedbateľnú uhlíkovú stopu)
- Využívanie obnoviteľných zdrojov nie je vždy a automaticky energeticky a ekonomicky výhodné (napr. inštalácia tepelných čerpadiel do budov, ktoré nie sú komplexne obnovené, iba zvyšuje energetické plytvanie a prevádzkové náklady budov)
- Nesprávne a predimenzované využívanie niektorých obnoviteľných zdrojov podkopáva rozvojový potenciál vidieka (napr. znížená ekologická stabilita územia a strata vzácnych biotopov vylučujú možnosť rozvoja lukratívnych foriem poznávacej turistiky)

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

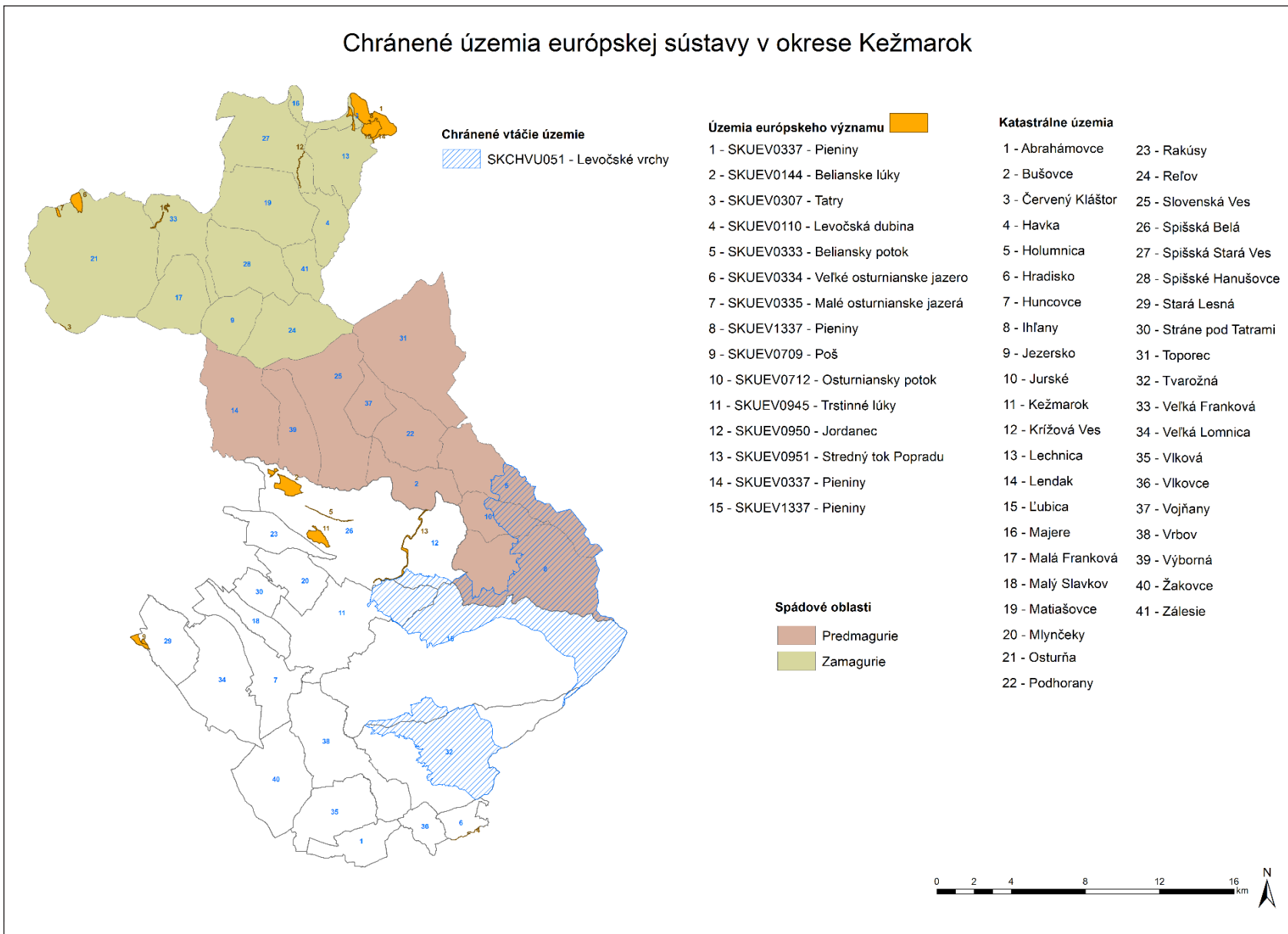
Priemet uvedených aspektov do praxe si však vyžiada primerané kapacity (personálne, vedomostné, technické aj finančné) a tiež prijímanie a uplatňovanie kritérií udržateľnosti prispôsobené miestnym pomerom.

Obr. 5a: Vymedzenie národnej sústavy chránených území v Predmagurí a Zamagurí



Autor: Marek Ziačik, 2020

Chránené územia európskej sústavy v okrese Kežmarok



Obr. 5b: Vymedzenie európskej sústavy chránených území v Predmagurí a Zamagurí

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 Predmaguria. 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 energetického mixu Slovenskej republiky v príslušnom roku. V sektore dopravy sa emisie vypočítajú ako súčin celkového počtu najazdených kilometrov vozidlami konkrétnej kategórie a príslušnými emisnými faktormi.

Emisné faktory sú koeficienty, ktoré kvantifikujú emisie podľa jednotky činnosti. V metodike, podľa ktorej bola vypracovaná táto nízkouhlíková stratégia, sú emisné faktory pre spaľovanie paliva stanovené na základe obsahu uhlíka v každom palive (nie pre celý životný cyklus každého nosiča energie)⁴⁵.

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	HU	E	PB	
Administratívne budovy	4 071	2 429	897	0	745	0	589
Školské budovy	4 341	3 854	0	0	487	0	839
Zdravotnícke zariadenia	1 615	1 325	74	0	216	0	295
Bytové domy	4 361	2 345	1 507	0	509	0	540
Rodinné domy	137 059	78 828	38 730	5 641	13 327	533	19 730
Budovy spolu	151 447	88 781	41 207	5 641	15 285	533	21 993

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

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	HU	E	PB	
Administratívne budovy	1 187	532	146	0	509	0	176
Školské budovy	1 712	1 341	0	0	371	0	320
Zdravotnícke zariadenia	435	261	34	0	140	0	72
Bytové domy	1 561	756	367	0	438	0	212
Rodinné domy	41 736	21 225	9 018	1 442	9 518	533	6 188
Budovy spolu	46 631	24 115	9 565	1 442	10 975	533	6 967

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

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	HU	E	PB	
Administratívne budovy	1 151	511	141	0	499	0	171
Školské budovy	1 601	1 245	0	0	356	0	298
Zdravotnícke zariadenia	382	227	34	0	121	0	62
Bytové domy	1 416	676	328	0	412	0	192
Rodinné domy	39 365	20 066	8 851	1 412	8 503	533	5 806
Budovy spolu	43 915	22 724	9 354	1 412	9 891	533	6 529

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	HU	E	PB	
	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do
Administratívne budovy	785	52	0	0	733	0	111
	929	255	49	0	625	0	137
Školské budovy	922	71	0	0	852	0	131
	1 393	842	0	0	551	0	244
Zdravotnícke zariadenia	274	12	34	0	227	0	34
	318	146	0	0	173	0	53
Bytové domy	894	59	0	0	835	0	126
	1 190	406	154	0	629	0	168
Rodinné domy	24 431	4 668	996	0	18 234	533	3 560
	28 116	6 471	3 811	894	16 407	533	3 985
Budovy spolu	27 306	4 861	1 030	0	20 882	533	3 962
	31 946	8 120	4 014	894	18 385	533	4 587

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	D	HU	E	PB	
		Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	Od / do	
Administratívne budovy	789	0	79	0	710	0	97
	923	0	307	0	615	0	84
Školské budovy	924	0	79	0	845	0	116
	1 363	0	828	0	535	0	73
Zdravotnícke zariadenia	262	0	45	0	227	0	31
	308	0	126	0	173	0	24
Bytové domy	912	0	76	0	813	0	112
	1 121	0	531	0	613	0	84
Rodinné domy	24 491	0	6 205	0	17 753	0	2 437
	27 845	0	12 027	0	15 285	0	2 099
Budovy spolu	27 379	0	6 485	0	20 349	0	2 794
	31 560	0	13 820	0	17 220	0	2 364

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 faktora⁴⁶, 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.

⁴⁶ 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 Predmagurí

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]
Mopedy dvojtaktné < 50 cm ³	Motocykle (benzín) < 15 kW	62	1 146	48,09	51,03	3,6
Mopedy štvortaktné < 50 cm ³				44,85		
Motorka dvojtaktná > 50 cm ³				57,86		
Motorka štvortaktná < 250 cm ³	Motocykle (benzín) 15 – 35 kW	12	2 733	43,66	43,66	1,4
Motorka štvortaktná 250 – 750 cm ³	Motocykle (benzín) > 35 kW	19	7 883	65,41	70,02	10,5
Motorka štvortaktná > 750 cm ³				80,78		
Benzín Mini	Osobné automobily (benzín) < 80 kW	975	9 954	111,54	126,49	1 227,6
Benzín Malé				128,41		
Benzín N1 – I				185,09		
Diesel Mini	Osobné automobily (nafta) < 80 kW	539	9 954	102,34	130,48	700,1
Diesel Malé				144,49		
Diesel N1 – I				194,08		
LPG Mini	Osobné automobily (benzín + LPG) < 80 kW	37	9 954	167,59	170,34	62,7
LPG Malé				173,09		
CNG malé	Osobné automobily (benzín + CNG) < 80 kW	0	9 954	134,83	134,83	0,0
Hybrid Mini	Osobné automobily (benzín + elektrina) < 80 kW	0	9 954	84,74	-	0,0
Hybrid Malé				88,03		
Benzín Stredné	Osobné automobily (benzín) 81 – 110 kW	177	9 954	146,52	152,28	268,3
Benzín N1-II				204,14		
Diesel Stredné	Osobné automobily (nafta) 81 – 110 kW	434	9 954	145,68	153,82	664,5
Diesel N1-II				227,08		
LPG Stredné	Osobné automobily (benzín + LPG) 81 – 110 kW	9	9 954	176,12	176,12	15,8
CNG Stredné	Osobné automobily (benzín + CNG) 81 – 110 kW	0	9 954	169,35	169,35	0,0
Hybrid Stredné	Osobné automobily (benzín + elektrina) 81 – 110 kW	0	9 954	88,5	88,50	0,0
Benzín Veľké	Osobné automobily (benzín) > 110 kW	26	9 954	193,24	194,13	50,2
Benzín N1-III				202,09		

Kategória/typ vozidla podľa tabuľky s emisnými faktormi	Príslušná kategória vozidla podľa zvoleného členenia	Počet vozidiel	Počet km za rok (1 vozidlo)	Emisný faktor*	Upravený emisný faktor pre rok 2017 (vážený priemer v rámci kategórií vozidiel podľa početnosti)	Emisie CO ₂ 2017
				[g CO ₂ /km]	[g CO ₂ /km]	[t CO ₂]
Diesel Veľké-SUV	Osobné automobily (nafta) > 110 kW	125	9 954	196,24	199,30	248,0
Diesel N1-III				226,8		
LPG Veľké-SUV	Osobné automobily (benzín + LPG) > 110 kW	5	9 954	181,85	181,85	9,1
CNG Veľké-SUV	Osobné automobily (benzín + CNG) > 110 kW	0		123,54	123,54	0,0
Hybrid Veľké-SUV	Osobné automobily (benzín + elektrina) > 110 kW	0		93,96	93,96	0,0
Individuálna doprava spolu						3 261,8
Autobus mestský 15 – 18 t	Autobusy (nafta) všetky výkony	Spolu km	266 938	670,22	670,22	178,9
Autobus diaľkový/turistický <=18 t		Spolu km	818 449	721,41	721,41	590,4
Autobusová doprava spolu						769,3
Cestná doprava spolu						4 031,1

* http://www.shmu.sk/File/Emisie/Emisne_faktory_GHG_2017.pdf

Tab. 39: Celkové ročné emisie CO₂ zo železničnej dopravy v Predmagurí

Rad železničného koľajového vozidla (ŽKV)	Ročná spotreba energie ¹ (kWh)		Emisný faktor (IPCC) pre rok 2017 [t CO ₂ /MWh]	Emisie CO ₂ 2017 ¹	
	Od [MWh]	Do [MWh]		Od [t CO ₂]	Do [t CO ₂]
812	236	171	0,26676	63	46
840	1 774	1 870		473	499
Železničná doprava spolu	2 010	2 041		536	545

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 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 Predmagurí 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 Predmagurí

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	112,55	81,49	15,45	11,19

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 Predmagurí 6:94. Kotly na hnedé uhlie/brikety na vykurovanie rodinných domov (do 50 kW) majú pevný rošt.

