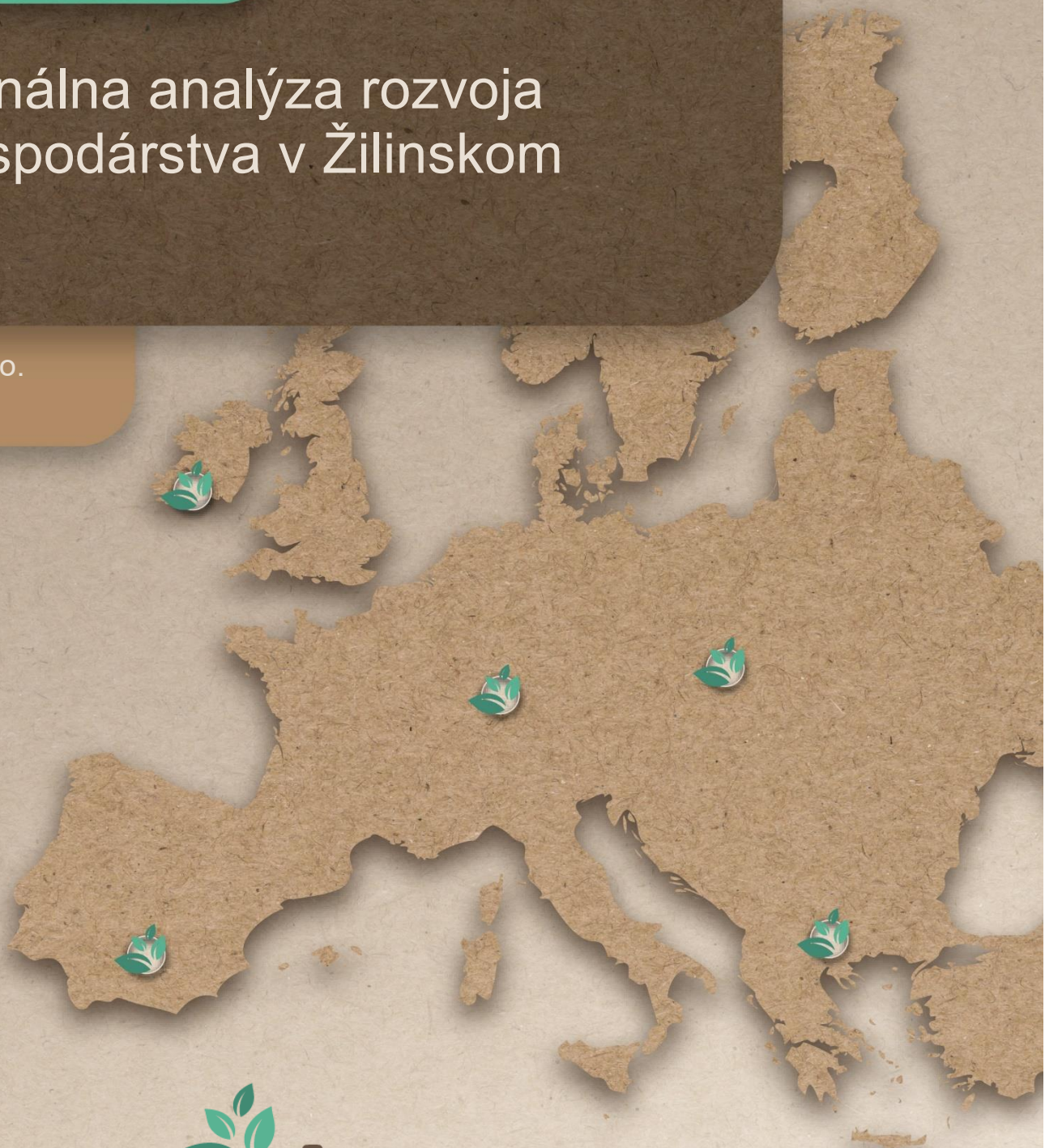


Regionálna analýza rozvoja biohospodárstva v Žilinskom kraji

RA ŽSK, n.o.
28. 6. 2024



R  **BIN**

**DEPLOYING CIRCULAR BIOECONOMIES AT
REGIONAL LEVEL WITH A TERRITORIAL APPROACH**



Funded by
the European Union

PROJECT INFORMATION

PROGRAMME	Horizon Europe
TOPIC	HORIZON-CL6-2021-GOVERNANCE-01
TYPE OF ACTION	HORIZON-CSA
PROJECT NUMBER	101060504
START DAY	1 September 2022
DURATION	36 months

DOCUMENT INFORMATION

TITLE	Regionálna analýza biohospodárstva v Žilinskom kraji
WORK PACKAGE	WP3 – Setting up and operating the regional governance models and Structures
TASK	
AUTHORS (Organisation)	Ing. Stanislava Fil'ová – doc. Ing. Milan Fil'a, PhD. (RA ZSK, n.o.)
REVIEWERS	Mgr. Katarína Janurová – Ing. Jana Bieliková
DATE	28.06.2024

DISSEMINATION LEVEL

PU	Public, fully open	x
SEN	Sensitive, limited under the conditions of the Grant Agreement	x

DOCUMENT HISTORY

Version	Date	Changes	Responsible partner
1.0	28/06/2024	1st version	RA ZSK, n.o.

LEGAL NOTICE

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

© ROBIN Consortium, 2022

Reproduction is authorised provided the source is acknowledged.

OBSAH

ABSTRAKT	9
1. ÚVOD	10
2. METODIKA	11
2.1 Kvantifikácia celkovej fyzickej dostupnosti biomasy a biomasy disponibilnej na energetické účely	11
2.1.1 Kvantifikácia biomasy z ornej pôdy	12
2.1.2 Kvantifikácia biomasy z trvalých trávnych porastov (TTP)	13
2.1.3 Kvantifikácia biomasy zo živočíšnej výroby	15
2.1.4 Kvantifikácia drevnej biomasy	17
2.2 Matica moci a záujmu	19
2.3 Dotazníkový prieskum	20
3. TEORETICKÉ VÝCHODISKO	22
3.1 Obehové biohospodárstvo a jeho potenciál	22
3.2 Biomasa a jej využitie	24
3.2.1 Vznik biomasy	24
3.2.2 Členenie biomasy z hľadiska produkčného odvetvia	25
3.2.3 Energetické zhodnotenie biomasy	28
3.3 Biohospodárstvo v politickom rámci EÚ	36
3.4 Legislatívny rámec upravujúci obehové biohospodárstvo v podmienkach Slovenskej republiky	37
4. ANALÝZA ROZVOJA BIOHOSPODARSTVA V ŽSK	41
4.1 Všeobecná charakteristika ŽSK	41
4.2 Odvetvia hospodárstva produkujúce biomasu v ŽSK	47
4.2.1 Živočíšna produkcia v ŽSK	47
4.2.2 Rastlinná produkcia na ornej pôde v ŽSK.....	52
4.2.3 Rastlinná produkcia na trvalých trávnych porastoch v ŽSK	56
4.2.4 Lesné hospodárstvo Žilinského samosprávneho kraja.....	58
4.2.5 Odpadové hospodárstvo Žilinského samosprávneho kraja	68
4.2.6 Vodné hospodárstvo v Žilinskom samosprávnom kraji	75
4.3 Identifikácia kľúčových aktérov v regióne	76
4.3.1 Matica moci a záujmu.....	78

4.3.2 Miestne akčné skupiny pôsobiace na území ŽSK.....	80
4.4 Identifikácia potrieb a priorít v oblasti biohospodárstva z pohľadu MAS a kľúčových aktérov	89
4.4.1 Výsledky realizovaného dotazníkového prieskumu.....	90
4.5 Príklady dobrej praxe v oblasti biohospodárstva.....	98
4.5.1 Príklady dobrej praxe v rámci SR	98
4.5.2 Príklady dobrej praxe v zahraničí	102
4.6 Možnosti financovania opatrení v oblasti rozvoja biohospodárstva na Slovensku.....	105
4.6.1 Možnosti financovania zo zdrojov SR	105
4.6.2 Možnosti financovania zo zahraničných zdrojov	107
5. ZÁVERY A ODPORUCANIA.....	111
5.1 Kľúčové zhrnutia kvantitatívneho a kvalitatívneho prieskumu.....	111
5.2 Budovanie fyzických a vedomostných kapacít pre rozvoj biohospodárstva v regióne.....	114
5.3 Plán pilotných akcií	117
5.4 Návrh merateľných ukazovateľov	120
5.5 Policy Paper	123
6. POUZITA LITERATURA.....	128

PREHĽAD TABULIEK

Tabuľka 1: Biomasa podľa pôvodu vzniku	11
Tabuľka 2: Koeficienty pre približné stanovenie biomasy z TPP	13
Tabuľka 3: Základné vlastnosti vybraných pevných biopalív	31
Tabuľka 4: Energetické vlastnosti jednoročných a viacročných energetických plodín.....	33
Tabuľka 5: Energetické vlastnosti vybraných energetických drevín.....	34
Tabuľka 6: Energ.vlastnosti vybraných plyných palív a biopalív	34
Tabuľka 7: Energetické zhodnotenie vybraných kvapalných palív a biopalív	36
Tabuľka 8: Veľkostná štruktúra obcí Žilinského samosprávneho kraja v roku 2022	41
Tabuľka 9: Vybrané sociálno-demografické ukazovatele Žilinského samosprávneho kraja v roku 2022	42
Tabuľka 10: Vývoj vybraných základných ekonomických ukazovateľov ŽSK	45
Tabuľka 11: Stav hospodárskych zvierat chovaných na území ŽSK v roku 2022	48
Tabuľka 12: Množstvo exkrementov hospodárskych zvierat v ŽSK za rok 2022.....	50
Tabuľka 13: Prepočet čistého dusíka z exkrementov HZ na 1 ha ornej pôdy.....	51
Tabuľka 14: Potenciál energetického zhodnotenia exkrementov HZ anaeróbnym vyhnívaním	52
Tabuľka 15: Rastlinná produkcia na ornej pôde v ŽSK.....	53
Tabuľka 16: Kvantifikácia podzemnej biomasy z ornej pôdy v ŽSK za rok 2022.....	54
Tabuľka 17: Kvantifikácia nadzemnej biomasy (okrem úrody) z ornej pôdy v ŽSK za rok 2022	55
Tabuľka 18: Ročná potreba objemového krmiva z trvalých trávnych porastov	57
Tabuľka 19: Kvantifikácia energetického potenciálu biomasy z TPP	58
Tabuľka 20: Celková biomasa pochádzajúca z lesných pozemkov ŽSK	63
Tabuľka 21: Podiel ťažby ŽSK disponibilný na výrobu palivového dreva a dreva na energ. účely	64
Tabuľka 22: Prognóza disponibilnej dendromasy na energetické účely v ŽSK	65
Tabuľka 23: Energetický potenciál odhadnutej budúcej dendromasy z lesných pozemkov	65
Tabuľka 24: Zásoby drevnej biomasy na nelesných pozemkoch a ich produkčný potenciál (tisíc ton).....	66
Tabuľka 25: Odpady z dreva v Žilinskom samosprávnom kraji za roky 2016-2021.....	68
Tabuľka 26: Komunálny odpad vyprodukovaný na území ŽSK v roku 2022 - zloženie	69
Tabuľka 27: Komunálny odpad vyprodukovaný na území ŽSK v roku 2022 – nakladanie.....	70
Tabuľka 28: Vytriedený biologicky rozložiteľný odpad (bez papiera a lepenky) v ŽSK v roku 2022.....	73
Tabuľka 29: Energetický potenciál biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu	74
Tabuľka 30: Vývoj čistených a vypúšťaných odpadových vôd v ŽSK	76
Tabuľka 31: Plán obnovy – komponenty na podporu zelenej ekonomiky	107
Tabuľka 32: NACE odvetvia obehového biohospodárstva.....	121

PREHĽAD OBRÁZKOV

Obrázok 1: Matica moci a záujmu (účastníci)	19
Obrázok 2: Matica moci a záujmu (aktivita).....	20
Obrázok 3: Lineárne vs. obehové hospodárstvo	23
Obrázok 4: Filozofia obehového biohospodárstva	23
Obrázok 5: Členenie biomasy podľa pôvodu vzniku	25
Obrázok 6: Kolobeh biomasy	27
Obrázok 7: Biopalivá podľa skupenstva	30
Obrázok 8: Plochy nevhodné na kosenie na území SR.....	56
Obrázok 9: Poškodenie ihličnatých a listnatých drevín biotickými činiteľmi v roku 2022	61
Obrázok 10: Poškodenie ihličnatých a listnatých drevín abiotickými činiteľmi v roku 2022	62
Obrázok 11: Integrovaný systém odpadového hospodárstva	73
Obrázok 12: Matica moci a záujmu	79
Obrázok 13: Štruktúra EU Bioeconomy monitoring system dashboard-u.....	121