Tab. 41a-d ukazujú ročné množstvo emisií znečisťujúcich látok vznikajúcich z prevádzky budov v Predmagurí za uvedených podmienok.

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

Kategória budov	2017							Scenár 1 (po komplexnej obnove budov)						
	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOG [kg]	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOG [kg]
AB	0,0	0,3	0,3	0,0	261,3	88,9	1,2	0,0	0,1	0,1	0,0	57,2	19,5	0,3
ŠB	0,0	0,4	0,4	0,0	414,6	141,0	1,9	0,0	0,1	0,1	0,0	144,3	49,1	0,7
ZZ	0,0	0,1	0,1	0,0	142,5	48,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	9,6	0,1
BD	0,0	0,2	0,2	0,0	252,2	85,8	1,2	0,0	0,1	0,1	0,0	81,3	27,7	0,4
RD	0,0	8,1	8,1	0,0	8 321,6	3776,0	42,3	0,0	2,2	2,2	0,0	2 240,7	1 016,7	11,4
Spolu	0,0	9,2	9,2	0,0	9 392,3	4140,3	47,3	0,0	2,5	2,5	0,0	2 551,5	1 122,5	12,8

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

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

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

Kategória budov	2017							Scenár 1 (po komplexnej obnove budov)						
	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOG [kg]	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOG [kg]
AB	398,2	262,8	261,5	0,0	254,7	6 860,8	1 371,6	64,8	42,8	42,6	0,0	41,5	1 116,7	223,2
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	32,9	21,7	21,6	0,0	21,0	566,0	113,2	15,1	10,0	9,9	0,0	9,7	260,1	52,0
BD	669,0	441,6	439,3	0,0	427,9	11 526,4	2 304,3	162,9	107,5	107,0	0,0	104,2	2 807,0	561,2
RD	22 605,9	11 348,4	11 296,1	0,0	12 167,2	391 828,0	88 808,9	5 263,6	2 642,4	2 630,2	0,0	2 833,0	91 234,3	20 678,5
Spolu	23 705,9	12 074,5	12 018,4	0,0	12 870,7	410 781,2	92 597,9	5 506,4	2 802,7	2 789,7	0,0	2 988,3	95 418,1	21 514,9

Tab. 41c: Celkové ročné emisie znečisťujúcich látok zo spaľovacích zariadení na báze hnedého 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]	NMVOC [kg]	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]
AB	0,0	0,0	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	87 435,5	5 601,5	5 595,9	185 273,0	10 379,4	164 886,4	39 656,2	22 351,0	1 431,9	1 430,5	47 361,0	2 653,3	42 149,7	10 137,3
Spolu	87 435,5	5 601,5	5 595,9	185 273,0	10 379,4	164 886,4	39 656,2	22 351,0	1 431,9	1 430,5	47 361,0	2 653,3	42 149,7	10 137,3

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]	NMVOC [kg]	TZL [kg]	PM ₁₀ [kg]	PM _{2,5} [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	NMVOC [kg]
AB	0,0	0,0	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	34,6	28,0	0,0	187,4	21,7	1,3	0,0	34,6	28,0	0,0	187,4	21,7	1,3
Spolu	0,0	34,6	28,0	0,0	187,4	21,7	1,3	0,0	34,6	28,0	0,0	187,4	21,7	1,3

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]	NM VOC [kg]	
AB	Od:	35,1	23,1	23,0	0,0	22,4	604,2	120,8
	Do:	136,3	90,0	53,8	0,0	87,2	2 348,1	469,4
ŠB	Od:	35,1	23,1	23,0	0,0	22,4	604,2	120,8
	Do:	367,6	242,6	241,4	0,0	235,1	6 333,0	1 266,1
ZZ	Od:	20,0	13,2	13,1	0,0	12,8	344,2	68,8
	Do:	55,9	36,9	36,7	0,0	35,8	963,7	192,7
BD	Od:	33,7	22,3	22,2	0,0	21,6	581,3	116,2
	Do:	235,7	155,6	154,8	0,0	150,8	4 061,4	811,9
RD	Od:	3 621,7	1 818,2	1 809,8	0,0	1 949,3	62 775,4	14 228,2
	Do:	7 019,9	3 524,1	3 507,8	0,0	3 778,3	121 676,1	27 578,2
Spolu	Od:	3 745,6	1 899,9	1 891,1	0,0	2 028,5	64 909,4	14 654,8
	Do:	7 815,4	4 049,2	3 994,5	0,0	4 287,1	135 382,4	30 318,3

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	62	1146	E3	142,1	59,0	10,7	N/A			
Motocykle (benzín) 15 – 35 kW	10	12	2733		65,6	18,5	4,9	N/A			
Motocykle (benzín) > 35 kW	11	19	7883		299,6	44,9	22,5	N/A			
Osobné automobily (benzín) < 80 kW	13,3	1012	9954	E4	32 235,0	4 029,4	6 044,1	N/A			
Osobné automobily (nafta) < 80 kW		539			17 168,7	2 146,1	3 219,1	965,7			
Osobné automobily (benzín) 81 – 110 kW		186			6 406,0	759,1	1 129,4	N/A			
Osobné automobily (nafta) 81 – 110 kW		434			14 169,7	1 771,2	2 635,2	799,2			
Osobné automobily (benzín) > 110 kW		31			1 114,0	129,6	191,3	N/A			
Osobné automobily (nafta) > 110 kW		125			3 583,4	447,9	671,9	236,4			
Individuálna doprava spolu					75 184,0	9 405,7	13 929,0	2 001,4			
Autobusy (nafta) všetky výkony		12,5			3	464 799*	E4	697,2	213,8	1 626,8	9,3
	5,9	27	2 117 792*	E5	3 176,7	974,2	4 235,6	42,4			
	1	4	744 691*	E6	1 117,0	96,8	297,9	7,4			
ŽKV 812	16		203 544*	Stage II	712,4	203,5	1 221,3	40,7			
ŽKV 840	17		1 822 231*	Stage II	6 377,8	1 822,2	10 933,4	364,4			
Verejná doprava spolu					12 081,1	3 310,6	18 314,9	464,3			

* Energetická hodnota spotrebovaného paliva (nafty) v autobusoch a lokomotivách za rok.

N/A – limitná hodnota pre PM nie je v norme stanovená.

6. Celková stratégia

Prvá vlna pandémie koronavírusu v roku 2020 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 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 nepokladateľnými vážnymi dôsledkami pre rozvoj civilizácie. To všetko sa deje v súbehu s inými vážnymi environmentálnymi, sociálnymi aj ekonomickými problémami, ktoré sú neželanými efektami 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 výrobou 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 Predmaguria – 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 plošnej plynofikácii 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 fosilnej automobilovej dopravy a jej nahrádzanie kombináciou 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 Predmaguria malo stať systematické znižovanie celkovej energetickej potreby a rast miery energetickej sebestačnosti, a to na báze lokálnych obnoviteľných energetických zdrojov využívaných tak, aby boli dôsledne rešpektované limity prírodného prostredia a aby sa neohrozila ich regeneračná schopnosť alebo iné významné hodnoty, ktoré región zatiaľ 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.

Analýza (časť 4) totiž potvrdzuje, že ani po optimalizácii energetickej potreby vo všetkých sledovaných oblastiach – budovy, doprava, produkcia energie a verejné osvetlenie – nebude v Predmagurí jednoduché dosiahnuť

energetickú sebestačnosť. 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 diesellový 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 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 a voľnočasové aktivity). Každé nepotrebné plytvanie energiou (ale aj materiálom) predstavuje pre región záťaž, ktorej riešenie bude v budúcnosti stáť peniaze.
- Ekonomické hodnotenie investícií na lokálnej úrovni musí opustiť hlboko zakorenený stereotyp, podľa ktorého je hlavným rozhodovacím kritériom výška investície a možnosť pokryť čo najviac z nej z dotácií a grantov. Čoraz väčší význam v ekonomickom posudzovaní plánovaných zámerov (napr. výstavby budov, čistiarní odpadových vôd atď.) musia mať ich budúce prevádzkové náklady.
- Dôležité je zabezpečiť, aby sa verejné prostriedky neumŕtvovali v projektoch s nízkou mierou využitia. Chronickým príkladom sú nákladné rekonštrukcie kultúrnych domov, ktoré sú iba sporadicky využívané. Súčasťou prípravy tohto typu investícií musí byť prevádzkový audit a záväzný plán zásadného zvýšenia miery ich vyťaženia.
- Naopak, v regiónoch by sa mali uprednostňovať pilotné inováčné projekty, ktoré prispievajú k zvyšovaniu miery energetickej a materiálnej sebestačnosti a pri ktorých je maximálne využitá svojpomoc (realizácia vlastnými kapacitami na báze lokálnej pracovnej sily a lokálnych materiálov) a ktoré majú silný 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, biotopov, 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

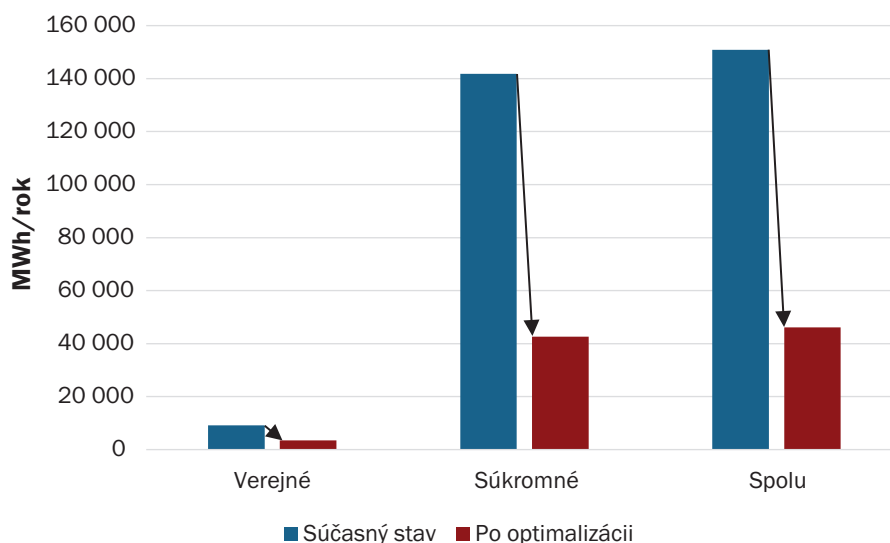
Budovy

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

Kategória budov	Sektor	Súčasný stav [MWh/rok]	Po optimalizácii [MWh/rok]
Administratívne budovy	Verejný	2 253	737
	Súkromný	1 818	450
	Spolu	4 071	1 187
Budovy škôl a školských zariadení	Verejný	3 626	1 564
	Súkromný	715	148
	Spolu	4 341	1 712
Budovy nemocníc a zdravotnícke zariadenia	Verejný	1 093	272
	Súkromný	522	164
	Spolu	1 615	435
Bytové domy	Verejný	2 200	948
	Súkromný	2 162	613
	Spolu	4 361	1 560
Rodinné domy	Súkromný	136 526	41 203
Budovy spolu	Verejný	9 172	3 521
	Súkromný	141 743	42 578
	Spolu	150 914	46 097

Poznámka: Hodnoty sa vzťahujú na počet a veľkosť budov v Predmagurí 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 podľa rôznych scenárov

Druh dopravy	Ročná spotreba energie (2017) [MWh/rok]	Scenár 1 [MWh/rok]	Scenár 2 [MWh/rok]	Scenár 3 [MWh/rok]
Verejná autobusová doprava	3 327	3 095	2 090	1 175
Verejná železničná doprava*	2 026	1 884	1 884	1 884
Individuálna doprava	17 272	16 067	12 511	4 189
Spolu	22 626	21 047	16 485	7 249

Poznámky:

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

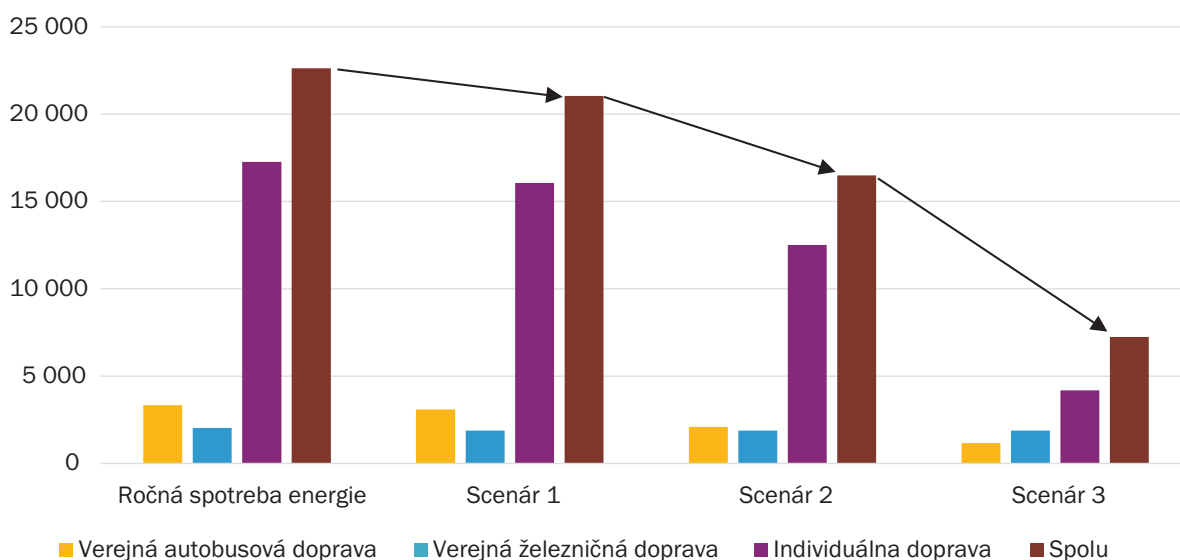
* V tabuľke sú udávané stredné hodnoty ročnej spotreby energie.

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 7,8 % užívateľov osobných áut prejde na verejnú dopravu, 20 % užívateľov využije zdieľanie áut a polovica šoférov jazdí neúsporne.

Scenár 3: Vo verejnej doprave sa predpokladá uplatnenie zásad úsporného jazdenia + výmena všetkých autobusov za elektrobuses + modernizácia; v individuálnej doprave sa predpokladá úplný prechod na elektromobily.

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

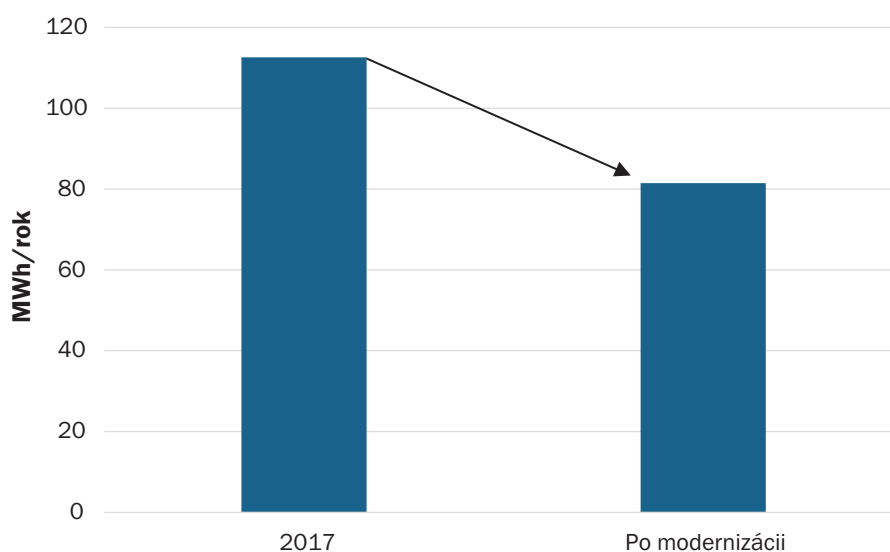


Verejné osvetlenie

Tab. 46: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie v sústavách verejného osvetlenia v Predmagurí

Súčasná ročná energetická potreba [MWh/rok]	Ročná energetická potreba po modernizácii [MWh/rok]
112,55	81,49

Graf 16: Súčasná (2017) a optimalizovaná potreba energie v sústavách verejného osvetlenia v Predmagurí



6.2 Plány a ciele

Z 25 projektových zámerov naplánovaných v Predmagurí do cieľového roku 2025 sa 84 % (21 zámerov) týka rekonštrukcie budov (Obr. 6). Zvyšné zábery sa týkajú rekonštrukcie verejného osvetlenia (2 zábery), výstavby cyklotrás (1 záber) a iných oblastí (1 záber). U 18 zámerov sa z dostupných informácií dala vypočítať úspora energie – celková plánovaná úspora dosiahnuteľná týmito zábermi predstavuje 68 % (2 415 MWh) oproti ich východiskovej ročnej potrebe energie. Úspora emisií sa z dostupných informácií dala spočítať pre 17 zámerov. Ich realizáciou by sa oproti východiskovému stavu ušetrilo 473 ton CO₂ ročne (Tab. 47). Realizácia zámerov by pozitívne ovplyvnila aj emisie znečisťujúcich látok do ovzdušia.

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

7. Plánované aktivity a opatrenia

7.1 Dlhodobé ciele a úlohy

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

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

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

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

7.2 Krátkodobé a strednodobé opatrenia

Regionálne centrum udržateľnej energetiky ako kľúčové systémové opatrenie

Prvoradé systémové opatrenie podmieňujúce obrat regiónu od živelnosti v energetike k energetickej sebestačnosti je vytvorenie primeraných kapacít (najmä personálnych) zabezpečených administratívne, kompetenčne, finančne, technicky aj priestorovo a vybavených potrebnými zručnosťami, vedomosťami a informačným systémom. Preto je dôležité, aby sa samosprávy v Predmagurí 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.⁴⁷

⁴⁷ Územnou pôsobnosťou RCUE budú subregióny, resp. územia mestského rozvoja (subregióny si v každom kraji vymedzia samosprávy). 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. Plán predpokladá, že v 1. fáze (od r. 2024) bude vytvorených 16 RCUE (odhadovaný počet subregiónov je 40). Dovtedy je potrebné vytvoriť podmienky pre ich efektívne fungovanie (prípravu personálu, metodických postupov, administratívneho zastrešenia atď.). Ak nebude navýšená plánovaná finančná alokácia na tento účel, RCUE v ostatných subregiónoch by mali byť zriadené neskôr.

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.

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.

Koncom augusta 2020 Úrad Prešovského samosprávneho kraja navrhol rozdelenie kraja na tri subregióny. Predmagurie by sa podľa toho návrhu malo stať súčasťou subregiónu Spiš s centrom v Poprade. Ak by tento subregión uspel a už v prvej fáze by vytvoril svoje RCUE, miestne samosprávy na jeho území by získali 4-členný odborný personál pre rozvoj vlastnej nízkouhlíkovej energetiky.

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. Opatrenia sú podrobnejšie zhrnuté v Prílohe 3.

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 Spiš 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.

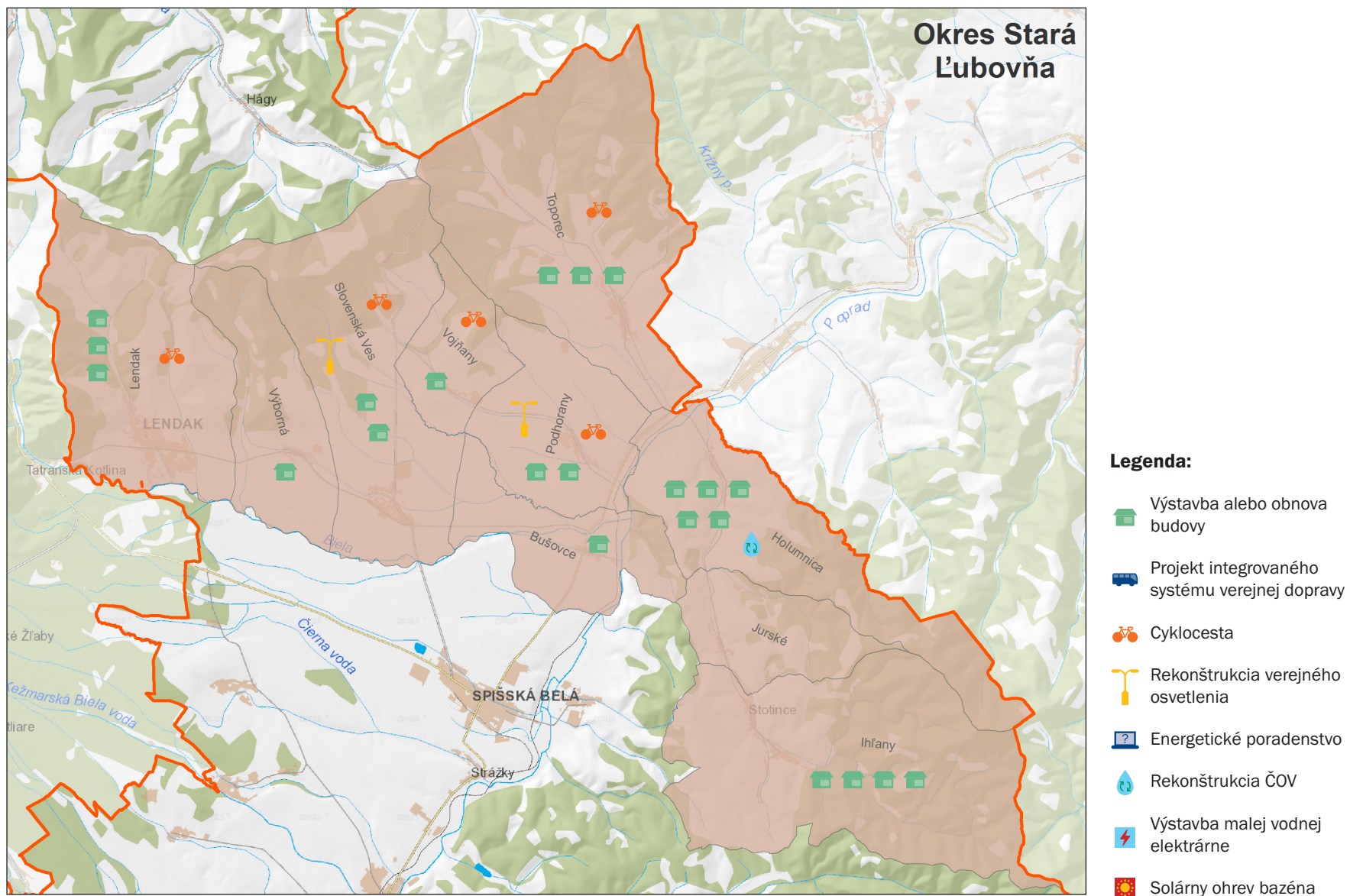
Mustry na charakteristiku projektu použité v Prílohe 3 sú kompatibilné s maticou merateľných ukazovateľov v rámci Monitorovacieho systému energetickej efektívnosti (MSEE), ktorý pripravuje SIEA. Táto matica umožní efektívny zber a spracovanie informácií o všetkých plánovaných opatreniach v SR, ktoré 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: Pripravované zámery a projekty v obciach Predmaguria s vplyvom na emisie CO₂