PREHĽAD GRAFOV

Graf 1: Vývoj počtu zariadení poskytujúcich hlavné formy vzdelávania v ŽSK.....	43
Graf 2: Technická infraštruktúra služieb v oblasti zdravotníctva v ŽSK v roku 2022	44
Graf 3: Možnosti kultúrneho vyžitia v Žilinskom samosprávnom kraji	44
Graf 4: Percentuálne rozloženie výmery pôdy Žilinského samosprávneho kraja v roku 2022.....	47
Graf 5: Vývoj lesnatosti Žilinského samosprávneho kraja.....	58
Graf 6: Štruktúra drevín ihličnatých a listnatých lesov Žilinského samosprávneho kraja.....	59
Graf 7: Vývoj zásob dreva v Žilinskom samosprávnom kraji.....	59
Graf 8: Vývoj realizovanej ťažby v lesoch ŽSK a jej porovnanie s úrovňou plánovanej ťažby	61
Graf 9: Veková štruktúra drevín lesov v Žilinskom samosprávnom kraji v roku 2022 (výmera v ha).....	62
Graf 10: Miera zhodnocovania KO v Žilinskom samosprávnom kraji.....	70
Graf 11: Vývoj miery skládkovania odpadov v Žilinskom samosprávnom kraji.....	71
Graf 12: Vývoj miery recyklácie odpadov v Žilinskom samosprávnom kraji.....	72
Graf 13: Vývoj vybraných ukazovateľov vodného hospodárstva v ŽSK.....	75
Graf 14: Povedomie o obehovom biohospodárstve	90
Graf 15: Povedomie o biomase a jej využívaní	90
Graf 16: Spolupráca s producentmi biomasy v regióne	91
Graf 17: Obehové biohospodárstvo ako súčasť stratégie	91
Graf 18: Aktivity realizované v súčasnosti	92
Graf 19: Spokojnosť s obsahom a úrovňou nájdených informácií.....	93
Graf 20: Nedostatočne alebo ťažko dohľadateľné informácie.....	93
Graf 21: Preferované spôsoby získavania informácií.....	94
Graf 22: Prekážky na celonárodnej úrovni brániace rozvoju obehového biohospodárstva	94
Graf 23: Prekážky na regionálnej úrovni brániace rozvoju obehového biohospodárstva	95
Graf 24: Prekážky napĺňania stratégie MAS.....	96
Graf 25: Aktivity na národnej úrovni potrebné na rozvoj obehového biohospodárstva	97
Graf 26: Regionálna forma pomoci na rozvoj obehového biohospodárstva v kraji.....	98

SKRATKY A ZNAČKY

BPS	Bioplynová stanica
ČOV	Čistiareň odpadových vôd
EÚ	Európska únia
IBÚL	Informačná banka údajov lesného hospodárstva
HD	Hovädzí dobytok
HZ	Hospodárske zvieratá
KO	Komunálny odpad
MAS	Miestna akčná skupina
OBH	Obehové biohospodárstvo
OZE	Obnoviteľné zdroje energie

PSL	Program starostlivosti o lesy
RRD	Rýchlorastúce dreviny
ŠÚ SR	Štatistický úrad Slovenskej republiky
TTP	Trvalý trávny porast
VDJ	Veľká dobyčcia jednotka
LPF	Lesný pôdny fond
ŽP	Životné prostredie
ŽSK	Žilinský samosprávny kraj

Abstrakt

Cieľom tohto dokumentu je identifikovať potenciál Žilinského samosprávneho kraja v oblasti zavádzania prvkov obehového biohospodárstva v regióne prostredníctvom analýzy dát a indikátorov kvantifikujúcich dostupnosť zdrojov biomasy, ako aj kvantitatívnym a kvalitatívnym výskumom prostredia kraja a jeho podmienok a špecifík ovplyvňujúcich východiskový stav riešenej problematiky. Komplexná analýza, použiteľná pre úpravu modelov riadenia kraja pre zefektívnenie implementácie obehového biohospodárstva, má za úlohu zvýšiť konkurencieschopnosť regiónu trvalo udržateľným spôsobom.

Dokument sa skladá z niekoľkých tematických celkov, ktoré svojou prirodzenou tematickou nadväznosťou ponúkajú ucelený pohľad na obehové biohospodárstvo a možnosti jeho implementácie na regionálnej úrovni.

Teoretický prehľad definuje základné pojmy a oblasti spadajúce do obehového biohospodárstva a pokračuje jeho zakotvením v politickom rámci EÚ až po legislatívu SR upravujúcu implementáciu aktivít s ním súvisiacich.

Praktická analytická časť dokumentu sa skladá zo stručného popisu všeobecných charakteristík Žilinského kraja a plynulo prechádza do podrobnejších analýz jednotlivých odvetiev hospodárstva ovplyvňujúcich následne kvantifikovaný potenciál využívania biomasy v regióne, ktorá je jednou z najdôležitejších surovín trvalo udržateľného zeleného rozvoja a princípov cirkulárnej ekonomiky. V druhej polovici praktickej časti dokumentu je vytvorená schéma lokálnych aktérov z rôznych spoločenských odvetví, ktorých činnosť je v rôznej miere dôležitá pre zavádzanie prvkov obehového biohospodárstva do praxe. Dôraz je kladený na miestne akčné skupiny, ktoré ako jedny z najdôležitejších regionálnych aktérov môžu ovplyvniť nielen realizované aktivity v oblasti rozvoja svojho regiónu, ale majú taktiež moc pozitívne vplývať na mienkotvorbu obyvateľov regiónu.

Záverečné časti dokumentu sú venované praktickým ukážkam dobrej praxe implementácie obehového biohospodárstva zo Slovenska i zahraničia, spôsobom ich financovania prostredníctvom existujúcich finančných schém na regionálnej, národnej i medzinárodnej úrovni, až po rôzne formy odporúčaní a pilotných akcií, ktoré môžu pomôcť tento implementačný proces zefektívniť.

1. Úvod

Ľudstvo si čím ďalej, tým viac uvedomuje svoj narastajúci dlh voči planéte. Nadmerné a neúmerne čerpanie fosílnych zdrojov, materiálové drancovanie surovín spôsobené vysokými spotrebnými návykmi obyvateľstva, neefektívne nakladanie s odpadmi, to všetko prispieva k neudržateľnému spôsobu života, ktorého tempo a intenzita má na planétu nesmierne negatívny dopad. Preto je viac ako kedykoľvek pred tým nevyhnutné zmeniť koncepčné myslenie obyvateľov, nakoľko iba spoločnými silami môžeme zmierniť neželané dôsledky spôsobu nášho života.

Jedným z takýchto konceptov, ktoré volajú po zmene a navrhujú konkrétne spôsoby riešení, je obehové hospodárstvo, nazývané aj cirkulárna ekonomika. Tento zahŕňa väčšie množstvo navzájom poprepájaných oblastí, akými sú napríklad aj efektívne integrované riadenie odpadového hospodárstva či využívanie obnoviteľných zdrojov energií, ktoré vedú k spoločnému cieľu – zelenému trvalo udržateľnému rozvoju.

Jednou z týchto parciálnych oblastí je aj obehové biohospodárstvo, ktoré nielen v očiach širokej verejnosti, ale ani v stratégiách a konkrétnych opatreniach štátnej správy či samospráv nie je doposiaľ náležite etablované.

Obehové biohospodárstvo, ktoré sa zakladá na nahrádzaní vyčerpatelných fosílnych surovín obnoviteľnými substitútmi pochádzajúcimi z prírodných zdrojov a ich cirkulovaným udržiavaním v obehu hospodárstva v celej ich využiteľnej dĺžke životného cyklu v ich najrôznejších podobách, dáva príležitosť nielen udržiavať, ale aj znižovať materiálovú náročnosť života trvalo udržateľným spôsobom.

Obnoviteľné materiály a výrobky prírodného pôvodu pochádzajúce z poľnohospodárstva, lesníctva a akvakultúry (známe ako biomasa) idúce ruka v ruke s inovatívnymi a udržateľnými spôsobmi spracovania, výroby a následného multinásobného využitia prinášajú pre spoločnosť veľmi konkrétny potenciál pre zmeny v čerpaní a využívaní surovinovej základne, ktorú planéta a jej zdroje poskytujú.

2. Metodika

Táto kapitola sumarizuje metodologické postupy, ktoré boli použité pri kvantifikácii celkovej fyzickej dostupnej biomasy v regióne, biomasy disponibilnej na energetické účely ako aj iných čiastkových rámcov využitých pri analytickom spracovaní problematiky.

2.1 Kvantifikácia celkovej fyzickej dostupnosti biomasy a biomasy disponibilnej na energetické účely

Jedným z problémov hodnotenia dostupnosti a využiteľnosti biomasy je skutočnosť, že neexistuje jasná a jednotná metodika, ktorá by na národnej či dokonca nadnárodnej úrovni umožňovala kvantifikovať ukazovatele, pomocou ktorých by bolo možné jednoznačne prepočítať skutočné stavy biomasy. Analýza dostupnosti biomasy a jej zhodnotenia v tejto publikácii vychádza z nasledovných teoretických rámcov:

- Materiálové toky prírodných zdrojov s dôrazom na biomasu - autorka Radoslava Kanianska, 2016
- Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej poľnohospodárskej biomasy – materiál k projektu „Od energetickej závislosti k sebestačnosti: tvorba udržateľnej energetickej politiky vo vidieckych regiónoch“ (kód ITMS2014+ 314011Q453)
- Metodika pre stanovenie energetického potenciálu poľnohospodárskej biomasy, materiál Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry z roku 2023
- Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej drevnej biomasy – materiál k projektu „Od energetickej závislosti k sebestačnosti: tvorba udržateľnej energetickej politiky vo vidieckych regiónoch“ (kód ITMS2014+ 314011Q453)

Kvantifikácia fyzickej dostupnosti biomasy a jej zhodnotenia v analýze vychádza z nasledovného členenia poľnohospodárskej a lesnej biomasy:

Tabuľka 1: Biomasa podľa pôvodu vzniku

FYTOMASA	Biomasa z ornej pôdy	Nadzemná biomasa	Zobieraná úroda Využitie pozberové zvyšky Nevyužitie pozberové zvyšky
		Podzemná biomasa	Koreňové zvyšky
	Biomasa z trvalých trávnych porastov	Nadzemná biomasa	Zobieraná (alebo spasená) nadzemná biomasa
		Podzemná biomasa	Koreňové zvyšky
ZOOMASA			Biomasa zvierat Biomasa mlieka Biomasa vajec Biomasa exkrementov
DENDROMASA		Nadzemná biomasa	Kmene Vetvy Listy a ihličie
		Podzemná biomasa	Koreňové zvyšky

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Kanianska, 2016

2.1.1 Kvantifikácia biomasy z ornej pôdy

Z hľadiska vstupných dát pri kvantifikácii biomasy z ornej pôdy vychádzame z údajov Štatistického úradu SR (rok 2022), ktorý každoročne zverejňuje publikáciu Definitívne údaje o úrode poľnohospodárskych plodín a zeleniny v SR. Zvyšné údaje vstupujúce do výpočtov sú koeficienty, ktorých hodnoty sú známe pre každú pestovanú plodinu.

Kvantifikácia celkovej fyzicky dostupnej biomasy z ornej pôdy

Základným údajom, z ktorého sa vychádza pri výpočtoch dostupnej biomasy, je hodnota nadzemnej biomasy ornej pôdy zberanej vo forme úrod, ktorá sa kvantifikuje nasledovne:

$$E_{Pi} = U_{E_{Pi}} * P_{E_{Pi}} \text{ (t)}$$

kde:

$U_{E_{Pi}}$ – Úrodnosť jednotlivých poľnohospodárskych plodín, resp. rýchlorastúcich drevín (t/ha/rok)

$P_{E_{Pi}}$ – Plocha, na ktorej sa pestujú poľnohospodárske plodiny, resp. rýchlorastúce dreviny (ha) (1)

Vzhľadom na to, že analyzovaným územím je kraj, dostupnosť údajov o úrode poľnohospodárskych plodín (v t) bude ako množstvo nadzemnej biomasy zberanej vo forme úrod vstupovať do výpočtu priamo (zdroj ŠÚ SR), nie prostredníctvom kalkulácie pochádzajúcej z rozlohy pestovanej plodiny a jej priemernej úrodnosti.

Z celkového množstva nadzemnej biomasy (úrody) sa následne počítajú dostupné pozberové zvyšky, ktoré sa delia na využité pozberové zvyšky a nevyužité pozberové zvyšky (nadzemné zvyšky) a takisto koreňové zvyšky (podzemné zvyšky).

Kvantifikácia týchto nadzemných a podzemných zvyškov prebieha nasledovne:

Dostupné pozberové zvyšky (DPZ) (t) = úroda (t) * zberový koeficient

Využité pozberové zvyšky (VPZ) (t) = DPZ (t) * koeficient využiteľnosti

Nevyužité pozberové zvyšky (NPZ) (t) = DPZ (t) – VPZ (t),

alebo

$NPZ \text{ (t)} = DPZ \text{ (t)} * \text{koeficient nevyužitelnosti}$

$VPZ \text{ (t)} = DPZ \text{ (t)} - NPZ \text{ (t)}$

Koreňové zvyšky (t) = DPZ (t) * koeficient koreňových zvyškov (2)

Hodnoty zberových koeficientov, koeficientov využiteľnosti, koeficientov nevyužitelnosti pre hlavné poľnohospodárske plodiny, ako aj priemerné ročné množstvá suchej hmoty rastlinných zvyškov skúmaných poľnohospodárskych plodín a z nich odvodený koeficient koreňových zvyškov je možné nájsť v publikácii Materiálové toky prírodných zdrojov s dôrazom na biomasu - Radoslava Kanianska, 2016.

Kvantifikácia biomasy z ornej pôdy dostupnej na energetické účely

Z celkovej fyzickej biomasy dostupnej na ornej pôde je možné pri potenciálnom energetickom zhodnotení v tejto metodike počítať iba s nevyužitými pozberovými zvyškami. príp. cieľným pestovaním rýchlorastúcich drevín alebo technických plodín na nevyužívanej poľnohospodárskej

pôde, nakoľko etické hľadiská využívania poľnohospodárskej výroby zohľadňujú ako prvoradý záujem zachovanie potravinovej bezpečnosti.

2.1.2 Kvantifikácia biomasy z trvalých trávnych porastov (TTP)

Pred tým, ako popíšeme spôsoby výpočtu biomasy z TPP, je potrebné uviesť, že existuje niekoľko rôznych metodických postupov na odhad potenciálneho množstva biomasy, ktoré v rôznej miere a rôznymi spôsobmi zohľadňujú komplexnosť sledovaného územia vzhľadom na jeho charakter, členitosť a dostupnosť terénu, klimatické podmienky a iné faktory, ktoré vo veľkej miere ovplyvňujú celkovú využiteľnosť úrody z trvalého trávneho porastu.

Kvantifikácia celkovej fyzicky dostupnej biomasy z TTP

Jedným zo všeobecnejších prístupov kvantifikácie biomasy pochádzajúcej z TPP je využitie údajov o výmere TPP publikovaných každoročne Štatistickým úradom SR, z ktorých sa prostredníctvom údajov o priemerných možných ročných prírastkoch biomasy a prepočítavacích koeficientov stanovujú hodnoty množstva nadzemnej a podzemnej biomasy z TPP.

Nadzemná biomasa (t) = rozloha TTP (ha) * priem. nadzemná čistá prim. produkcia (t/ha)
 Podzemná biomasa (t) = rozloha TTP (ha) * priem. podzemná čistá prim. produkcia (t/ha)
 Celková fyzicky dostupná biomasa z TTP = nadzemná + podzemná biomasa z TTP (2)

Do vyššie uvedených komponentov vstupujú nasledovné odhady ročnej nadzemnej a podzemnej produkcie biomasy TPP v suchej hmote (t/ha):

Tabuľka 2: Koeficienty pre približné stanovenie biomasy z TPP

Krajinný typ	Lúky		Pasienky	
	Nadzemná biomasa	Podzemná biomasa	Nadzemná biomasa	Podzemná biomasa
Nížiny	4	11,2	2	5,6
Podhorské oblasti	3	8,4	1,5	4,2
Horské oblasti	2	5,6	1	2,8

Zdroj: Kanianska, 2016

Iný metodický prístup uvádza publikácia Metodika pre stanovenie energetického potenciálu poľnohospodárskej biomasy, ktorý vychádza z faktu, že plochy TTP sa môžu využívať na kosenie, pastvu alebo sa oba postupy môžu kombinovať. Pre zber biomasy sa dajú využiť iba plochy, na ktorých sa môže uplatniť kosenie. Údaje o spôsobe využívania však nie sú zjavné zo štatistických údajov vedených ŠÚ SR ani v registri LPIS. Časť plôch TTP však nie je využiteľná na kosenie a zber biomasy a túto je potrebné odčítať od celkovej výmery TTP v skúmanom území. Postupy ako vymedziť plochy, ktoré sa nedajú využívať kosením si však vyžadujú vysokú odbornosť v spracovaní rôznych priestorových dát. Ich výhodou však je, že takáto expertíza sa dá následne využívať dlhšie obdobie, lebo je primárne postavená na analýze abiotických údajov, ktoré sa

nemenia v čase. Na takúto analýzu možno použiť databázu BPEJ, pomocou ktorej možno brať do úvahy aj skelevitosť a svahovitosť pôdy.

Po takejto analýze možno kvantifikovať celkovú dostupnú biomasu z trvalých trávnych porastov nasledovne:

$$PB_{TTP} = (V_{TTP} - NV_{TTP}) * P_{TTP} \text{ (t/rok)}$$

Kde:

PB_{TTP} - Produkcia biomasy na TTP (t/rok) v sušine so štand. vlhkosťou

V_{TTP} - Výmera TTP (ha)

NV_{TTP} - Výmera TTP, ktorá sa nedá využívať kosením (ha)

P_{TTP} - Produktivita TTP v skúmanom území (t/ha) (3)

Uvedené postupy sú mimoriadne dôležité najmä pri skúmaní hladín biomasy na lokálnych úrovniach obcí či mikroregiónov, pri ktorých úroveň informácií sledovaných Štatistickým úradom SR nie je postačujúca. Vzhľadom na to, že analýza sa z teritoriálneho hľadiska skúmaného územia zameriava na Žilinský samosprávny kraj, produkcia nadzemnej biomasy bude vychádzať z údajov o úrode z trvalých trávnych porastov, ktorá je každoročne zverejňovaná v publikácii Definitívne úrody poľnohospodárskych plodín a zeleniny v SR.

Kvantifikácia biomasy z TTP dostupnej na energetické účely

Pre výpočet biomasy z TTP, ktorú je možné využiť na energetické účely, je potrebné najprv zistiť zaťaženosť TTP tzv. veľkými dobytčiami jednotkami, pre ktoré slúži úroda z trvalých trávnych porastov ako krmivo.

Veľká dobytčia jednotka (VDJ) je spoločný menovateľ, na ktorý sa prepočítavajú rôzne druhy a kategórie hospodárskych zvierat, pričom za VDJ považujeme 500 kg živej hmotnosti. Tieto druhy a kategórie zvierat sa prepočítavajú na spoločného menovateľa pomocou verejne dostupných prepočítavacích koeficientov.

Je dôležité podotknúť, že tzv. objemové krmivá pre hospodárske zvieratá pochádzajú ako z ornej pôdy, tak aj z trvalých trávnych porastov a preferencie pôvodu krmív sa môžu medzi poľnohospodárskymi podnikmi líšiť. Vo všeobecnosti však vychádzame zo známeho predpokladu, že:

- Objemové krmivo oviec, kôz, koní a HD bez produkcie mlieka (mäsový dobytok) primárne pochádza z TPP (vrátane využívania pastvy)
- Objemové krmivo pre HD chovaný pre produkciu mlieka (dojnice) primárne pochádza z ornej pôdy

Pri kvantifikácii krmiva z TPP pre hospodárske zvieratá budeme teda počítať s potrebou objemového krmiva pre ovce, kozy, kone a HD vynímajúc dojnice.

Je potrebné poznamenať, že publikácia Súpis hospodárskych zvierat v poľnohospodárstve k 31.12.2022, z ktorej údaje používame na kvantifikáciu krmiva potrebného pre hospodárske zvieratá, obsahuje štatistické údaje získané z výsledkov spracovania ročného výkazu Poľ 18-01, ktoré predkladajú spravodajské jednotky zapísané v obchodnom registri vrátane súkromne hospodáriacich roľníkov so spravodajskou povinnosťou a poľnohospodárskou prvovýrobou a počnúc rokom 2020 tabuľky neobsahujú údaje za obyvateľstvo (domácnosti-drobnochovateľov),

ktorí chovajú zvieratá na zabezpečenie vlastných potrieb (samozásobenie). Tieto počty sú však zanedbateľné a na výsledné kalkulácie nemajú významný vplyv.

Výpočet úrody z TTP potrebnej na skrímenie hospodárskych zvierat je nasledovný:

$$K_{HD} = k_{HD} * Z_{HD} \text{ (t/rok)}$$

$$K_{OV} = k_{OV} * Z_{OV} \text{ (t/rok)}$$

$$K_{KON} = k_{KON} * Z_{KON} \text{ (t/rok)}$$

$$K_{KOZ} = k_{KOZ} * Z_{KOZ} \text{ (t/rok)}$$

K_{HD} – Ročná potreba krmiva pre hovädzí dobytok okrem dojníc (t/rok)

K_{OV} – Ročná potreba krmiva pre ovce (t/rok)

K_{KON} – Ročná potreba krmiva pre kone (t/rok)

K_{KOZ} – Ročná potreba krmiva pre kozy (t/rok)

Z_{HD} – Počet hovädzieho dobytku okrem dojníc (prepočet na VDJ)

Z_{OV} – Počet oviec (prepočet na VDJ)

Z_{KON} – Počet koní (Prepočet na VDJ)

Z_{KOZ} – Počet kôz (Prepočet na VDJ)

$k_{HD} = 4,3$ – Ročná potreba biomasy z TTP pre kŕmenie VDJ HD okrem dojnice (t/rok)

$k_{OV} = 3,4$ – Ročná potreba biomasy z TTP pre kŕmenie VDJ ovce (t/rok)

$k_{KON} = 3,7$ – Ročná potreba biomasy z TTP pre kŕmenie VDJ koňa (t/rok)

$k_{KOZ} = 2,8$ – Ročná potreba biomasy z TTP pre kŕmenie VDJ kozy (t/rok) (1)

Množstvo disponibilnej biomasy z TTP na energetické účely následne vypočítame ako množstvo celkovej fyzickej dostupnej biomasy v suchom stave, z ktorej odpočítame súčet ročnej potreby krmiva potrebného na skrímenie hospodárskych zvierat sledovaného územia.

$$EB = U - (K_{HD} + K_{OV} + K_{KON} + K_{KOZ}) \text{ [t]}$$

kde:

U – Ročná produkcia biomasy z TPP (sena v suchom stave) v t

K_{HD} – Ročná potreba krmiva pre HD okrem dojníc z TPP (t/rok)

K_{OV} – Ročná potreba krmiva pre ovce z TPP (t/rok)

K_{KON} – Ročná potreba krmiva pre kone z TPP (t/rok)

K_{KOZ} – Ročná potreba krmiva pre kozy z TPP (t/rok) (1)

2.1.3 Kvantifikácia biomasy zo živočíšnej výroby

Biomasu vyprodukovanú živočíšnou výrobou tvoria živé zvieratá, ich produkty (mlieko, vajcia) a exkrementy.

Kvantifikácia celkovej fyzickej dostupnej biomasy zo živočíšnej výroby

Pri orientačnom výpočte celkového dostupného množstva biomasy a jej jednotlivých komponentov sa vychádza zo vstupných údajov týkajúcich sa počtu zvierat v kusoch a živočíšnej produkcie (mlieka a vajec).

Vstupné údaje použité v analýze zoomasy pochádzajú z dát Štatistického úradu Slovenskej republiky (rok 2022). Ako bolo spomenuté pri výpočte krmiva potrebného na výživu hospodárskeho dobytku, súpisy hospodárskych zvierat počnúc rokom 2020 neobsahujú údaje za obyvateľstvo (domácnosti-drobnochovateľov), ktorí chovajú zvieratá na zabezpečenie vlastných potrieb.

Následne sa postupne vypočítavajú jednotlivé časti živočíšnej biomasy pomocou prepočítavacích koeficientov (2):

Biomasa zvierat (t) = Počet veľkých dobytčích jednotiek * 0,5 t
Biomasa mlieka (kg) = Objem mlieka (l) * 1,03
Biomasa vajec (kg) = Počet vajec (ks) * 0,055
Biomasa exkrementov (t) = Počet HZ (ks) * Exkr. celkom podľa kategórie HZ (kg/deň)

Kvantifikácia biomasy zo živočíšnej výroby dostupnej na energetické účely

Pri analýze využitia biomasy zo živočíšnej produkcie na energetické účely počítame s potenciálnou možnosťou energetického zhodnotenia exkrementov hospodárskych zvierat. Pri výpočtoch vychádzame z počtov hospodárskych zvierat v regióne a s odhadovanými priemernými množstvami dennej produkcie exkrementov za každý druh a kategóriu hospodárskeho zvieratá.

Kvantifikované sú spolu 2 odlišné prístupy. V tom prvom produkciu exkrementov prerátame na množstvo čistého dusíka a posúdime ho vzhľadom na výmeru poľnohospodárskej pôdy v sledovanom území. Ak celkové množstvo čistého dusíka na hektár poľnohospodárskej pôdy sledovaného územia vychádza nižší ako všeobecný limit pre pôdy na Slovensku (170 kg N/ha), exkrementy by sa nemali používať na energetické účely, ale mali by sa prednostne zapracovať do pôdy (2).