Č.	Názov zámeru	Sektor	Celkové náklady [EUR]	Východisková potreba energie [kWh/rok]	Cieľová potreba energie [kWh/rok]	Úspora energie [kWh/rok]	Úspora emisií [tCO ₂ /rok]
HO-1	Rekonštrukcia budovy OÚ s KD (Holumnica)	Verejný	N/A	365 100	105 946	259 153	51,93
HO-2	Rekonštrukcia budovy zdravotného strediska (Holumnica)	Verejný	N/A	371 612	84 133	287 478	57,23
HO-3	Rekonštrukcia ČOV (Holumnica)	Verejný	N/A	36 500	N/A	N/A	N/A
HO-4	Rekonštrukcia bytových domov (Holumnica)	Verejný	N/A	205 415	165 171	40 243	8,06
HO-5	Rekonštrukcia budovy ZŠ s MŠ (Holumnica)	Verejný	N/A	340 821	79 935	260 886	52,28
LE-1	Výstavba zdravotného strediska v obci (Lendak)	Verejný	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
LE-2	Zmena vykurovacieho systému v budove OÚ (Lendak)	Verejný	150 000	186 628	88 791	97 837	19,61
LE-3	Výstavba multifunkčnej budovy (Lendak)	Verejný	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SV-1	Rekonštrukcia budovy OÚ (Slovenská Ves)	Verejný	N/A	274 478	110 611	163 867	32,84
SV-2	Výstavba nájomného bytového domu (Slovenská Ves)	Verejný	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SV-3	Rekonštrukcia verejného osvetlenia (Slovenská Ves)	Verejný	N/A	20 933	16 783	4 150	0,57
VO-1	Rekonštrukcia budovy MŠ (Vojňany)	Verejný	N/A	158 774	41 516	117 258	23,36
VY-1	Zateplenie budovy OÚ (Výborná)	Verejný	N/A	234 545	35 558	198 987	39,63
PO-1	Zateplenie budovy OÚ (Podhorany)	Verejný	N/A	97 903	37 426	60 477	12,12
PO-2	Rekonštrukcia verejného osvetlenia (Podhorany)	Verejný	N/A	12 685	9 285	3 400	0,47
PO-3	Zateplenie kontajnerových škôl (Podhorany)	Verejný	N/A	158 528	108 913	49 615	9,62
BU-1	Zateplenie budovy OÚ (Bušovce)	Verejný	N/A	171 121	30 348	140 773	22,85
IH-1	Využívanie biomasy na vykurovanie budovy OÚ (Ihľany)	Verejný	N/A	83 768	46 377	37 391	13,62
IH-2	Rozšírenie kapacity MŠ (Ihľany)	Verejný	495 264	95 217	30 651	64 566	N/A
IH-3	Zateplenie starej budovy ZŠ (Ihľany)	Verejný	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
IH-4	Rekonštrukcia budov SOŠ a požiarnej zbrojnice (Ihľany)	Verejný	N/A	151 790	25 916	125 874	29,71
TO-1	Rekonštrukcia zdravotného strediska a KD (Toporec)	Verejný	N/A	499 832	120 006	379 826	74,82
TO-2	Rekonštrukcia budovy pošty (Toporec)	Verejný	N/A	148 151	24 695	123 455	24,09
TO-3	Výstavba novej budovy MŠ (Toporec)	Verejný	844 000	N/A	N/A	N/A	N/A
Sp-1	Výstavba cyklotrasy Spišská Belá-Podolíneec	Verejný	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A – údaj nie je k dispozícii

Obr. 6: Schematické rozloženie pripravovaných zámerov a projektov v Predmagurí s vplyvom na emisie CO₂



8. Uplatnenie prvkov konceptu inteligentných miest

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

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

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

- Jednoduchý, prehľadný a užívateľsky prístupný (užívateľmi REIS budú najmä pracovníci miestnych a regionálnych samospráv, ktorí sú často laici; REIS im musí umožniť ľahkú orientáciu v systéme)
- Flexibilný z hľadiska aktualizácie údajov
- Užívateľsky atraktívny (informácie získané z REIS by mali podporovať porovnávanie a súťaživosť, kontrolu a dodržiavanie záväzkov, posilňovanie vzájomnej spolupatričnosti, vizualizáciu úspechov a výsledkov atď.)
- Zrozumiteľný (ľahko čitateľné a názorné grafické výstupy)
- Multifunkčný (musí umožňovať generovať praktické výstupy pre rôznych užívateľov: obecné, mestské, regionálne úrady, obsluhu energetických zariadení a budov, obyvateľov atď.)
- Dostupný online (užívatelia musia mať prístup do systému cez webový prehliadač po zadaní hesla)
- S grafickým rozhraním (vyjadrenie informácií pomocou grafiky a symbolov zrýchľuje a sprehľadňuje ich pochopenie užívateľmi systému)
- Podporujúci regionálne plánovanie (REIS by mal obsahovať informácie z rôznych oblastí produkujúcich skleníkové plyny, informácie z oblastí, ktoré prispievajú k znižovaniu emisií, špecifické demografické, meteorologické a ďalšie informácie o danom regióne)
- Praktický (REIS musí byť schopný generovať výstupy a informácie, ktoré sú obce a mestá povinné poslať v predpísanej štruktúre, forme a v určených termínoch do systémov prevádzkovaných štátom a zasielať tieto informácie na miesto určenia)
- Kompatibilný s Monitorovacím systémom energetickej efektívnosti, ktorý spravuje SIEA
- Komplexný (v budúcnosti by mal REIS obsahovať informácie pre energetické plánovanie na základe životného cyklu budov a všetkých hodnotených komponentov v jednotlivých sektoroch produkujúcich 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.
Infraštruktúry	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 energeticky úsporného 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 blízkyh vodozádržných opatrení atď.)
	Značka	Prezentácia regionálneho prístupu k udržateľnej energetike s využitím miestnych komunikačných kanálov: <ul style="list-style-type: none"> • miestnych periodík, • informačných tabúľ, • miestneho rozhlasu a televízie, • internetu atď.

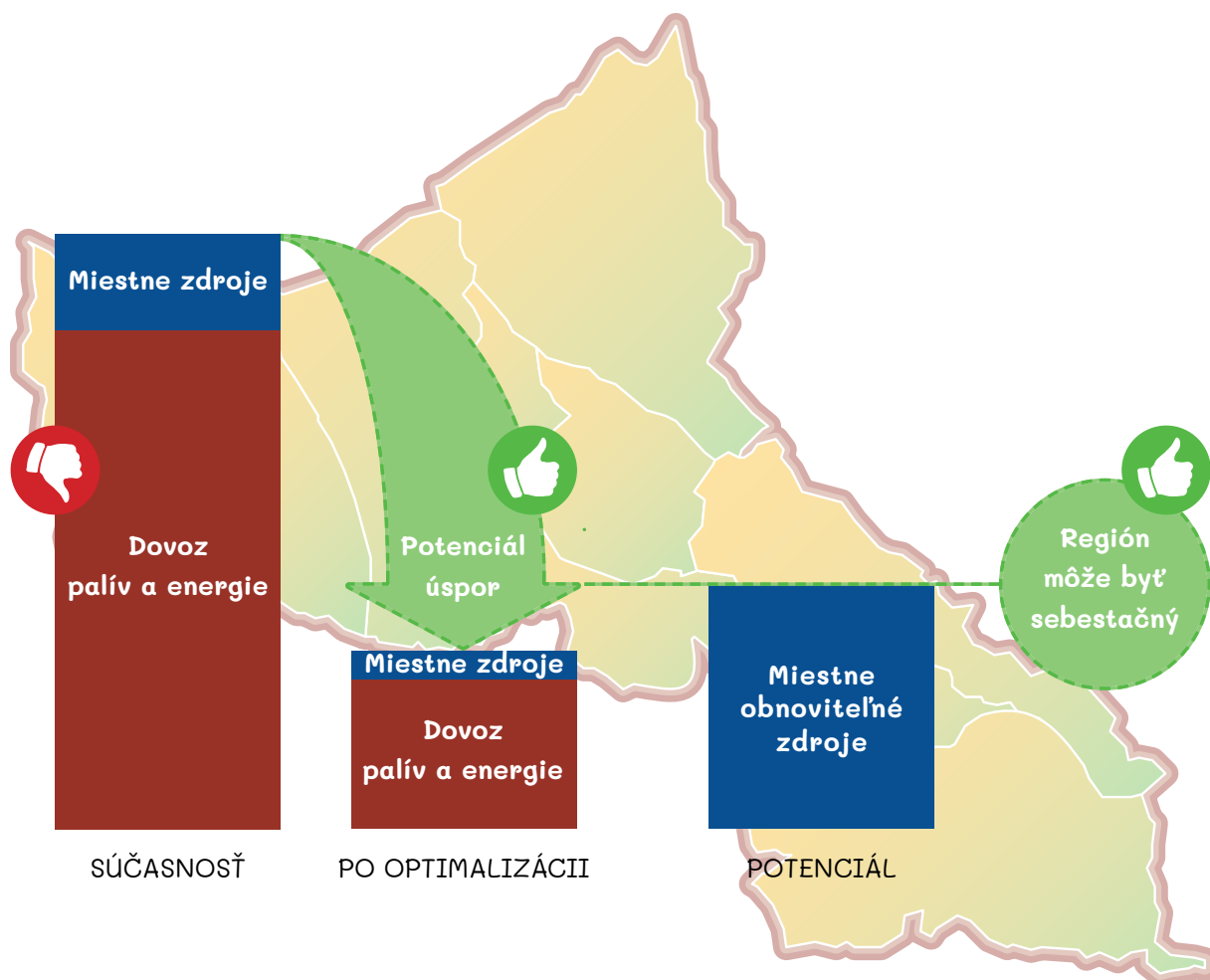
V oblasti dopravy sa uplatnenie prvkov konceptu inteligentných môže týkať tiež viacerých opatrení, napríklad:

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 cyklistickej a bezmotorovej dopravy
Komunitný	Prepájanie a aktivácia	<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 cyklistickej a bezmotorovej dopravy
Infraštruktúrny	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. 7).