Množstvo čistého dusíka z exkrementov hospodárskych zvierat kvantifikujeme nasledovne:

$$EX_{celk} = 365 * (0,0046 * Z_{HD} * EX_{HD} + 0,0091 * Z_{OŠ} * EX_{OŠ} + 0,0085 * Z_{OV} * EX_{OV} + 0,0075 * Z_{HYD} * EX_{HYD} + 0,0050 * Z_{KON} * EX_{KON})$$

(kg čistého dusíka za rok)

EX_{celk} – Ročná produkcia exkrementov (kg čistého dusíka)

Z_{HD} – Počet hovädzieho dobytku

EX_{HD} – Denná produkcia exkrementov hovädzieho dobytku (kg čistého dusíka za deň)

$Z_{OŠ}$ – Počet ošípaných

$EX_{OŠ}$ – Denná produkcia exkrementov ošípaných (kg čistého dusíka za deň)

Z_{OV} – Počet oviec a kôz

EX_{OV} – Denná produkcia exkrementov oviec a kôz (kg čistého dusíka za deň)

Z_{HYD} – Počet hydiny

EX_{HYD} – Denná produkcia exkrementov hydiny (kg čistého dusíka za deň)

Z_{KON} – Počet koní

EX_{KON} – Denná produkcia exkrementov koní (kg čistého dusíka za deň) (1)

Vzhľadom na to, že názory na využívanie exkrementov hospodárskych zvierat vo forme hnojovice využívanéj na priamu aplikáciu do pôdy za účelom skvalitnenia vlastností poľnohospodárskej pôdy sa v odborných vedeckých kruhoch rozchádzajú kvôli obsahu škodlivín v exkrementoch a ich negatívnemu vplyvu na pôdu, vodu i vzduch pri nesprávnom skladovaní a aplikovaní, kvantifikovaný bude aj alternatívny metodický prístup, ktorý počíta so scenárom kompletného využitia exkrementov HZ na energetické účely. Tento pritom počíta so scenárom, že na skvalitnenie vlastností pôdy sa namiesto hnojovice môže využiť digestát, ktorý vzniká ako vedľajší produkt po anaeróbnom vyhnívaní biomasy.

2.1.4 Kvantifikácia drevnej biomasy

Pri kvantifikácii drevnej biomasy vychádzame primárne z údajov Národného lesníckeho centra a databázy IBÚLH (Informačná banka údajov lesného hospodárstva), pričom rovnako ako v predošlých prípadoch, berieme do úvahy posledný spracovaný rok (2022), rovnako ako aj historické dáta, pomocou ktorých sme schopní popisovať súčasný, minulý a aj budúci stav lesného hospodárenia v Žilinskom samosprávnom kraji.

Kvantifikácia celkovej fyzickej dostupnej biomasy z lesných pozemkov

Na výpočet celkovej fyzickej dendromasy z lesných pozemkov sa vychádza predovšetkým z údajov o výmere lesných pozemkov v sledovanom území (Štatistický úrad Slovenskej republiky, údaje za rok 2022)

Následne sa použijú údaje vyjadrujúce priemerné možné čisté ročné prírastky nadzemnej a podzemnej biomasy prirodzených lesných porastov. Z týchto údajov sa postupne vypočítajú jednotlivé časti biomasy lesných porastov pomocou prepočítavacích koeficientov (2):

Prírastok dreva na pni (t) = rozloha (ha) * priem. čistý ročný prírastok dreva na pni (t/ha)
Podz. biomasa (t) = Prírastok dreva na pni (t) * (1 + koeficient pomeru podz. k nadz. biomase)
Produkcia vetiev a listov (t) = rozloha (ha) * priem. ročná produkcia biomasy vetiev a listov (t/ha)

Odhadované priemerné čisté ročné prírastky dreva na pni suchej hmoty prirodzených lesných porastov rastúcich v miernom klimatickom pásme (t/ha/rok), hodnoty koeficientu vyjadrujúceho pomer množstva podzemnej k nadzemnej biomase dreva na pni, ako aj odhadované množstvo nadzemnej biomasy predstavujúci produkciu vetiev a listov suchej hmoty prirodzených lesných porastov rastúcich v miernom klimatickom pásme nájdete sú dostupné v publikácii Materiálové toky prírodných zdrojov s dôrazom na biomasu - Kanianska, 2016.

Kvantifikácia biomasy z lesných pozemkov dostupnej na energetické účely

Využitý rámec pre určenie množstva energeticky využiteľnej drevnej biomasy pochádza z metodického postupu pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií so špecializáciou na potenciál drevnej biomasy a je možné ho stručne zhrnúť do nasledovných krokov (4)

a) *Analýza celkových zásob dreva v sledovanom území*

Analýza údajov o celkovej zásobe dreva z LPF (databáza IBÚLH) nevstupuje do výpočtov priamo, ale slúži na zhodnotenie podielu ťažby na celkovom množstve zásob v území a ako jeden z faktorov, ktorý zohľadňujeme pri tvorbe prognostického modelu ťažby na nasledujúce obdobia.

- b) *Analýza vekovej štruktúry dreva v sledovanom území*
Preskúmanie zloženia vekovej štruktúry drevín v sledovanom území, rovnako ako celkové zásoby dreva, slúži na odhad objemu budúcej ťažby.
- c) *Analýza ťažby a jej štruktúry v sledovanom území*
Ťažba v sledovanom území je kľúčovým prvkom na kvantifikáciu disponibilnej dendromasy, vrátane dendromasy využiteľnej na energetické účely. Celkový objem ťažby a jej štruktúra je vysoko v čase premenlivý prvok a závisí od množstva faktorov. Obecne sa však vychádza z tzv. decenálneho etátu, teda desaťročného predpisu, ktorý je vypracovaný podľa predpisov programu starostlivosti o les (PSL) a zohľadňuje spracovanie kalamity, výchovu mladých lesných porastov a úmyselnú obnovu starých porastov tak, aby bola zachovaná výnosová vyrovnanosť. Údaje o ťažbe v sledovanom území sú dostupné v Informačnej banke údajov lesného hospodárstva.
- d) *Stanovenie podielu ťažby využiteľnej na energetické účely*
Vzhľadom na to, že informácie o podiele ťažby disponibilnej na energetické využitie je k dispozícii iba na celoslovenskej úrovni prostredníctvom štvrťročných výkazov o dodávkach dreva v lesníctve, je nutné analyzovať niekoľko posledných štvrťrokov na národnej úrovni pre stanovenie priemernej hodnoty pre palivové drevo a drevo na energetické účely a použiť ho na prepočet dendromasy na energetické účely aplikáciou na objem ťažby v sledovanom území.
- e) *Prepočet objemu ťažby využiteľnej na energetické účely na hmotnosť vzduchosuchého dreva (drevo s 20%-nou vlhkosťou)*
Objemom udávaný podiel ťažby (m³) využiteľný na energetické účely kvantifikovaný v predošlom kroku je potrebné prepočítať na hmotnosť dreva vysušeného na vzduchu (tzv. vzduchosuché drevo s vlhkosťou 20%). Prepočtové parametre sú individuálne pre každú drevinu zvlášť, preto sa koeficienty hustoty dreva aplikujú na dostupné informácie o zásobách dreva podľa druhu drevín v sledovanom území a následne sa váženým priemerom stanoví hodnota na prepočet objemu ťažby na disponibilnú dendromasu zvlášť pre ihličnaté a listnaté dreviny.
- f) *Prognóza ťažby dreva a jej vplyv na disponibilnú dendromasu pre energetické účely*
Posledným krokom je výpočet energetického potenciálu vyjadrený násobkom dendromasy disponibilnej na energetické účely a čistou výhrevnosťou pre daný typ dreviny pri relatívnej vlhkosti 20%, ako aj prognóza ťažby budúcich období a odhad budúceho energetického využitia. Keďže čistá výhrevnosť v prípade dreva závisí od jeho objemovej hmotnosti a relatívnej vlhkosti, dá sa predpokladať, že mäkké aj tvrdé drevo tej istej hmotnosti a identickej relatívnej vlhkosti má rovnaký energetický obsah.

Kvantifikácia celkovej fyzicky dostupnej biomasy z nelesných pozemkov

Vzhľadom na časovo náročný proces analýzy výmery bielych plôch na určitom území a ich mieru zarastenia drevinami prostredníctvom analýzy satelitných snímok či ortofotomáp a následného vylúčovania plôch zaradených do lesného pôdneho fondu, plôch zaradených do poľnohospodárskych schém či území s environmentálnymi a inými obmedzeniami, kvantifikácia potenciálu dendromasy pochádzajúcej z bielych plôch bude obsahovať iba posledné známe publikované odhady, ktorých prevažnými autormi je kolektív pracovníkov Národného lesníckeho centra vo Zvolene.

Kvantifikácia celkovej fyzicky dostupnej biomasy z drevných odpadov

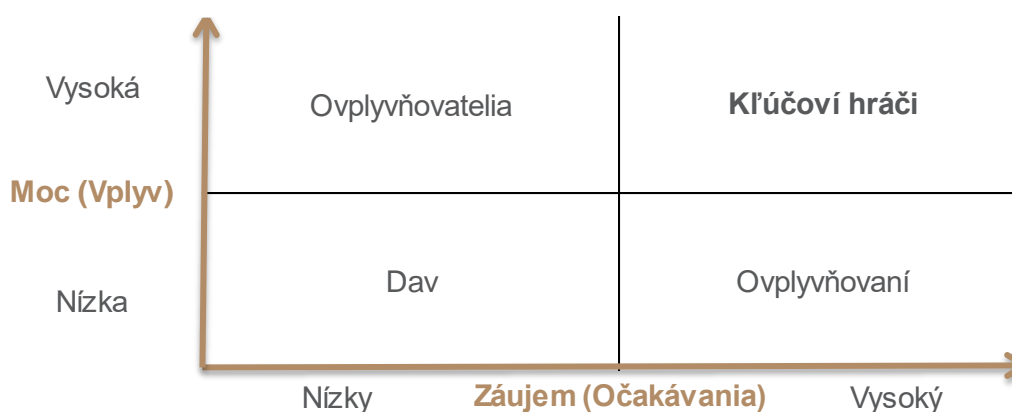
Kvantifikácia energetického potenciálu odpadov z dreva bude vychádzať z analýzy dát publikovaných v Bielej knihe odpadového hospodárstva SR vydanéj v roku 2023 (posledné spracované údaje za rok 2021).

2.2 Matica moci a záujmu

Matica moci (vplyvu) a záujmu (očakávaní) predstavuje jeden z nástrojov stakeholderskej analýzy, ktorá patrí medzi analýzy strategického manažérskeho riadenia.

V podnikovej ekonomike sa je výstupom matice vplyv – očakávania rozdelenie skupín stakeholderov do štyroch kvadrantov podľa miery ich moci a záujmu voči podniku.

Obrázok 1: Matica moci a záujmu (účastníci)



Zdroj: Jančíková - Tvorba stratégie podniku s využitím stakeholderského prístupu

Podľa vyššie zobrazeného rozloženia matice je snahou správne a včas identifikovať najmä stakeholderov z pravého horného kvadrantu, ktorí sa vyznačujú najväčším vplyvom a tiež záujmom. Títo stakeholderi sú označovaní za kľúčových. Ich moc predstavuje schopnosť kontrolovať a ovplyvňovať chod podniku, presadzovať svoje názory v jeho prospech, ale aj neprospech. Dôležitou skupinou sú samozrejme aj tzv. ovplyvňovatelia, ktorí aj napriek nízkemu alebo žiadnemu záujmu či očakávaniam od podniku disponujú veľkou mocou, ktorou menia okolie podniku. S týmito stakeholdermi treba rátať najmä pri alternatívnych scenároch vývoja, pretože ich správanie vedenie podniku nikdy úplne presne neodhadne. V pravom dolnom kvadrante matice sú umiestnení stakeholderi, ktorí sú stratégiou a činnosťou podniku výrazne ovplyvnení, majú voči nemu vysoké očakávania a radi by chod podniku určitým spôsobom ovládali. Voči podniku však nedisponujú žiadnou alebo len nízkou vyjednávacou silou. Kvadrant s názvom dav zahŕňa stakeholderov, ktorí sú pre analýzu relatívne nepodstatní, nemajú moc ani záujem k tomu, aby stratégiu alebo chod podniku nejako ovplyvňovali.

Po rozčlenení jednotlivých skupín zainteresovaných strán podnik získava pohľad na to, aký by mal byť ďalší postup voči nim. V tomto kroku je potrebné zvážiť, do akej miery je vhodné jednotlivé skupiny stakeholderov zapojiť a ako nastaviť ich spoluúčasť na podnikových procesoch vzhľadom k ich vplyvu a očakávaniam.

Na základe tohto je možné ilustrovať na nižšie zobrazenom diagrame odporúčania pre správanie sa voči každej skupine.

Obrázok 2: Matica moci a záujmu (aktivita)



Zdroj: Jančíková - Tvorba stratégie podniku s využitím stakeholderského prístupu

V pravom hornom kvadrante, kde sa nachádzajú kľúčoví hráči, je pre podnik dôležité udržiavanie dobrej komunikácie a vzťahov, pretože subjekty začlenené do tohto kvadrantu majú veľkú moc a najväčšie očakávania voči podniku. Príkladom môžu byť vlastníci či vrcholový manažment. Pre ovplyvňovateľov je podniku doporučená obozretnosť, keďže tieto subjekty vplyvajú na chod podniku, je nutné ich pravidelne pozorovať a zaisťovať ich spokojnosť. Stakeholderi s nízkou úrovňou vplyvu a veľkými očakávaniami nesmú byť napriek malej moci podnikom ignorovaní, ich nespokojnosť znamená jeho pochybenie. Príkladom môžu byť zamestnanci. Ľavý dolný kvadrant matice je obsadený stakeholdermi, ktorí nevyžadujú špeciálnu či finančne náročnú pozornosť podniku, je vhodné podávať im vyžiadané informácie. (5)

2.3 Dotazníkový prieskum

Súčasťou regionálnej štúdie je situačná analýza služieb poskytovaných miestnymi akčnými skupinami v regióne so zameraním sa na zhodnotenie úrovne rozvoja obehového biohospodárstva v Žilinskom samosprávnom kraji za účasti MAS ako hnacích motorov územného rozvoja.