Obr. 7: Predpoklady energetickej sebestačnosti regiónu

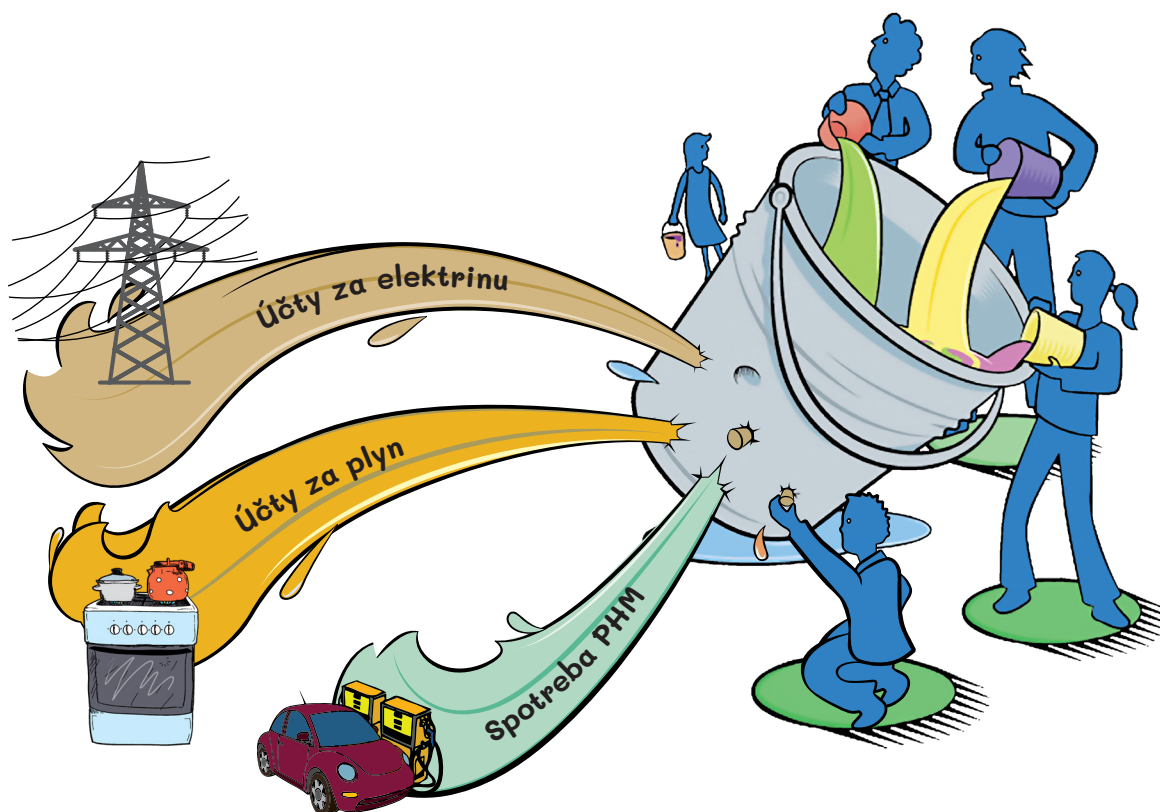


Autor: Richard Watzka

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

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

Obr. 8: Ekonomika ako vedro



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

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

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

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

Ročný únik peňazí z Predmaguria

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). Výnimku by tvorila elektrina produkovaná lokálne z obnoviteľných zdrojov (napríklad pomocou strešných fotovoltaických systémov).

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

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

Únik peňazí cez sektor budov

Tab. 48a: Ročný únik peňazí z Predmaguria 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)	81 173	40,00		3 246 919	
Zemný plyn (ostatné budovy)	7 608	60,00	72,00	456 478	547 773
Hnedé uhlie (všetky budovy)	1 912	151,00		288 743	
Propán bután (rodinné domy)	42	1 250,00		52 500	
Elektrina (rodinné a bytové domy)	13 836	160,00		2 213 833	
Elektrina (ostatné budovy)	1 448	180,00	240,00	260 651	347 535
Predmagurie spolu				6 519 123	6 697 303

Tab. 48b: Ročný únik peňazí z Predmaguria 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)	21 981	40,00		879 238	
Zemný plyn (ostatné budovy)	2 134	60,00	72,00	128 049	153 659
Hnedé uhlie (všetky budovy)	1 442	151,00		217 742	
Propán bután (rodinné domy)	42	1 250,00		52 500	
Elektrina (rodinné a bytové domy)	9 956	160,00		1 592 960	
Elektrina (ostatné budovy)	1 019	180,00	240,00	183 420	244 560
Predmagurie spolu				3 053 909	3 140 659

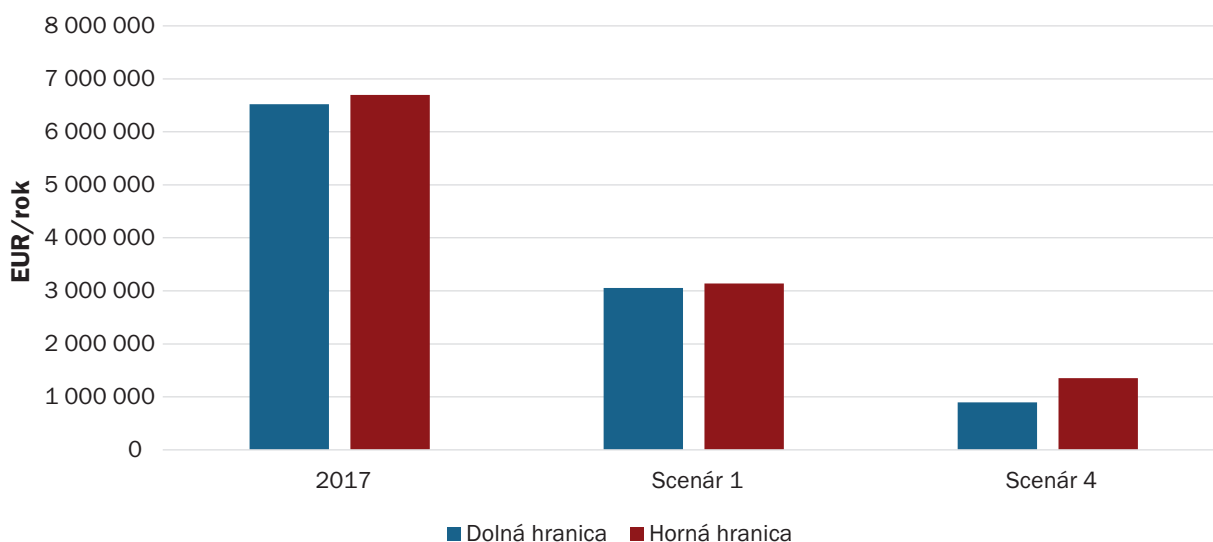
* Bez využitia potenciálu fotovoltiky na strechách

Tab. 48c: Ročný únik peňazí z Predmaguria cez sektor budov – scenár 4 (bezuhlíkový)

Dovážaný energetický zdroj	Ročná potreba [MWh/rok, t/ rok]	Jedn. cena (s DPH) [€/MWh, €/t]		Cena spolu (únik peňazí z regiónu) [€/rok]	
		Od	Do	Od	Do
Zemný plyn (rodinné a bytové domy)	0	40,00		0	
Zemný plyn (ostatné budovy)	0	60,00	72,00	0	0
Hnedé uhlie (všetky budovy)	0	151,00		0	
Propán bután (rodinné domy)	0	1 250,00		0	
Elektrina (rodinné a bytové domy)	5 335 – 7 852	160,00		853 600	1 256 320
Elektrina (ostatné budovy)	309 – 470	180,00	240,00	55 620	112 829
Predmagurie spolu				909 220	1 369 149

* S využitím fotovoltaiky na strechách budov

Graf 17: Porovnanie ročného úniku peňazí z Predmaguria 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 Predmaguria 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	824 834	1,287	1 061 561
Motorová nafta	694 043	1,133	786 351
LPG	50 830	0,578	29 380
Elektrina	3	160,000	444
Predmagurie spolu			1 877 736

Tab. 49b: Ročný únik peňazí z Predmaguria 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	602 320	1,287	775 186
Motorová nafta	506 812	1,133	574 218
LPG	34 576	0,578	19 985
Elektrina	2	160,000	324
Predmagurie spolu			1 369 713

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

Únik peňazí spôsobený energetickou spotrebou vo verejnom osvetlení

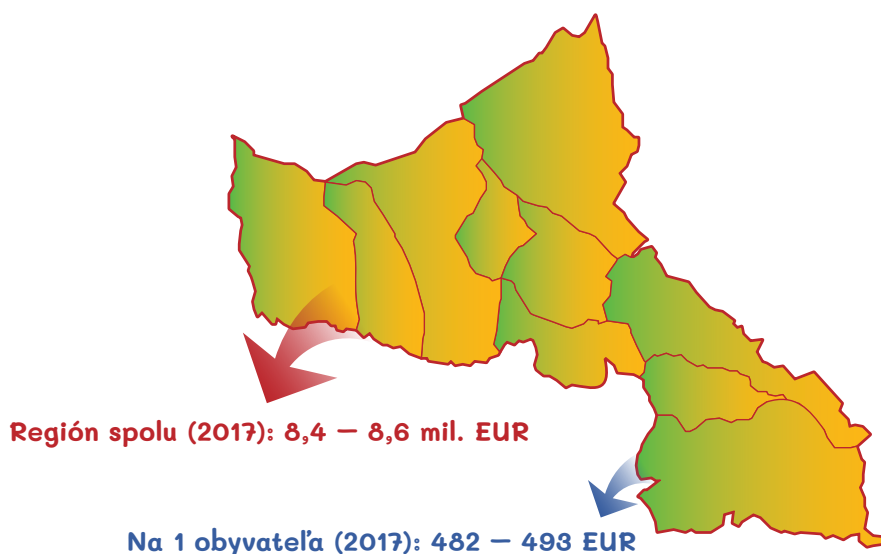
Tab. 50: Vplyv optimalizácie spotreby elektriny v systémoch verejného osvetlenia na ročný únik peňazí z Predmaguria

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)	113	170,00	230,00	19 134	25 887
Elektrina (po optimalizácii)	81			13 853	18 743

Celkový únik peňazí z Predmaguria

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

Obr. 9: Celkový ročný únik peňazí z Predmaguria za dovoz palív a energie (2017)



Prílohy

Príloha 1 (sektor budov)

P1-1: Zvolené klimatické skupiny

Tab. P1-1: Vonkajšie klimatické podmienky obcí podľa EN 13790 [5] a priradenie obcí do klimatickej skupiny

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
Červený Kláštor	304	228	462	4381		I
Majere	133	95	466	4381		
Lechnica	1 243	270	485	4420		
Toporec	2 812	1 879	603	4446	2,56	
Spišská Stará Ves	1 753	2 290	487	4460		
Bušovce	903	309	592	4488		II
Holumnica	1 678	870	594	4488		
Podhorany	712	2 533	596	4488	2,54	
Matiašovce	1 750	799	544	4559		III
Jurské	376	1 103	640	4592		
Slovenská Ves	2 244	1 858	647	4592	2,41	
Vojňany	579	284	666	4634		
Spišské Hanušovce	1 430	756	593	4678		IV
Havka	601	45	627	4717		
Ihľany	2 846	1 473	684	4717		
Výborná	1 054	1 137	701	4717	2,27	V
Veľká Franková	1 059	356	658	4777		
Lendak	1 966	5 135	744	4800	2,22	
Osturňa	4 128	316	723	4876		
Zálesie	479	87	677	4876		
Reľov	1 498	351	714	4895		
Malá Franková	1 081	185	750	4935	2,25	VI
Jezerko	776	107	795	4975		

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.

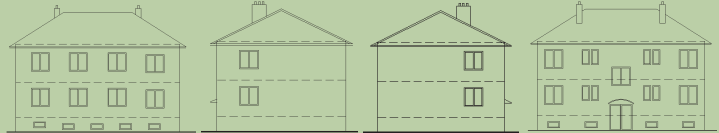



P1-2: Typológia a geometria referenčných budov

Tab. P1-2a: Rodinné domy (RD) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Kežmarok




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
KK_RD_A veľmi malé RD	631	28	79	60	1	60,10	
KK_RD_B malé RD	674	80	85	83	1	82,90	
KK_RD_C stredné RD	733	86	110	99	1	99,00	
KK_RD_D veľké RD	654	111	159	131	2	131,80	
KK_RD_E veľmi veľké RD	633	> 160		209	2	209,00	

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, Priatelia Zeme-CEPA, 2020.