Pre zhodnotenie úrovne rozvoja obehového biohospodárstva v regióne prostredníctvom aktivít MAS bol vytvorený dotazníkový prieskum, ktorý slúži na hromadné dopytovanie subjektov prostredníctvom štruktúrovaných otázok.

Jeho cieľom je identifikácia úrovne aplikácie princípov obehového biohospodárstva v kraji a najčastejších prekážok, ktoré bránia využívaniu potenciálu regiónu, ako aj nástrojov a aktivít, ktoré by túto implementáciu dokázali zefektívniť.

Dopytovanie prostredníctvom dotazníka prebiehalo on-line v prvej polovici júna 2024, pričom elektronický distribuovaný dotazník vznikol s využitím nástroja Google Forms.

Po obsahovej stránke dotazník pozostáva spolu z 19 otázok, z ktorých je: 12 uzatvorených, 3 polo uzatvorené a 4 otvorené otázky, ktoré umožňujú respondentom (projektovým manažérom miestnych akčných skupín žilinského regiónu) nielen možnosť vybrať si v otázkach odpovede,

s ktorými sa najviac stotožňujú, ale vyjadriť taktiež vlastné myšlienky a postrehy, ktoré sú dôležitou súčasťou zbierania spätných väzieb s cieľom podniknúť náležité kroky do budúcnosti, ktoré budú viesť k zintenzívneniu implementácie prvkov obehového biohospodárstva v praxi.

Keďže cieľom dotazníka nie je analýza štatistických hypotéz, teda overovanie vopred stanovených predpokladov, na spracovanie výsledkov dotazníkového prieskumu nebol potrebný špecifický analytický nástroj či softvér. Výsledky prieskumu boli spracované matematicky (početnosť, priemer, % atď.) aj graficky (koláčové a stĺpcové grafy) s využitím nástroja MS Excel.

3. Teoretické východisko

Kapitola Teoretické východisko poskytuje komplexný prehľad teoretického pozadia riešenej problematiky a definuje a vysvetľuje základné pojmy, charakteristiky a členenia, čím umožňuje ucelene zhrnúť dostupné informácie o obehovom biohospodárstve, jeho princípoch, prvkoch a ich využití.

3.1 Obehové biohospodárstvo a jeho potenciál

V modernej spoločnosti, uvedomujúcej si potrebu trvalo udržateľného rozvoja, znižovania ekologickej stopy, rozumného nakladania s prírodnými zdrojmi všetkých druhov a celkového znižovania vplyvu neustále sa zvyšujúcich nárokov na planétu, sa čoraz viac začínajú skloňovať pojmy ako obehové hospodárstvo, cirkulárna ekonomika, biohospodárstvo, obnoviteľné zdroje energie a iné. Nasledujúca kapitola približuje základy konceptu tejto výrobnospotrebnéj filozofie súčasnosti a budúcnosti a upriamuje pozornosť na využívanie biomasy ako jednej zo skupín obnoviteľných zdrojov energie a prírodných zdrojov vo všeobecnosti.

Biohospodárstvo ako súčasť obehového hospodárstva

Obehové hospodárstvo je ekonomický koncept produkcie a spotreby, ktorý je založený na čo najdlhšej cirkulácii jedného zdroja, suroviny alebo materiálu v obehu prostredníctvom jeho viacnásobného využitia, či už formou zdieľania, opravy, požičiavania alebo recyklácie tak dlho, ako to jeho vlastnosti dovoľujú.

Lineárny model ekonomiky je založený na tradičnom modeli spotreby, ktorý žiaľ využíva prírodné zdroje a zdroje vo všeobecnosti neudržateľným spôsobom. Je charakterizovaný prístupom „zober, vyrob, zahod“, čím nielenže narastá množstvo vyprodukovaného odpadu, ale zároveň sa zvyšujú nároky na nové suroviny a materiály, ktoré sú potrebné na zabezpečovanie potrieb spoločnosti. Lineárny model hospodárstva je však okrem vyčerpávania dostupných zdrojov spoluzodpovedný aj za celkové poškodzovanie životného prostredia, ktoré vyústilo do klimatickej krízy. Vďaka uvedomovaniu si následkov tohto spôsobu života je zmena prístupu od lineárneho hospodárstva k obehovému hospodárstvu nevyhnutným opatrením na zmenu. Práve zavedenie obehového hospodárstva charakterizovaného uplatňovaním princípov „Používaj menej, používaj dlhšie, vyčisti, znovu použi.“ so sebou nesie synergický efekt v podobe zmierňovania dosahu na zmenu klímy. Ako konkrétny príklad tejto previazanosti medzi hospodárstvom a klímou možno použiť dekarbonizáciu výroby energií.

Obehové hospodárstvo využíva dostupné zdroje environmentálne a ekonomicky udržateľným spôsobom. Materiály a energie v systéme cirkulujú bez potreby využívania nových zdrojov. Preto hovoríme o cirkulárnej ekonomike alebo obehovom hospodárstve. Jedným zo spôsobov, ako to dosiahnuť, je zachovanie čo najdlhšej hodnoty výrobku a materiálov s minimalizáciou tvorby odpadu. Ak výrobok alebo materiál dosiahne koniec svojho životného cyklu, tieto zdroje sa z hospodárstva nevyradia, ale opätovne sa použijú na vytváranie novej hodnoty v podobe suroviny, materiálu alebo energie. (6)

Nasledujúce grafické zobrazenie ilustruje rozdiely obehového hospodárstva v porovnaní s lineárnym modelom fungujúcim na princípe „zober, vyrob, zahod“.

Obrázok 3: Lineárne vs. obehové hospodárstvo

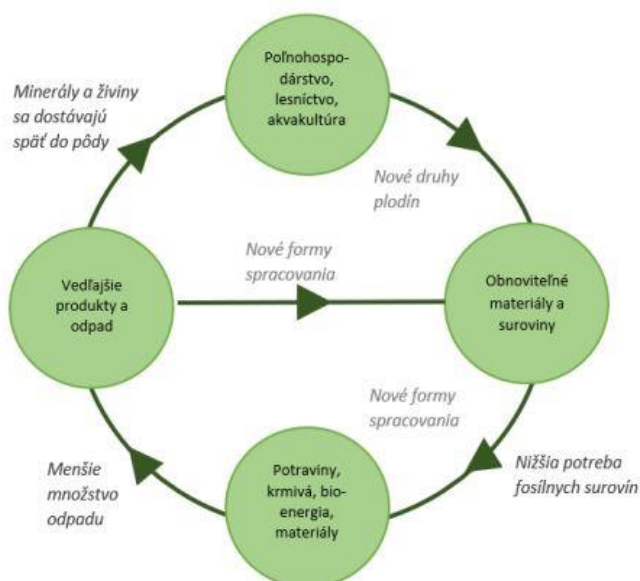


Zdroj: <https://www.nulaodpadu.sk/co-je-obebove-hospodarstvo>

Biohospodárstvo je jednou z foriem konceptu obehového hospodárstva, ktorá je špecifická tým, že materiály a suroviny, ktorých životný cyklus sa predlžuje a udržiava v obehu čo najdlhšie prostredníctvom zhodnotenia a opätovného využitia, pochádzajú z obnoviteľných zdrojov biologického pôvodu.

Biohospodárstvo teda zahŕňa všetky odvetvia hospodárstva, ktoré využívajú a používajú obnoviteľné biologické zdroje (biomasu), vrátane všetkých druhov biologicky rozložiteľných odpadov na tvorbu produktov s pridanou hodnotou, akou sú potraviny, krmivo pre hospodárske zvieratá, biomateriály či bioenergiu.

Obrázok 4: Filozofia obehového biohospodárstva



Zdroj: *Stratégia Bioeconomy clustra pre rozvoj inteligentného biohospodárstva*

Kruhová schéma zobrazujúca toky procesov v obehovom biohospodárstve reprezentuje uzavretý cyklus surovín pochádzajúcich z poľnohospodárskej výroby, lesného hospodárstva a akvakultúry, ktoré ako obnoviteľné zdroje vstupujú do rôznych odvetví hospodárstva (potravínová obživa a výživa ľudstva, krmoviny pre hospodársky dobytok, materiálové vstupy v priemysle či suroviny na výrobu biopalív v energetike). Pri ich spracovaní dochádza k tvorbe odpadu či vedľajších produktov, ktoré sa buď stávajú opätovne obnoviteľnou surovinou, čím dochádza k ich druhotnému využitiu na princípe filozofie recyklácie, teda materiálového zhodnotenia v obehovom hospodárstve, zhodnotí sa energeticky alebo sa spracuje zapracovaním do pôdy (napr. ako kompost), čím sa spätne získajú pred tým odčerpané živiny.

3.2 Biomasa a jej využitie

Biohospodárstvo sa okrem obehovosti sústreďí aj na udržateľnú výrobu biologických zdrojov (najmä biomasy) v sektoroch ako napr. poľnohospodárstvo, lesníctvo či rybolov. Okrem výroby týchto primárnych zdrojov zahŕňa aj ich efektívne využívanie v potravinárstve či energetike a zameriava sa pritom aj na ochranu biodiverzity a ekosystému. (7)

Pod pojmom biomasa rozumieme biologicky rozložiteľné časti výrobkov, odpadu a zvyškov biologického pôvodu z poľnohospodárstva (vrátane rastlinných a živočíšnych látok), lesného hospodárstva a príbuzných odvetví vrátane rybného hospodárstva a akvakultúry, ako aj biologicky rozložiteľné časti priemyselného a komunálneho odpadu. (8)

3.2.1 Vznik biomasy

Rastliny na svoj rast využívajú oxid uhličitý z atmosféry a vodu zo zeme, ktoré vďaka fotosyntéze pretvárajú na uhľovodíky – stavebné články biomasy. Slnecná energia, ktorá je hybnou silou fotosyntézy, je v skutočnosti uskladnená v chemických väzbách tohto organického materiálu. Pri spaľovaní biomasy tak opätovne získavame energiu uskladnenú v chemických väzbách. Kyslík zo vzduchu sa spája s uhlíkom v rastline, pričom vzniká oxid uhličitý a voda. Tento proces je cyklicky uzatvorený, pretože vznikajúci oxid uhličitý je vstupnou látkou pre novú biomasu.

Chemický priebeh fotosyntézy možno zapísať sumárnou rovnicou:



Oxid uhličitý + voda + energia + chlorofyl → glukóza + voda + kyslík

Primárna forma biomasy je forma vzniknutá fotosyntézou, preto možno považovať energiu získanú z biomasy za uskladnenú energiu slnka. (9)

Po značnom zjednodušení sme priebeh fotosyntézy schopní rozdeliť do dvoch fáz. V prvej, tzv. svetelnej fáze, sa pohlcuje svetelné žiarenie, ktoré sa prostredníctvom chlorofylu premieňa na chemickú energiu väzieb a dochádza k rozkladu vody za vzniku kyslíka. V druhej, tzv. temnej fáze, dochádza k fixácii oxidu uhličitého do molekúl sacharidov, ktoré ďalej slúžia buď ako zásobáreň energie, alebo ako stavebná jednotka pri tvorbe zložitejších molekúl, napr. polysacharidov a bielkovín, potrebných pre rast buniek a transport živín.

Pre vznik biomasy je fotosyntéza základnou chemickou reakciou, a teda veľkosť produkcie biomasy závisí na jej intenzite. Intenzitu fotosyntézy ovplyvňujú nasledujúce faktory:

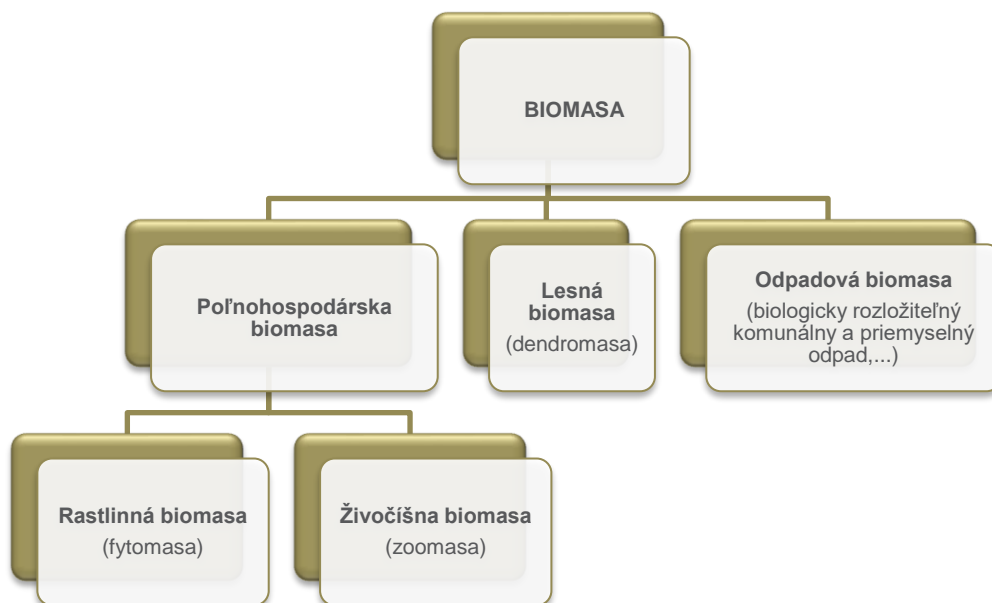
- 1) *Svetlo* - rastliny absorbujú asi 2 - 3% dopadajúceho svetla, najmä prostredníctvom listov. Maximálna absorpcia nastáva pri vlnových dĺžkach odpovedajúcich červenému svetlu (640 - 700 nm), prípadne modrému svetlu (430 - 460 nm)
- 2) *CO₂* - koncentrácia oxidu uhličitého v ovzduší je približne 0,02 - 0,03 %. Najnižšou koncentráciou, pri ktorej fotosyntéza prebieha, je okolo 0,008 - 0,010 %. So zvyšujúcou sa koncentráciou CO₂ v ovzduší vzrastá aj intenzita fotosyntézy, až pokiaľ sa neustáli, a to pri koncentrácii 0,06 - 0,4 %, 13
- 3) *Voda* - tá má v procese fotosyntézy viacero dôležitých úloh a jej prílišný nedostatok má na rastliny neblahý vplyv. Na druhej strane, maximálna intenzita fotosyntézy nastáva práve vtedy, keď je vodný deficit, a to na úrovni 5 - 25 % z celkového nasýtenia.
- 4) *Teplota* - pri nižších hodnotách teploty, prebieha proces fotosyntézy pomaly. Pri zvyšovaní teploty sa intenzita fotosyntézy zvyšuje, a to až do istého teplotného optima. Po jeho prekročení intenzita klesá. (10)

3.2.2 Členenie biomasy z hľadiska produkčného odvetvia

Odborné literárne zdroje poskytujú rôzne uhly pohľadu na delenie biomasy, najčastejšie využívaným je však členenie biomasy podľa toho, kde a akým spôsobom vzniká.