Tab. P1-2b: Bytové domy (BD) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Kežmarok

Veľkostná skupina podľa celkovej podlahovej plochy [m ²]				Typický BD v danej veľkostnej skupine		Referenčná budova	
Označenie	Počet BD	Min.	Max.	Celková podlahová plocha [m ²]	Počet podlaží	[m ²]	Pohľady
KK_BD_A malé BD	34	< 450		276	2	276,75	
KK_BD_B stredné BD	21	451	800	603	3	603,30	
KK_BD_C veľké BD	13	801	1 400	974	3	975,00	
KK_BD_D veľmi veľké BD	15	> 1 401		1 642	4	1 642,20	



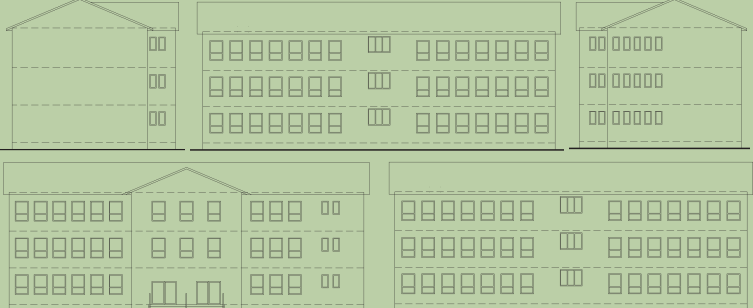
Tab. P1-2c: Administratívne budovy (AB) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Kežmarok

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
KK_AB_A malé AB	38	< 500		295	2	295,00	
KK_AB_B stredné AB	15	501	1 200	859	2	858,80	
KK_AB_C veľké AB	7	> 1 201		1 426	2	1 429,00	

Tab. P1-2d: Školské budovy a budovy školských zariadení (SB) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Kežmarok

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	[m ²]	Pohľady
KK_SB_A veľmi malé ŠB	20	< 600		266	1	266,75	
KK_SB_B malé ŠB	12	601	1 400	909	2	909,25	
KK_SB_C stredné ŠB	7	1 401	3 000	1 989	3	1 989,75	
KK_SB_D veľké ŠB	2	> 3 001		4 877	3	4 879,80	

Tab. P1-2e: Zdravotnícke budovy (ZB) – veľkostné skupiny a typické budovy v okrese Kežmarok

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
KK_ZB_A malé ZB	3	< 400		271	2	271,60	
KK_ZB_B stredné ZB	5	401	800	561	2	560,80	
KK_ZB_C veľké ZB	3	> 801		1 231	3	1 230,60	

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

Vysvetlivky k pojmom, skratkám a kódom používaným v Tab. P1-3a-e:

CPP: Celková podlahová plocha. Súčet zastavanej plochy všetkých podlaží vymedzených teplovýmenným obalom (t.j. ochladzovanými obvodovými stenami) bez balkónov a lodží a vrátane hrúbky stien (m²). Je daná vonkajšími rozmermi budovy.

OV/M: 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

P/S: 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

HR/TH: hydraulická regulácia/termostatické hlavice (iba pri teplovodných vykurovacích systémoch)

1 – nie

1,15 – áno

TÚV: 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

RP: režim prevádzky

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)

PU: počet užívateľov

Sektor

V – verejný

S – súkromný

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

Tab. P1-3a: Administratívne budovy

Obec	Adresa	Kód	CPP	PP	OV/M	Zateplenie	Okná	Tvar strechy	Vykurovací systém		TUV	RP	PU	Sektor	Viac účelov
									P/S	HR/TH					
Ihľany	č. 94	I-A-1	409	2	T2	Z3	O2	Š	ZP	1,15	PP	R4	15	V	N
Ihľany	č. 158	I-A-4	383	2	T1a	Z2	O1	Š	ZP+D	1,15	PP+D	R4	4	S	N
Ihľany	č. 165	I-A-5	366	2	T1a	P	O2	Š	ZP+D	1,15	PP	R2+R4	2	S	A
Ihľany	č. 211	I-A-6	230	1	T1a	P	P	Š	ZP	1,15	-	R4	2	S	N
Vojňany	č. 4	V-A-1	238	2	T1b	Z1	O1	P	ZP	1,15	EPO	R4	1	V	N
Jurské	č. 20	J-A-1	811	2	T1a	Z3	O2	Š	ZP	1,15	BB	R4	6	V	N
Podhorany	č. 114	P-A-1	246	2	T2	P	O2	Š	ZP	1,15	BB	R4	8	V	N
Podhorany	č. 173	P-A-3	257	1	T1a	P	O1	Š	ZP	1	BB	R4	10	S	N
Výborná	č. 12	VY-A-1	610	2	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R4	7	V	N
Bušovce	č. 119	B-A-1	343	2	T1a	P	O1	Š	E+D	1,15	EPO	R4	1	V	N
Bušovce	č. 62	B-A-3	203	1	T1a	P	P	Š	E	1,15	EPO	R4	2	S	N
Bušovce	č. 72	B-A-5	250	1	T1a	P	O2	Š	D	1,15	BB	R2+R4	1	S	A
Holumnica	č. 32	HL-A-1	1 219	2	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	EZO+EPO	R4	15	V	A
Holumnica	č. 30	HL-A-3	299	1	T6	Z3	O2	Š	TČ	1	TČ	R4	30	V	N
Holumnica	č. 87	HL-A-4	261	2	T1a	P	O1	Š	ZP+D	1,15	BB+EZO	R2+R4	1	S	A
Lendak	Kostolná 12, 14, 16	Lk-A-1	1 259	3	T1a	P	O2	Š	ZP	1	BB	R4	17	V	A
Lendak	Kostolná 55	Lk-A-2	719	2	T1a	Z3	O2	Š	ZP	1,15	BB	R4	3	S	A
Slovenská Ves	č. 50	SLV-A-1	1 202	2	T1a	P	O1	P	ZP	1	BB	R4	4	V	A
Slovenská Ves	č. 135	SLV-A-2	589	1	T1a	Z3	O2	Š	ZP	1,15	EZO	R4	16	V	A
Slovenská Ves	č. 415	SLV-A-3	476	2	T2	P	P	Š	ZP+D	1,15	BB	R2+R4	2	S	A
Slovenská Ves	č. 233	SLV-A-4	261	2	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R2+R4	1	S	A
Toporec	č. 76	T-A-1	264	1	T2	Z3	O2	Š	ZP	1	BB	R4	5	V	N
Toporec	č. 65	T-A-4	353	2	T1a	P	O1	Š	ZP+D	1,15	EPO	R4	3	V	A
Toporec	Lengrub č. 402	T-A-5	300	1	T5	Z3	O2	Š	ZP	1,15	BB	R4	22	V	N
Toporec	Kostolná 297/12	T-A-6	836	3	T1a	P	O2	Š	D	1,15	BB	R2+R4	1	S	A

Tab. P1-3b: Školské budovy

Obec	Adresa	Kód	CPP	PP	OV/M	Zateplenie	Okná	Tvar strechy	Vykurovací systém		TUV	RP	PU	Sektor	Viac účelov
									P/S	HR/TH					
Ihľany	č. 127	I-Š-1	1 382	2	T6	Z3	O2	Š	ZP	1,15	PP	R3	140	V	N
Ihľany	č. 128	I-Š-2	241	1	T1a	P	O2	Š	ZP	1,15	PP	R3	22	V	A
Ihľany	č. 135	I-Š-3	115	1	T1a	P	P	Š	ZP	1	EPO	R3	22	V	N
Ihľany	č. 51	I-Š-4	249	1	T1a	P	O2	Š	ZP	1,15	PP+EZO	R3	30	V	N
Vojňany	č. 69	V-Š-1	626	2	T1b	P	O2	Š	ZP	1,15	EPO+BB	R3+R8	17	V	A
Jurské	č. 40	J-Š-2	311	1	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R3	24	S	N
Jurské	č. 140	J-Š-3	1 340	2	T6	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R3	166	V	N
Jurské	č. 8	J-Š-4	104	1	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R3	30	V	N
Podhorany	č. 38	P-Š-3	169	1	T1a	Z3	O2	Š	ZP	1,15	EZO	R3	45	V	N
Podhorany	č. 68	P-Š-4	762	1	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R3	128	V	N
Podhorany	č. 68	P-Š-5	751	2	T5	P	P	Š	ZP	1,15	BB	R3	315	V	N
Podhorany	č. 68	P-Š-6	751	2	T5	P	P	Š	ZP	1,15	BB	R3	179	V	N
Podhorany	č. 14	P-Š-7	88	1	T1a	P	O2	Š	ZP	1,15	BB	R3	25	V	N
Podhorany	č. 12	P-Š-16	615	1	T1a	Z2	O1	Š	ZP	1,15	BB	R3	25	S	A
Výborná	č. 8	VY-Š-3	120	1	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R3	38	V	N
Holumnica	č. 120	HL-Š-1	1 053	2	T1a	P	O2	Š	ZP	1	BB	R3	242	V	N
Lendak	Školská č. 535/5	Lk-Š-1	5 154	4	T2	Z3	O2	Š	ZP	1	BB	R3	936	V	N
Lendak	Školská č. 1146/3	Lk-Š-3	2 191	3	T4	Z3	O2	Š	ZP	1	BB	R3	245	V	N
Lendak	Školská č. 595/1	Lk-Š-4	656	2	T1a	P	O1	Š	ZP	1	BB	R3	602	V	N
Slovenská Ves	č. 313	SLV-Š-1	4 600	2	T1a	Z3	O2	P	ZP	1	BB	R3	478	V	N
Toporec	Školská č. 7	T-Š-1	2 238	2	T3	Z3	O2	Š	ZP	1	BB	R3	224	V	N
Toporec	Kostolná č. 303	T-Š-3	422	1	T1a	P	O2	Š	ZP	1,15	EZO	R3	20	S	N
Toporec	Kostolná č. 304	T-Š-4	256	2	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	EPO	R3	15	S	N
Toporec	Školská č. 2	T-Š-5	267	1	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R3	41	V	N

Tab. P1-3c: Zdravotnícke budovy

Obec	Adresa	Kód	CPP	PP	OV/M	Zateplenie	Okná	Tvar strechy	Vykurovací systém		TUV	RP	PU	Sektor	Viac účelov
									P/S	HR/TH					
Podhorany	č. 8	P-Z-8	91	1	T1a	Z1	O1	Š	ZP	1,15	BB	R4	2	V	N
Holumnica	č. 130	HL-Z-1	542	1	T1a	P	P	Š	ZP	1,15	BB	R4	8	V	N
Lendak	Školská č. 796/17	Lk-Z-01	549	3	T1a	P	O2	Š	ZP	1,15	BB	R4	14	V	N
Lendak	Školská č. 886/6	Lk-Z-02	390	3	T1a	Z3	O2	Š	D	1,15	EZO	R4+R5	4	S	N
Slovenská Ves	č. 45	SLV-Z-1	585	2	T1a	P	O2	Š	ZP	1,15	BB	R4	7	S	N
Toporec	č. 67	T-Z-1	567	2	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	EZO	R1+R4	6	V	N

Tab. P1-3d: Bytové domy

Obec	Adresa	Kód	CPP	PP	OV/M	Zateplenie	Okná	Tvar strechy	Vykurovací systém		TUV	RP	PU	Sektor	Viac účelov
									P/S	HR/TH					
Ihľany	č. 288	I-BD-1	611	3	T5	Z3	O2	Š	ZP	1,15	BB	R2	40	V	N
Ihľany	č. 261	I-BD-2	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 262	I-BD-3	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 263	I-BD-4	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 264	I-BD-5	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 265	I-BD-6	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 266	I-BD-7	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 267	I-BD-8	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 268	I-BD-9	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 269	I-BD-10	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Ihľany	č. 270	I-BD-11	105	1	T4	P	P	Š	ZP	1,15	EZO	R2	180	V	N
Podhorany	č. 126	P-BD-9	924	3	T2	P	O1	P	D	1,15	I	R2	200	V	N
Podhorany	č. 127	P-BD-10	452	3	T2	P	O1	P	D	1,15	I	R2	100	V	N

Obec	Adresa	Kód	CPP	PP	OV/M	Zateplenie	Okná	Tvar strechy	Vykurovací systém		TUV	RP	PU	Sektor	Viac účelov
									P/S	HR/TH					
Podhorany	č. 100	P-BD-11	525	3	T1a	P	P	P	D	1,15	I	R2	250	S	N
Podhorany	č. 102	P-BD-12	525	3	T1a	P	P	P	D	1,15	I	R2	250	S	N
Podhorany	č. 136	P-BD-13	828	3	T2	P	O1	P	ZP	1,15	BB	R2	25	V	N
Podhorany	č. 34	P-BD-14	471	3	T1a	P	O1	P	ZP	1,15	BB	R2	20	V	N
Podhorany	č. 35	P-BD-15	471	3	T1a	P	O1	P	ZP	1,15	BB	R2	22	V	N
Výborná	č. 100	VY-BD-5	852	2	T2	P	O1	P	D	1,15	I	R2	150	V	N
Výborná	č. 106	VY-BD-6	243	1	T4	P	P	Š	D	1,15	I	R2	30	V	N
Výborná	č. 107	VY-BD-7	243	1	T4	P	P	Š	D	1,15	I	R2	30	V	N
Výborná	č. 108	VY-BD-8	243	1	T4	P	P	Š	D	1,15	I	R2	40	V	N
Holumnica	č. 163	HL-BD-1	820	4	T5	P	P	Š	ZP	1	BB	R2	35	V	N
Holumnica	č. 164	HL-BD-2	820	4	T5	P	P	Š	ZP	1	BB	R2	35	V	N
Lendak	Vojtaššáka 1245/154	Lk-BD-01	1832	4	T5	Z3	O2	Š	ZP	1	BB	R2	65	S	N
Lendak	Školská č.4/536	Lk-BD-02	649	3	T1a	P	O1	Š	ZP+D	1,15	EZO	R2	22	S	N
Slovenská Ves	č. 390	SLV-BD-1	315	2	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R2	23	S	N
Slovenská Ves	č. 202	SLV-BD-2	688	2	T1a	P	O1	Š	ZP	1,15	BB	R2	22	S	N
Toporec	Školská č. 10	T-BD-1	497	3	T1a	P	O1	P	ZP	1,15	EZO	R2	23	S	N
Toporec	Školská č. 9	T-BD-2	873	4	T4	Z2	O1	Š	ZP	1	BB	R2	45	V	N
Toporec	č. 103	T-BD-3	491	3	T1a	P	O1	Š	ZP+D	1	BB+EZO	R2	24	S	N
Toporec	č. 102	T-BD-4	491	3	T1a	P	O1	Š	ZP	1	BB	R2	25	S	N

Tab. P1-3e: Rodinné domy

Mesto/obec	Počet rodinných domov podľa veľkostných kategórií					Spolu
	KK_RD_A	KK_RD_B	KK_RD_C	KK_RD_D	KK_RD_E	
Bušovce	11	26	19	23	7	86
Jurské	36	4	5	10	4	59
Holumnica	11	32	11	23	32	109
Ihľany	37	18	34	35	29	153
Lendak	134	155	174	304	223	990
Podhorany	37	36	26	17	15	131
Slovenská Ves	37	53	110	96	53	349
Toporec	22	16	50	59	57	204
Vojňany	6	16	3	16	6	47
Výborná	10	9	18	27	30	94

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]		Well-to-wheels (e _w) [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	
Letecký benzín (AvGas)	0,800	44,3	35,4	51,8	41,5
Letecký benzín (Jet B)	0,800	44,3	35,4	51,8	41,5
Letecký petrolej (Jet A1 a Jet A)	0,800	44,1	35,3	52,5	42,0
Ťažký vykurovací olej (HFO)	0,970	40,5	39,3	44,1	42,7
Lodná motorová nafta (MDO)	0,900	43,0	38,7	51,2	46,1
Lodný plynový olej (MGO)	0,890	43,0	38,3	51,2	45,5

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

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

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

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

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

Príloha 3: Plánované krátkodobé a strednodobé opatrenia v Predmagurí

Holumnica: HO-1

Názov opatrenia	Komplexná rekonštrukcia budovy obecného úradu s kultúrnym domom v obci Holumnica	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Rekonštrukcia strešnej krytiny, výmena okien a dverí, zateplenie budovy a rekonštrukcia vykurovacieho systému.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budovy. 40 % budovy sa naplno využíva na administratívne účely (pošta, OÚ), 60 % budovy sa využíva niekoľkokrát do mesiaca (KD)		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	365 099,71
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	52 417,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	312 682,71
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	105 946,31
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	52 417,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	53 529,31
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	312 682,71
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	53 529,31
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	69,86
		Z potreby energie po realizácii	17,92
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	51,93
	Zo spotreby energie		
	Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok		

Holumnica: HO-2

Názov opatrenia	Komplexná rekonštrukcia budovy zdravotného strediska v obci Holumnica	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie budovy, výmena vykurovacieho systému, výmena strešnej krytiny a okien, rekonštrukcia rozvodov elektriny a vykurovania.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budovy. Budova je plne využitá.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejných zdrojov	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromných zdrojov		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	371 611,54
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	23 848,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	347 763,54
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	84 133,21
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	17 886,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	66 247,21
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	347 763,54
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	66 247,21
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	72,97
		Z potreby energie po realizácii	15,73
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	57,23
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Holumnica: HO-3

Názov opatrenia	Rekonštrukcia čistiarnie odpadových vôd v obci Holumnica	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Rekonštrukcia 25 rokov starej ČOV.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti prevádzky ČOV.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromné zdroje		N/A
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	36 500,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	N/A
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	N/A
		Spotreba po realizácii	
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A
		Solárna termika	N/A
Fotovoltaika		N/A	
Nízkopotenciálové teplo		N/A	
Iné zdroje		N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	N/A
		Z potreby energie po realizácii	N/A
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	N/A
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Holumnica: HO-4

Názov opatrenia	Rekonštrukcia bytových domov v obci Holumnica	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie a výmena okien v dvoch 7-bytových nájomných BD. Posúdiť výmenu vykurovania, v oboch BD sú centrálné plynové kotolne, ktoré prešli rekonštrukciou v r. 2005.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budov. Budovy sú plne využité.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejných zdrojov	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromných zdrojov		N/A
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	205 414,51
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	42 640,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	162 774,51
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	165 171,43
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	42 640,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	122 531,43
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	162 774,51
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	122 531,43
		Spotreba po realizácii	
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A
		Solárna termika	N/A
Fotovoltaika		N/A	
Nízkopotenciálové teplo		N/A	
Iné zdroje		N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	38,47
		Z potreby energie po realizácii	30,41
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	8,06
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Holumnica: HO-5

Názov opatrenia	Rekonštrukcia budovy ZŠ s MŠ v obci Holumnica	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie a výmena okien v budove.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budovy. Budova je plne využitá.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	340 821,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	17 901,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	322 920,00
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	79 935,43
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	17 901,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	62 034,43
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	34 193,33
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	322 920,00
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	62 034,43
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	67,17
		Z potreby energie po realizácii	14,89
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	52,28
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Lendak: LE-1

Názov opatrenia	Výstavba zdravotného strediska v obci Lendak	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Výstavba zdravotného strediska na ulici Revolučná.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zvýšenie kapacity zdravotnej starostlivosti v obci Lendak (5 200 obyvateľov), do ktorej za zdravotnou starostlivosťou dochádzajú aj obyvatelia susednej obce Výborná (1 200 obyvateľov).		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromné zdroje		N/A
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	N/A
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	N/A
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	N/A
		Z potreby energie po realizácii	N/A
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	N/A
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Lendak: LE-2

Názov opatrenia	Zmena vykurovacieho systému v budove Obecného úradu v obci Lendak	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zmena vykurovacieho systému na tepelné čerpadlá v komplexne zateplenej budove.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej a finančnej náročnosti súčasného vykurovacieho systému (plyn). Budova je plne využitá.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		150 000
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	186 627,58
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	54 137,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	132 490,58
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	88 790,72
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	54 137,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	34 653,72
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	180 066,30
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	17 212,67
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	162 853,63
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	132 490,58
		Spotreba pred realizáciou	162 853,63
		Potreba po realizácii	0,00
		Spotreba po realizácii	0,00
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	0,00	
	Solárna termika	0,00	
	Fotovoltika	0,00	
	Nízkopotenciálové teplo	34 653,72	
	Iné zdroje	0,00	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	33,98
		Z potreby energie po realizácii	14,38
		Zo spotreby energie pred realizáciou	35,00
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	19,61
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Lendak: LE-3

Názov opatrenia	Výstavba multifunkčnej budovy v obci Lendak	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Výstavba novej budovy slúžiacej ako multifunkčná budova (priestory na prenájom) a kultúrny dom.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Kultúrny dom by bol využívaný asi 1×/týždeň (Obec momentálne nemá k dispozícii priestory na kultúrne podujatia a sálu na prenájom pre občanov).		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	N/A
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	N/A
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	N/A
		Z potreby energie po realizácii	N/A
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	N/A
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Slovenská Ves: SV-1

Názov opatrenia	Rekonštrukcia budovy Obecného úradu v obci Slovenská Ves	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie obvodových múrov a strechy, výmena strešnej krytiny.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budovy. 60 % budovy je plne využitých na administratívne účely, 40 % budovy (kultúrna sála) sa využíva veľmi málo – aj z dôvodu, že je veľmi náročné túto časť vykúriť.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejných zdrojov	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromných zdrojov		N/A
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	274 478,08
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	51 686,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	222 792,08
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	110 610,75
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	51 686,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	58 924,75
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	197 513,33
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	34 686,67
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	162 826,67
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	222 792,08
		Spotreba pred realizáciou	162 826,67
		Potreba po realizácii	58 924,75
		Spotreba po realizácii	
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	0,00
		Solárna termika	0,00
Fotovoltaika		0,00	
Nízkopotenciálové teplo		0,00	
Iné zdroje		0,00	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	51,74
		Z potreby energie po realizácii	18,91
		Zo spotreby energie pred realizáciou	37,39
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	32,84
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Slovenská Ves: SV-2

Názov opatrenia	Výstavba nájomného bytového domu v obci Slovenská Ves	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Výstavba nájomného BD na mieste bývalej škôlky.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Vytvorenie bytových kapacít v obci.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromné zdroje		N/A
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	N/A
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	N/A
		Spotreba po realizácii	
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A
		Solárna termika	N/A
Fotovoltaika		N/A	
Nízkopotenciálové teplo		N/A	
Iné zdroje		N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	N/A
		Z potreby energie po realizácii	N/A
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	N/A
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Slovenská Ves: SV-3

Názov opatrenia	Rekonštrukcia verejného osvetlenia v obci Slovenská Ves	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Výmena 50 svietidiel za LED.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti verejného osvetlenia.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromné zdroje		N/A
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]		20 933,25
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]		16 783,25
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]		35 153,50
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Pred realizáciou	N/A
		Po realizácii	
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A
		Solárna termika	N/A
		Fotovoltaika	N/A
		Nízkopotenciálové teplo	N/A
		Iné zdroje	N/A
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	2,87
		Z potreby energie po realizácii	2,30
		Zo spotreby energie pred realizáciou	4,83
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	0,57
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Vojňany: VO-1

Názov opatrenia	Rekonštrukcia budovy MŠ v obci Vojňany	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie a výmena vykurovacieho telesa. Rozvody tepla sú zrekonštruované.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budovy. 50 % budovy je plne využitých (MŠ), zvyšných 50 % sa využíva iba občasne (KD).		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	158 773,74
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	10 642,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	148 131,74
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	41 515,94
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	8 513,60
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	33 002,34
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	76 383,25
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	1 818,75
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	74 564,50
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	148 131,74
		Spotreba pred realizáciou	74 564,50
		Potreba po realizácii	33 002,34
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	31,15
		Z potreby energie po realizácii	7,78
		Zo spotreby energie pred realizáciou	15,19
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	23,36
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Výborná: VY-1