Nasledujúce zobrazenie poskytuje pohľad na základné rozdelenie biomasy z hľadiska pôvodu jej vzniku

Obrázok 5: Členenie biomasy podľa pôvodu vzniku



Zdroj: Vlastné spracovanie

Poľnohospodárska biomasa, ako jeden z obnoviteľných zdrojov energie, je materiál rastlinného a živočíšneho pôvodu z obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy a je vhodný na priemyselné ako aj energetické využitie. Zahrňuje okrem poľnohospodárskych plodín aj odpady a druhotné suroviny, ktoré vznikajú pri jej pestovaní a spracovaní. (11)

Poľnohospodársku biomasu z hľadiska vzniku pôvodu delíme na:

- I. *Fytomasa* (biomasa pochádzajúca z rastlinnej výroby), je bylinná biomasa z rastlín, ktoré nemajú drevenú stonku a ktoré po skončení vegetačného obdobia odumierajú. Zaraďujeme sem napríklad:
 - poľnohospodárska úroda
 - rastlinné odpady z poľnohospodárstva
 - rastlinné odpady z potravinárskeho priemyslu
 - zámerne pestované poľnohospodárske produkty pre energetické využitie
 - zámerne pestované energetické traviny
 - ovocná biomasa
 - komunálna fytomasa (12)
- II. *Zoomasa* (biomasa pochádzajúca zo živočíšnej výroby), je biomasa tvorená hlavnými živočíšnymi produktmi, kde patria živé zvieratá, produkcia mlieka a produkcia vajec a vedľajšími produktmi, kde patria exkrementy hospodárskych zvierat (2)

Lesná biomasa (dendromasa), nazývaná tiež drevná biomasa, je biomasa pochádzajúca zo stromov, kríkov a krovín. Zaraďujeme sem napríklad:

- produkty lesníctva (kusové drevo, drevná štiepka)
- odpady z lesníctva (zvyšky po ťažbe dreva, iný drevný odpad z lesníctva)
- drevný odpad z drevospracujúceho priemyslu (kusový drevný odpad, drevné piliny, drevné hobliny, drevný prach, iný drevný odpad z drevospracujúceho priemyslu)
- drevené odpady s výnimkou drevených odpadov, ktoré môžu obsahovať organické halogénové zlúčeniny alebo ťažké kovy, ako výsledok ošetrovania dreva konzervačnými prostriedkami alebo náterovými hmotami a ktoré zahŕňa najmä také drevené odpady, ktoré pochádzajú zo stavieb a odpadov z demolácií
- zámerne pestované energetické rastliny - dreviny pre energetické využitie
- drevný odpad zo sadov, viníc a záhrad
- korkové odpady
- drevné náplavy a nálety (12)

Odpadová biomasa (biomasa pochádzajúca z biologicky rozložiteľného priemyselného a komunálneho odpadu) je tuhý, spáliteľný a biologicky rozložiteľný odpad, ako aj organické odpady z potravinárskej a priemyselnej výroby. (13)

Všetky tieto obnoviteľné materiály a výrobky rastlinného a živočíšneho pôvodu nachádzajú v našej spoločnosti širokospektrálne uplatnenie a ich potenciál, ktorý nie je v súčasnosti naplno využívaný, predstavuje surovinovú budúcnosť pre neustále sa zvyšujúce spotrebné nároky obyvateľov planéty.

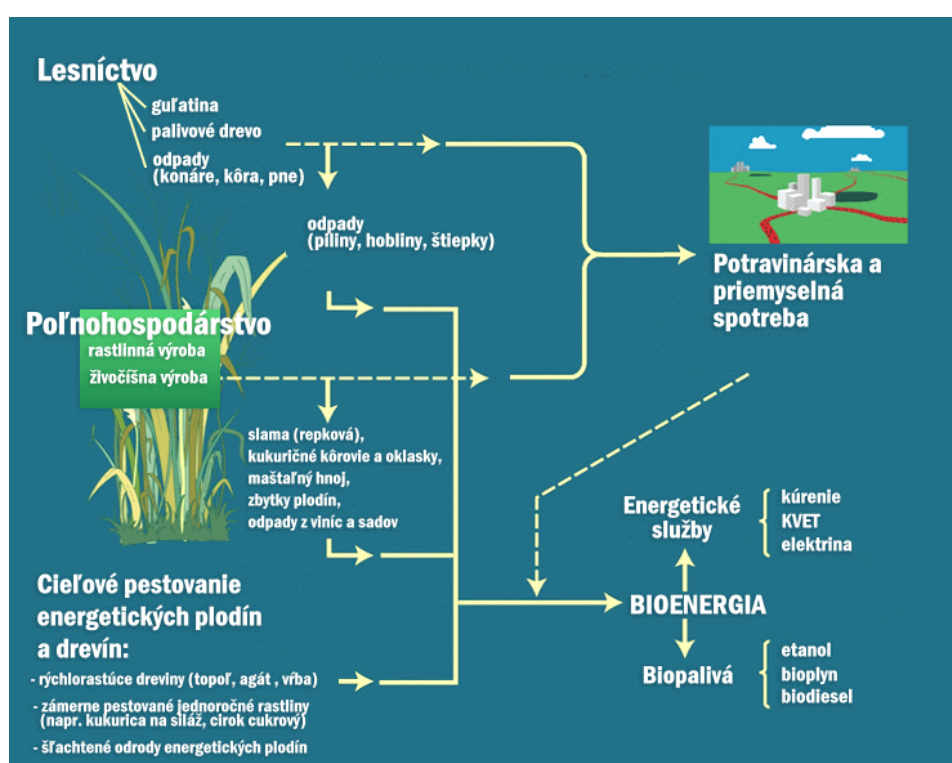
Jednu z najvýstižnejších sumarizácií využitia biomasy poskytuje rozsiahla práca autorského kolektívu Frank Rossilo-Cale et al., ktorí pripisujú biomase akronym „6f“, pretože poskytuje: (14)

1. potraviny (food) – rastlinná a živočíšna výroba ako vstup do potravinárskeho priemyslu
2. krmoviny (feed) – skrmovanie hospodárskych a ostatných zvierat
3. palivá (fuel) – palivá vyrobené z biomasy za účelom jej energetického zhodnotenia s cieľom výroby elektrickej energie, tepla a i.
4. suroviny (feedstock) – napr. výroba stavebného materiálu, papiera, liekov, chemikálií

5. vlákna (fibre) – plodiny pestované na vlákna (pestovanie bavlny, juty, kenafu a ostatných textilných lykových vlákien, pestovanie ľanu a pravého konope, pestovanie sisalu a ďalších rastlín rodovej agávy na textilné vlákna, pestovanie manilského konope, ramie a ostatných rastlín na textilné vlákna a pestovanie ostatných vláknitých plodín)
6. hnojivá (fertilizer) – priame využitie odpadu (napr. hnoj, močovka) či výsledok druhotného spracovania (napr. kompost, digestát po výrobe bioplynu či využitie kalu z čističiek odpadových vôd)

Nižšie priložené zobrazenie ponúka ucelený pohľad na biomasu z hľadiska jej pôvodu a jej následné využitie, či už vo forme potravín/krmovín v potravinárskom priemysle, ako surovinu v hospodárstve či na premenu energie vo forme biopalív.

Obrázok 6: Kolobeh biomasy



Zdroj: <https://greenprojekt.sk/index.php/zelenesluzby/biomasa/>

Ako všetky suroviny, či už určené na priamu spotrebu (obživa ľudí a zvierat), alebo ako vstupy do výrobných procesov rôznych priemyselných odvetví, aj využívanie biomasy so sebou prináša silné aj slabé stránky. Medzi najdôležitejšie výhody a nevýhody zhodnocovania biomasy vo všeobecnosti pokladáme nasledovné (15):

Výhody:

- dopestovateľná na našom území každoročne
- stabilný OZE, ktorého objem produkcie, energetický potenciál a cenu môžeme určiť na dlhšie časové obdobie
- výroba energie z biomasy je neutrálna vo vzťahu k tvorbe skleníkových plynov
- pestovanie plodín na energetické využitie má pozitívny vplyv na biodiverzitu, ochranu pôdy a vodné zdroje

- možnosti pre ekonomický rast vidieckych regiónov
- predpoklady pre vznik pracovných príležitostí vo výrobe a obsluhu zariadení
- aktivuje rozvoj nových vedných odborov napr. biotechnológie
- zníženie závislosti na dovoze fosílnych palív
- využije sa vhodný pôdohospodársky fond, ktorý ležal ladom a môžu sa využiť i plochy, ktoré nie sú vhodné na potravinársku výrobu (detoxikácia pôd)

Nevýhody:

- častokrát nevhodný postup získavania (pestovanie energeticky výhodných plodín na úkor iných plodín, neregulované obhospodarovanie lesov, odlesňovanie, ničenie prirodzených biotopov)
- potreba zabezpečenia dlhodobu spoľahlivej dodávky biomasy
- nízky merný obsah energie, čím sú ovplyvňované náklady na dopravu a logistiku
- vyžaduje relatívne veľké skladovacie priestory z dôvodu sezónnosti pestovania (nachádza sa však v podstate všade, takže z nej v budúcnosti môžeme efektívne a s minimálnym negatívnym dosahom na životné prostredie ťažiť tak, že sa bude spracovávať a aj využívať lokálne, teda tam, kde vznikla, sa aj spracuje a využije)
- mnoho druhov biomasy má vysokú vlhkosť, ktorú treba pred využitím biomasy na energetické účely znížiť - to si vyžaduje ďalší krok pri spracovaní biomasy na palivo (sušenie), čo pri fosílnych palivách (uhlie, ropa, zemný plyn) riešiť netreba

Keďže jeden z najväčších iných druhov využitia biomasy než je jej použitie na výživu ľudstva a zvierat tvorí práve jej energetické zhodnotenie, teda premieňanie biomasy na rôzne formy biopalív, v nasledujúcej časti dokumentu sa zameriame na výrobu energie z biomasy.

V súčasnej dobe ešte stále vo svete prebiehajú odborné debaty vo vedeckých kruhoch, ktoré polemizujú o využití biomasy na energetické účely. Napriek tomu, že sa všetci zhodujú na tom, že znižovanie závislosti na fosílnych palivách je nutnosťou, ich nahradenie biomasou považujú za neetické, najmä v dobe, kedy nemalé percento sveta trpí potravinovou chudobou a existujú obavy o potravinovú bezpečnosť.

Preto je pri využívaní biomasy na energetické účely dôležité efektívne riadenie vstupných zdrojov biomasy (predovšetkým manažment pôdy) tak, aby nedošlo k ohrozeniu potravinovej produkcie, teda nájsť optimálny pomer výroby bioenergie (energie vyrobenej z biomasy) v závislosti od disponibilného množstva pôdy a energetickej efektívnosti jednotlivých pestovaných plodín, či zvýšeným využitím odpadovej biomasy.

Ak by sa napríklad 10% globálnej spotreby energie alebo 25% globálnej spotreby ropy malo nahradiť využívaním biopalív, teda palív vyrobených z biomasy, znamenalo by to potrebu 17-200% celkovej disponibilnej ornej pôdy. 200% by to bolo v prípade, že predmetným biopalivom by sa stala výlučne bionafta vyrobená zo sójových bôbov, zatiaľ čo 20% by predstavovalo scenár, pri ktorom by sa ako biopalivo použil bioetanol vyrobený z cukrovej trstiny (16).

3.2.3 Energetické zhodnotenie biomasy

Kapitola Energetické zhodnotenie biomasy sumarizuje kompletný proces získavania energie z biomasy a popisuje, akým spôsobom k tomuto zhodnoteniu dochádza, v akých zariadeniach tieto procesy prebiehajú a čo je ich výsledným produktom. Samostatnú časť tvorí základný prehľad energetických vlastností najčastejšie využívaných zdrojov biomasy používanej na energetické účely, ktorý je dôležitý pre následnú kvantifikáciu potenciálu biomasy Žilinského samosprávneho kraja.

Spôsoby získavania energie z biomasy

Z biomasy je možné získať energiu viacerými spôsobmi, ktoré sa dajú rozdeliť na tri základné kategórie:

Termochemickou premenou (priamym spaľovaním, pyrolýzou alebo splyňovaním)

a. Priame spaľovanie

Základným a najčastejším procesom energetického využitia biomasy je spaľovanie. Tieto technológie sú veľmi podobné tým, ktoré sa využívajú na spaľovanie uhlia s vysokou účinnosťou spaľovania. Najčastejšie je takto spracovávané drevo vo forme polien, štiepky a v poslednej dobe veľmi populárnych brikiet a peliet. Okrem dreva v jeho rôznych podobách je možné využiť aj ďalšie druhy biomasy – predovšetkým slamu obilnín a olejní, energetické rastliny (štiav) a pod.

b. Pyrolýza

Pyrolýza je proces, počas ktorého sa zahrieva biomasa bez prístupu vzduchu a uvoľňuje na zmes horľavých plynov alebo kvapalín. Pri pyrolýze tak vzniká drevné uhlie, ktoré má vyššiu výhrevnosť než vstupné palivo, čím sa dosahuje vyššie energetické využitie. Energetická hodnota procesu sa zvyšuje využitím uvoľnených plynov a kvapalín.

c. Splyňovanie

Splyňovanie biomasy prebieha pri obmedzenom prístupe vzduchu v procese nedokonalého horenia. Počas neho vznikajú horľavé plyny zložené predovšetkým z metánu, oxidu uhoľnatého a vodíka s vysokou energetickou hodnotou. Tento „drevoplyn“ je možné ďalej spaľovať alebo využiť ako palivo pre pohon motorov v kogeneračných jednotkách a tak vyrábať v kombinovanom procese teplo a elektrinu.

Biochemickou premenou (anaeróbnou fermentáciou alebo aeróbnou fermentáciou)

a. Aeróbná Fermentácia (alkoholové kvasenie)

Výsledným produktom fermentácie je etanol, resp. metanol. Ide o vysokokvalitné palivo, ktoré sa využíva ako náhrada za benzín v spaľovacích motoroch. Ako vstupná surovina sa využívajú rastliny s obsahom cukrov a škrobu – obilniny, cukrová repa, cukrová trstina, zemiaky, kukurica, ovocie.

b. Anaeróbné vyhnívanie (metánové kvasenie)

Produktom anaeróbného vyhnívania je bioplyn – zmes metánu, oxidu uhličitého a stopových množstiev ďalších plynov. Celý proces vyhnívania prebieha bez prístupu vzduchu prostredníctvom baktérií vo fermentačných reaktoroch. Bioplyn nachádza široké uplatnenie v energetike. Okrem bežného spaľovania a produkcie tepla je mimoriadne výhodné jeho využitie pre pohon kogeneračných jednotiek na výrobu elektriny a tepla. Bioplyn je možné produkovať z exkrementov zvierat v poľnohospodárstve, z fytomasy (tráva, siláž a pod.), z kalu na čističkách odpadových vôd. K procesu vyhnívania dochádza aj na skládkach komunálneho odpadu, kde sa postupne tiež uvoľňuje bioplyn – tzv. skládkový plyn. Vzhľadom na podmienky jeho tvorby má horšie parametre ako bioplyn vznikajúci pri riadenom vyhnívaní vo fermentoroch, ale aj tak je ho možné využiť na energetické účely (17)

Mechanicko-chemickou premenou (lisovaním oleja alebo esterifikáciou bio olejov)

Pri výrobe sa u nás najčastejšie ako vstupná surovina používa repkový olej a tiež menšie množstvo metanolu. Samotný proces pozostáva z lisovania oleja, filtrovania a následného delenia oleja (esterifikácia) na metylester a glycerín. Vedľajšie produkty vznikajúce pri tejto výrobe sú taktiež využiteľné - glycerín je látka, ktorá sa využíva v chemickom a potravinárskom priemysle a

vyrába sa z neho napr. aj kozmetika alebo pracie prášky. Pri výrobe vznikajú aj výlisky (šrot), ktoré tým že obsahujú veľké množstvo bielkovín a iných živín sú cennou krmovinou zmesou (18)

Z hľadiska výsledku vyššie popísaných procesov, teda koncového produktu spracovania biomasy použiteľného na energetické účely rozlišujeme biomasu vhodnú na:

- A. Výrobu pevných biopalív** určených na priame spaľovanie za účelom výroby tepla na vykurovanie, technologického tepla, ohrev úžitkovej vody či výroby elektriny. Kritériom pri výbere najvhodnejšieho zdroja na priame spaľovanie je jeho energetická hodnota, ktorá sa vyjadruje parametrom „výhrevnosť“ a dostupnosť daného zdroja v regióne
- B. Výrobu plynných biopalív** určených primárne na vykurovanie alebo výrobu elektrickej energie s potenciálom znižovať závislosť na zemnom plyne
- C. Výrobu tekutých biopalív** určených na výrobu pohonných hmôt v doprave primiešavaním do klasických fosílnych palív, čiže benzínu a nafty za účelom skvalitnenia motorových vlastností a zníženia emisií v spalinách

Obrázok 7: Biopalivá podľa skupenstva

	Pevné biopalivá Najčastejšie využívaná vstupná biomasa: <ul style="list-style-type: none">• drevo (polená) a produkty z dreveného odpadu (brikety, pelety, štiepky, piliny)• slama a seno z olejovín a obilnín• energetické rastliny
	Plynné biopalivá bioplyn, drevoplyn, biometán, biovodík Najčastejšie využívaná vstupná biomasa: <ul style="list-style-type: none">• exkrementy hospodárskych zvierat (hnoj a močovka)• zelená hmota a siláž• odpad z potravinárskych prevádzok (nespotrebované jedlo)• odpady z priemyselných a komunálnych ČOV
	Tekuté biopalivá (bioetanol, biometanol, MTBE, ETBE, biodimetyléter, rastlinné oleje, bionafta) Najčastejšie využívaná vstupná biomasa: <ul style="list-style-type: none">• Bioetanol - kukurica, obilie, zemiaky, cukrová repa• Biometanol - kukurica, obilie, zemiaky, cukrová repa• MTBE - z biometanolu vyrobený metyltercetyléter• ETBE - z bioetanolu vyrobený etyltercetyléter• Biodimetyléter - dimetyléter z biomasy• Rastlinné oleje - repka olejná, slnečnica, sójový a palmový olej• Bionafta - čistý alebo prepálený rastlinný olej (slnečnicový, sójový, repkový, palmový a i.), prípadne živočíšny tuk

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výroba biopalív z biomasy je mimoriadne ekologická a na Slovensku príkladne demonštruje princípy obehového biohospodárstva. Slovenské biopalivárske závody vyrábajú bezodpadovo - vedľajšie produkty vznikajúce pri výrobe sa vracajú naspäť farmárom v podobe krmív pre živočíšnu výrobu, niektoré (napr. glycerol) sa využívajú v chemickom, kozmetickom aj farmaceutickom priemysle a zvyšné vedľajšie produkty sú využívané ako zdroje energie (bioplynové stanice, ohrev vody). (19)

Energetické vlastnosti najčastejšie využívanej biomasy

Ako bolo naznačené v predchádzajúcich kapitolách pri popisovaní metód spracovania biomasy, rôzne druhy biomasy sa vzhľadom na svoj pôvod vzniku vyznačujú rôznou energetickou hodnotou, ktorá sa najčastejšie kvantifikuje výhrevnosťou. Výhrevnosť patrí medzi základné fyzikálne veličiny popisujúce efektivitu palív a udáva množstvo tepla uvoľneného spálením jednotkového množstva látky či zmesi.

Jednotkou výhrevnosti je podiel energie a množstva. Podľa druhu posudzovanej zmesi je výhrevnosť najčastejšie uvádzaná v nasledujúcich merných jednotkách: J/kg (alebo častejšie v odvodených jednotkách kJ/kg, MJ/kg) pre posudzovanie výhrevnosti pevných a kvapalných palív, ďalej J/m³ (alebo častejšie v odvodených jednotkách kJ/m³, MJ/m³) pre posudzovanie výhrevnosti plyných palív, alebo výhrevnosti zmesi paliva so vzduchom a nakoniec J/mol pre posudzovanie výhrevnosti malých množstiev palív (napríklad pri výpočte chemických reakcií (20).

Medzi ďalšie dôležité energetické vlastnosti biomasy patria okrem výhrevnosti aj vlhkosť biomasy, obsah popola, zloženie horľaviny paliva, objemová merná hmotnosť (hustota) a sytná hmotnosť. Poznanie týchto energetických vlastností biomasy je dôležité pre správny výber procesu spracovania biomasy a zariadenia na toto spracovanie.

Problematickým faktorom biomasy na výrobu biopalív v porovnaní s využitím fosílnych palív je práve jej vlhkosť. Pre biomasu je vlhkosť typickou vlastnosťou, o ktorej je vhodné hovoriť najmä v súvislosti s tuhými biopalivami. Je známe, že oproti iným palivám obsahuje najväčší podiel vody, ktorý sa v závislosti na druhu biomasy líši. Vlhosť výrazne ovplyvňuje spaľovací proces, a to väčšinou negatívne. Znižuje výhrevnosť palív, keďže časť energie sa spotrebuje na odparenie vody obsiahnutej v palive. Ďalej znižuje účinnosť spaľovacieho procesu, pretože pri vyparovaní znižuje pracovnú teplotu procesu a nastáva režim nedokonalého spaľovania, čo má za následok vznik väčšieho množstva nespáleného zvyšku v popole a prostredníctvom spalín uvoľňovanie nebezpečných zlúčenín, najmä oxidu uhoľnatého (CO) a niektorých uhľovodíkových derivátov (10).

Energetické vlastnosti pevných biopalív

Nasledujúca tabuľka uvádza najčastejšie využívané formy pevných biopalív vyrobených z biomasy a ich základné energetické vlastnosti.

Tabuľka 3: Základné vlastnosti vybraných pevných biopalív

PALIVO	VLASTNOSTI						
	Vlhkosť (%)		Výhrevnosť (MJ/kg)		Obsah popola (%)		Teplota mäknutia (°C)
	rozsah	Ø	rozsah	Ø	rozsah	Ø	
Drevná štiepka	20-55	40	5-13	9	0,5-2	0,8	900
Čerstvá kôra	40-65	55	4-10	7	0,5-5	1,5	850
Slama	15-25	17	13-17	14	3-10	4	750
Rašelina surová	45-55	50	8-11	10	0,5-4	1	900
Komunálny odpad	10-50	25	4-15	9	10-50	25	650
Drevo - polená	20-30	25	12-15	13	0,5-2	0,7	900
Drevo - odpad	10-15	13	15-17	16	0,5-2	0,7	900

Zdroj: <https://www.tzb-info.cz>

Z hľadiska výhrevnosti sa za najefektívnejšie pevné biopalivá z vyššie uvedených považujú odpad z drevospracujúceho priemyslu s výhrevnosťou 16MJ/kg a slama obilnín a olejnín s priemernou výhrevnosťou 14 MJ/kg, preto je dôležité zamerať sa na efektívne využívanie potenciálu odpadového hospodárstva z poľnohospodárskeho priemyslu a odvetvia spracovania dreva.

Odpad z drevospracujúceho priemyslu tvorí v slovenských podmienkach, špeciálne v podmienkach Žilinského samosprávneho kraja jeden z najperspektívnejších zdrojov širokospektrálne využiteľných biopalív, rozšírených najmä pre svoju schopnosť efektívneho vykurovania. Najčastejším výsledným produktom spracovania odpadov z drevospracujúceho priemyslu sú pelety a brikety.

Drevné pelety sa vyrábajú z čistých drevných pilín lisovaním pod veľkým tlakom pri vysokej teplote. Výsledným tvarom drevných peliet je krátky valček. Takto vyrobené palivo obsahuje nízky podiel vlhkosti a poskytuje vysokú výhrevnosť. Vďaka svojim rozmerom umožňujú moderné a ekologické kúrenie drevom, ktoré je ale rovnako pohodlné ako kúrenie fosílnym plynom alebo drahou elektrinou. Na vykurovanie slúžia moderné kotly a kachle určené na spaľovanie drevných peliet, ktoré poskytujú plnohodnotné komfortné automatické vykurovanie domácností, malých i veľkých objektov (21).

Brikety sa vyrábajú z dôkladne vysušenej drevnej štiepky, hoblín a pilín bez kôry a predávajú sa vo forme valcov s rôznym priemerom, guľovitých alebo oválnych tvarov, ale aj ako kvádre či kocky. Sú vhodnou náhradou palivového dreva, použiteľné do všetkých typov kotlov, krbov a pecí na spaľovanie dreva alebo akýchkoľvek iných pevných palív.