Názov opatrenia	Zateplenie budovy Obecného úradu v obci Výborná	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie budovy ObÚ formou garantovanej energetickej služby. Budova je spojovacou chodbou prepojená s budovou KC (novozrekonštruované).		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budovy. Na budove je nutné urobiť hydroizoláciu, preto sa bude meniť podlaha. Uvažuje sa nad inštaláciou rozvodov pre podlahové vykurovanie tepelným čerpadlom. Budova je plne využitá na administratívne účely.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejných zdrojov	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromných zdrojov	N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	234 545,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	26 230,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	208 315,00
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	35 558,12
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	22 326,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	13 232,12
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	52 201,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	3 169,33
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	49 031,67
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	208 315,00
		Spotreba pred realizáciou	49 031,67
		Potreba po realizácii	0,00
		Spotreba po realizácii	0,00
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	0,00
		Solárna termika	0,00
Fotovoltaika		0,00	
Nízkopotenciálové teplo		13 232,12	
Iné zdroje		0,00	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	45,35
		Z potreby energie po realizácii	5,72
		Zo spotreby energie pred realizáciou	10,26
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	39,63
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Podhorany: PO-1

Názov opatrenia	Zateplenie budovy Obecného úradu v obci Podhorany	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie budovy na vlastné náklady obce.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budovy.		
Predpokladaný harmonogram realizácie	realizuje sa		
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	97 902,80
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	10 578,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	87 324,80
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	37 425,95
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	10 578,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	26 847,95
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	47 157,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	174,67
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	46 982,33
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	87 324,80
		Spotreba pred realizáciou	46 982,33
		Potreba po realizácii	26 847,95
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	0,00	
	Solárna termika	0,00	
	Fotovoltaika	0,00	
	Nízkopotenciálové teplo	0,00	
	Iné zdroje	0,00	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	18,95
		Z potreby energie po realizácii	6,83
		Zo spotreby energie pred realizáciou	9,44
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	12,12
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Podhorany: PO-2

Názov opatrenia	Rekonštrukcia verejného osvetlenia v obci Podhorany	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Výmena 50 svietidiel za LED systém.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti verejného osvetlenia.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromné zdroje		N/A
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]		12 684,75
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]		9 284,75
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]		4 424,50
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Pred realizáciou	0,00
		Po realizácii	0,00
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A
		Solárna termika	N/A
		Fotovoltaika	N/A
		Nízkopotenciálové teplo	N/A
		Iné zdroje	N/A
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	1,74
		Z potreby energie po realizácii	1,27
		Zo spotreby energie pred realizáciou	0,61
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	0,47
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Podhorany: PO-3

Názov opatrenia	Zateplenie kontajnerových škôl v obci Podhorany	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*			
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru			
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje	N/A		
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	158 527,85
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	25 534,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	132 993,85
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	108 913,16
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	20 427,20
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	88 485,96
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	276 114,67
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	8 606,67
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	267 508,00
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	132 993,85
		Spotreba pred realizáciou	267 508,00
		Potreba po realizácii	88 485,96
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	0,00	
	Solárna termika	0,00	
	Fotovoltaika	0,00	
	Nízkopotenciálové teplo	0,00	
	Iné zdroje	0,00	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	30,16
		Z potreby energie po realizácii	20,54
		Zo spotreby energie pred realizáciou	54,79
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	9,62
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Bušovce: BU-1

Názov opatrenia	Zateplenie budovy Obecného úradu v obci Bušovce	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie budovy a výmena strešnej krytiny, úpravy interiéru, zmena vyk. systému		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej náročnosti budovy.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	171 120,95
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	14 749,00
		Z toho teplo (vykurovanie)	149 511,95
		Z toho teplo (príprava TV)	6 860,00
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	30 347,97
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	4 664,80
		Z toho teplo (vykurovanie)	24 311,17
	Z toho teplo (príprava TV)		1 372,00
		Spolu	10 446,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	900,35
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Z toho teplo (vykurovanie)	9 126,89
		Z toho teplo (príprava TV)	418,77
		Potreba pred realizáciou	0,00
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Spotreba pred realizáciou	0,00
		Potreba po realizácii	0,00
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	25 683,17	
	Solárna termika	1 372,00	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	0,00	
	Iné zdroje	0,00	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	23,49
		Z potreby energie po realizácii	0,64
		Zo spotreby energie pred realizáciou	1,43
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	22,85
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Ihľany: IH-1

Názov opatrenia	Využívanie biomasy na vykurovanie budovy Obecného úradu v obci Ihľany	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Využitie odpadového dreva na vykurovanie ObÚ a zdrav. strediska		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej a finančnej náročnosti súčasného vykurovacieho systému		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	83 767,81
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	17 587,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	66 180,81
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	46 377,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	14 969,40
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	31 407,60
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	57 500,40
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	57 500,40
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	66 180,81
		Spotreba pred realizáciou	57 500,40
		Potreba po realizácii	0,00
		Spotreba po realizácii	0,00
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	31 407,60	
	Solárna termika	0,00	
	Fotovoltaika	0,00	
	Nízkopotenciálové teplo	0,00	
	Iné zdroje	0,00	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	15,68
		Z potreby energie po realizácii	2,06
		Zo spotreby energie pred realizáciou	7,89
		Zo spotreby energie po realizácii	0,00
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	13,62
		Zo spotreby energie	7,89
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Ihľany: IH-2

Názov opatrenia	Rozšírenie kapacity MŠ v obci Ihľany	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Výbudovanie nadstavby, zmena vyk. systému s využitím biomasy		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zvýšenie kapacity MŠ a zníženie energetickej a finančnej náročnosti súčasného vykurovacieho systému		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		495 263,92
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	95 217,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	30 651,00
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	69 904,60
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	4 323,80
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	65 580,80
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	N/A
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	N/A
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	N/A
		Z potreby energie po realizácii	N/A
		Zo spotreby energie pred realizáciou	0,59
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	N/A
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Ihľany: IH-3

Názov opatrenia	Zateplenie starej budovy ZŠ v obci Ihľany	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie zvyšnej časti ZŠ, cca 40%, zmena vykurovania na biomasu		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Úspora energie a zvýšenie tepelného komfortu.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	N/A
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	N/A
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	N/A
		Z potreby energie po realizácii	N/A
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	N/A
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Ihľany: IH-4

Názov opatrenia	Komplexná rekonštrukcia budov SOŠ a Požiarnej zbrojnice v obci Ihľany	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Zateplenie, výmena strešnej krytiny, zmena vykurovania na biomasu		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej a finančnej náročnosti budov		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	151 789,83
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	4 097,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	147 692,83
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	25 915,71
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	3 277,60
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	22 638,11
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	147 692,83
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	0,00
		Spotreba po realizácii	0,00
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	0,00	
	Fotovoltika	0,00	
	Nízkopotenciálové teplo	0,00	
	Iné zdroje	0,00	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	30,16
		Z potreby energie po realizácii	0,45
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	29,71
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Toporec: T0-1

Názov opatrenia	Rekonštrukcia Zdravotného strediska a Kultúrneho domu v obci Toporec	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Komplexná rekonštrukcia budov ZS a KD v ktorom sa nachádza vývarovňa. Realizácia zámeru formou garantovanej energetickej služby.		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Zníženie energetickej a finančnej náročnosti budov		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejných zdrojov	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromných zdrojov		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	499 831,76
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	46 835,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	452 996,76
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	120 005,82
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	26 340,60
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	93 665,22
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	452 996,76
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	93 665,22
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	97,21
		Z potreby energie po realizácii	22,39
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	74,82
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Toporec: T0-2

Názov opatrenia	Rekonštrukcia budovy pošty v obci Toporec	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Komplexná rekonštrukcia budovy v ktorej sa nachádzajú prevádzky pošty a pohostinstva. Na poschodí je klub mládeže. Navrhnuť vykurovanie a prípravu TUV		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Úspora energie a zvýšenie tepelného komfortu.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejných zdrojov	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromných zdrojov		N/A	
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	148 150,53
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	15 179,00
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	132 971,53
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	24 695,26
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	4 800,80
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	19 894,46
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	132 971,53
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	19 894,46
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	28,73
		Z potreby energie po realizácii	4,65
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	24,09
	Zo spotreby energie		
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Toporec: T0-3

Názov opatrenia	Výstavba novej budovy MŠ v obci Toporec	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	dvojpodlažný murovaný objekt bez podpivničenja, zastrešený mimoúrovňovou sedlovou strechou, kapacita 80 detí, 11 zamestnancov, zast. plocha 510,35 m ²		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru			
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		844 000
	Z toho verejné zdroje	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
Z toho súkromné zdroje	N/A		
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]	Spolu	N/A
		Z toho elektrina na prevádzku budovy	N/A
		Z toho teplo (vykurovanie, príprava TV)	N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Potreba pred realizáciou	N/A
		Spotreba pred realizáciou	N/A
		Potreba po realizácii	N/A
		Spotreba po realizácii	
Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	N/A	
	Solárna termika	N/A	
	Fotovoltaika	N/A	
	Nízkopotenciálové teplo	N/A	
	Iné zdroje	N/A	
Predpokladané emisie	Emisie CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie pred realizáciou	N/A
		Z potreby energie po realizácii	N/A
		Zo spotreby energie pred realizáciou	N/A
		Zo spotreby energie po realizácii	
	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Z potreby energie	N/A
		Zo spotreby energie	
Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok			

Cyklotrasa Spišská Belá – Podolíneec: Sp-1

Názov opatrenia	Výstavba cyklotrasy Spišská Belá-Podolíneec	Verejný sektor	x
		Súkromný sektor	
Stručný opis*	Kostrová sieť cyklotrás: SB-Podolíneec: 1. SB – Slovenská Ves (4-5 km) 2. Slov. Ves – Vojňany (3 km) 3. Vojňany – Podhorany (3 km) 4. Podhorany – Toporec (4 km) 5. Toporec – Podolíneec (4 km) Cyklotrasy napájajúce ostatné obce na kostrovú sieť: 6. Lendak-SB (2 km)		
Odôvodnenie potreby realizácie zámeru	Prepojenie Predmagurských obcí s významnými regionálnymi centrami Spišská Belá, Kežmarok a Stará Ľubovňa za účelom dochádzania do škôl, zamestnania a za službami. Cyklotrasa medzi Spišskou Belou a Kežmarkom je už vybudovaná, a uvažuje sa aj o prepojení Podolíneca a Starej Ľubovne.		
Predpokladaný harmonogram realizácie			
Predpokladané náklady	Spolu		N/A
	Z toho verejný zdroj	EÚ/EŠIF	N/A
		Štátny rozpočet	N/A
		Rozpočet samosprávy	N/A
	Z toho súkromný zdroj		N/A
Predpokladaný energetický efekt	Vypočítaná potreba energie pred realizáciou [kWh/rok]		0,00
	Vypočítaná potreba energie po realizácii [kWh/rok]		0,00
	Nameraná spotreba energie pred realizáciou [kWh/rok]		N/A
	Spotreba fosílnych zdrojov (druh podľa kategorizácie MSEE) [kWh/rok]	Pred realizáciou	0,00
		Po realizácii	0,00
	Využitie obnoviteľných zdrojov [kWh/rok]	Biomasa	0,00
		Solárna termika	0,00
		Fotovoltaika	0,00
Nízkopotenciálové teplo		0,00	
	Iné zdroje	0,00	
Predpokladané emisie	Zníženie emisií CO ₂ [t CO ₂ /rok]		N/A
	Zníženie/zvýšenie znečisťujúcich látok		