Najväčšími výhodami spaľovania brikiet sú:

- 100% prírodné a ekologické kúrenie
- vyrobené bez chemických prísad a lepidiel
- brikety môžete spaľovať samostatne alebo ako doplnok k palivovému drevu
- 1 tona brikiet sa rovná 4 priestorovým metrom palivového dreva
- cenovo výhodnejšie ako palivové drevo
- komfortné, bezpracné kúrenie oproti palivovému drevu
- nedehtujú a nezanášajú komín ako surové, mokré drevo (22)

Zakladanie energetických porastov

Často sa ako osobitne spomínajúci zdroj využívania biomasy vo forme tuhých palív uvádza zakladanie energetických porastov, teda cielené pestovanie energetických plodín.

Termínom energetické plodiny alebo rastliny sa označujú taxóny drevín, trvaliek a bylín, teda botanické druhy, kultivary, klony, prírodné a zámerné krížence. Tieto rastliny sa využívajú alebo testujú na zámernú produkciu biomasy vhodnú pre sektor energetiky – výrobu biopalív, príp. spaľovanie alebo spoluspaľovanie. Ich rast, a najmä objemová produkcia (t/ha za rok) pri intenzívnom pestovaní výrazne prevyšuje priemerné hodnoty ostatných plodín v daných pestovateľských podmienkach.

Drevnatými energetickými plodinami (rýchlorastúce dreviny - RRD) označujeme dreviny a kríky, ktoré majú vysokú úrodnosť nadzemnej dendromasy. Ich rast a najmä objemová produkcia (t/ha za rok) v prvých rokoch alebo po opakovanej ťažbe výrazne prevyšujú priemerné hodnoty ostatných drevín (23).

Okrem vysokej úrodnosti získateľnej z týchto plodín je najväčšou výhodou zakladania energetických porastov fakt, že je možné ich zakladať aj na plochách, ktoré z nejakého dôvodu nemôžu byť využité pre štandardnú poľnohospodársku či lesnícku produkciu, teda na plochách, ktoré sú napr. dočasne vylúčené z poľnohospodárskej výroby, alebo dokonca priemyslom zničených či inak kontaminovaných miestach, ktoré nespĺňajú kritériá pre potravinársku produkciu. Navyše, pestovanie týchto plodín nie je náročné na klimatické ani pôdne podmienky a je možné ich pestovať na nížinách, podhorských až horských oblastiach.

Cielené pestovanie energetických plodín a rýchlorastúcich drevín predstavuje tiež príležitosť pre poľnohospodárske podniky, ako diverzifikovať svoje príjmy a zhodnocovať svoje nevyužívané pozemky.

V mikroregiónoch a komunitách vo vidieckych oblastiach by to mohol byť významný zdroj príjmov aj zabezpečenie časti energetickej sebestačnosti na prírodne blízkyh základoch. Súčasne by sa tým podporila miestna obehová ekonomika a poľnohospodárstvo by mohlo byť tým správnym motorom tohto procesu (24).

Výhodné je najmä pestovanie rýchlorastúcich drevín s tzv. krátkou rotáciou (Dĺžka obmeny zberového cyklu je do 5 rokov. Pri hrúbke konárov 80 - 100 mm sa dosiahne priemerná ročná úroda 10 - 20 t/ha sušiny. Počet odrezkov v závislosti od druhu, klone a obdobia medzi zbermi je 3000 - 30 000 na 1 ha. Pne alebo hlavy sa po zbere nechajú obrásť a cyklus sa opakuje 3 - 4 krát) (25).

Nasledujúce tabuľky zobrazujú hodnoty energetického zhodnotenia najznámejších energetických rastlín a rýchlorastúcich drevín.

Tabuľka 4: Energetické vlastnosti jednoročných a viacročných energetických plodín

Plodina	Výsev (kg/ha)	Výnos suchej hmoty (t/ha)	Spalné teplo (GJ/t)
Cirok cukrový	20	11,5	17,588
Cirok dvojfarebný	20	zrno 5,8	17,633
Hyso (kríženec)	24-30	10,6	17,657
Konope siate	115-130	8,85-10,5	18,06
Ľaničik siaty ozimný	10	zrno 1,8 slama 3,52	
Slnečnica siata	24-30	8,3	16,7
Sudánska tráva	24-30	19,9	17,9
Pohánkovec sachalínsky (Křídlatka)	podzemky	20,4	19,444
Slez kučeravý	5		
Ozdobnica čínska	oddelky	30-40	17,-17,5
Štiav křmny / energetický	6	30-40	

Zdroj: <https://www.tzb-info.cz>

Tabuľka 5: Energetické vlastnosti vybraných energetických drevín

Drevo	Objemová hmotnosť pri vlhkosti 25 % [kg/m ³]	Výhrevnosť pri vlhkosti 25 % [MJ/kg]
Hrab	907	12,2
Agát	933	12,7
Jaseň	867	12,8
Vrba	665	12,8
Jelša	640	12,8
Breza	780	13,4
Paulownia	800	18,8

Zdroj: <https://paulownia.sk/paulownia-ako-palivove-drevo/>

Najznámejšou rýchlorastúcou drevinou v podmienkach Slovenskej republiky je vrba košíkárka (*salix viminalis*), ktorej porasty dosahujú zrelosť po 4 rokoch od výsadby, čo pri produkčnej schopnosti 30 rokov predstavuje 8 až 10 zberov. Energetická vrba je lacné palivo vhodné napríklad na vykurovanie rodinného domu. V prípade vysadenia asi 24 000 vrbových odrezkov na ploche 1 ha na severnom Slovensku ročne vyprodukujú 12 ton sušiny (26). Jednou z najväčších výhod vrby sú jej široké možnosti pestovania. Darí sa jej nielen na úrodných poľnohospodárskych pozemkoch, ale aj pôdach poškodených eróziou až po kontaminované plochy či skládky odpadu.

Energetické vlastnosti plyných biopalív

Plynné palivá vznikajú z biomasy buď splyňovaním (drevoplyn) alebo metódou anaeróbnej fermentácie (bioplyn). Z bioplynu možno následne čistením a zušľachtovaním získať biometán. Elektrolýzou vody alebo parným reformingom biometánu je následne možné vyrábať biovodík.

Výhodou plyných palív je, že pri spaľovaní sa lepšie miešajú so vzduchom, a preto lepšie horia ako kvapalné palivá. Ďalšou výhodou týchto palív v porovnaní s benzínom a naftou je, že majú vyššie oktánové číslo. Vyššia kvalita plyných palív umožňuje použitie vyššieho kompresného pomeru - až do 10:1 v benzínových spaľovacích motoroch a 15:1 v naftových motoroch, čo má za následok vyšší výkon a účinnosť motora.

Z energetického hľadiska však plyné biopalivá častokrát nedosahujú úroveň napr. zemného plynu (35 MJ/m³). Energetický obsah drevoplynu je tiež podstatne nižší ako bioplynu a jeho minimálna hodnota predstavuje len asi 5,6 MJ/m³ (bioplyn - 21,6 MJ/m³). Zloženie bioplynu a drevoplynu však nie je konštantné a mení sa v závislosti na podmienkach ich výroby v digestore alebo splynovači. V drevoplyne je najdôležitejšou energetickou zložkou vodík. V bioplyne je to metán, ktorý má výhrevnosť 35,9 MJ/m³ (10 kWh/m³) (27).

Porovnanie vlastností niektorých plyných palív je v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 6: Energ.vlastnosti vybraných plyných palív a biopalív

Plynné palivá	Energ. hodnota (MJ/m ³)	Energ. hodnota (MJ/kg)	Oktán. číslo	Kritická teplota (°C)
Bioplyn	21,6	17,8	110	-36
Drevoplyn	5,57	5,05	100	-130
Metán	35,9	50,1	115	-82

Zdroj: International Network for Sustainable Energy

Často sa ako samostatné druhy bioplynu uvádzajú skládkový plyn a kalový plyn. Tieto sa často označujú aj pojmom odpadová biomasa, nakoľko vznikajú energetickým zhodnotením odpadov.

Skládkový plyn

Veľká časť bežného domáceho odpadu končí na komunálnych skládkach odpadov. Keďže tieto odpady sa skladajú prevažne z organických látok a na skládkach sú vhodné podmienky pre hnitie, sú tieto miesta zdrojom bioplynu. Na rozdiel od procesu hnitia, ktorý prebieha v digestoroch, sú podmienky na skládkach odlišné. Nie je tu ani dostatočná teplota ani vlhkosť, čo celý proces hnitia spomaľuje a tvorba bioplynu prebieha po rokoch a nie po týždňoch. Výsledný produkt - skládkový plyn - je tiež zmesou metánu a oxidu uhličitého, podobne ako bioplyn. Zo skúseností vyplýva, že počas životnosti skládky vznikne asi 150-300 m³ plynu z každej tony odpadu. Obsah metánu v skládkovom plyne predstavuje asi 50 až 60%, čo vedie k energetickej hodnote plynu na úrovni 5-6 GJ na tonu odpadu (28).

Technológia získavania plynu zo skládok po ich uzatvorení pozostáva z prekrytia skládky íľovou vrstvou alebo iným nepriepustným materiálom (čím sa vytvorí vhodné prostredie) a umiestnení sústavy zberných potrubí s otvormi do ktorých vniká plyn. Na niektorých novších skládkach sú potrubia umiestňované už pred zavážaním odpadov. Sieť potrubí môže mať dĺžku až niekoľko kilometrov. Skládkový plyn sa bežne využíva na výrobu elektriny a tepla. používané sú pri tom veľké spaľovacie motory. Na chod 500 kW motora je potrebná dodávka asi 10 GJ plynu za hodinu (29).

Hranica ekonomického posúdenia využiteľnosti LFG sa príbežne mení a postupne s technologickým rozvojom stále znižuje. Ešte v 15-20 rokoch starých guidelines (EPA, ISWA, FEAD) pre využívanie LFG sa uvádzala minimálna kapacita skládky 1,0 až 2,0 mil. ton odpadu resp. 91 produkciu LFG aspoň 500 m³ /h. Vzhľadom na systém dotácií pre využívanie energie z obnoviteľných zdrojov v EU (pôvodne 90 EUR/MW, momentálne cca 60 EUR/MW v SK) a najmä technologickým pokrokom sa dnes energeticky využíva LFG aj na skládkach s produkciou pod 50 m³ /hod resp. celkovým objemom uloženého odpadu pod 500 000 t. Pri malých skládkach, t. j. s celkovou kapacitou do 100 000 t je predpokladaná produkcia LFG príliš nízka na energetické účely (30).

Kalový plyn

Kalový plyn je bioplyn, ktorý vzniká anaeróbnou stabilizáciou kalov z čistiarní odpadových vôd. Do ČOV odpadová voda prichádza samospádom hlavnými kanálmi. V ČOV dochádza k ich mechanickému prečisteniu cez lapač štrku, hrubé hrablice a následne jemné hrablice, ktoré zachytia aj menšie nečistoty. Keď je voda prečistená od väčších nečistôt, dostáva sa do lapača piesku. Poslednou etapou mechanického prečistenia je primárna usadzovacia nádrž. V nej sa všetky zvyšné častice, ktoré majú väčšiu sedimentačnú rýchlosť, ako je rýchlosť prúdenia kvapaliny v nádrži, usadia na dne. Po skončení mechanického prečistenia čistenie odpadovej vody prechádza do biologického stupňa, pri ktorom sa využívajú baktérie, ktoré požierajú nečistoty ako organické rozpustné látky, uhlíkové znečistenie a fosfor. Mŕtve baktérie a zvyšky organického znečistenia následne vytvárajú kal. V rámci biologického stupňa sa prebytočný kal, teda prebytočné baktérie odčerpajú pred sedimentačnou nádržou, tam sa usádzajú a znovu idú na ďalšie spracovanie do vyhnívacích nádrží. Kal sa vo vyhnívacích nádržiach ohrieva a premiešava a počas vyhnívacieho procesu vzniká bioplyn, ktorý dokážu moderné čistiarne odpadových vôd využiť napríklad na výrobu tepla či elektrickej energie. Keď je kal dostatočne vyhnitý, prechádza k druhému stupňu vyhnívania, ktorý sa uskutočňuje v uskladňovacích nádržiach. V týchto sa kalová voda oddeľuje od kalu. Voda následne ide naspäť na prečistenie a zvyšný kal na mechanické odvodnenie. Kal, ktorý je už dostatočne vyhnitý a odvodnený, sa napokon vyváža na skládku.

Približne po mesiaci sa dostatočne vysuší a takpovediac dozrie. A ak spĺňa požiadavky na poľnohospodárke využitie, stáva sa užitočným hnojivom pre technické plodiny (31) .

Kalový plyn obsahuje 60 – 80 % metánu a 20 – 40 % oxidu uhličitého, v malom množstve môže obsahovať aj dusík, kyslík, sulfán, vodík, amoniak a vodnú paru. Jeho výhrevnosť sa v závislosti od obsahu metánu pohybuje v rozmedzí 20 – 30 MJ/m³. Používa sa na výrobu tepla, elektrickej energie a na pohon motorov, po vyčistení na tzv. biometán s obsahom metánu nad 97 % má rovnaké použitie ako zemný plyn (32).

Energetické vlastnosti kvapalných biopalív

Medzi v súčasnosti najrozšírenejšie kvapalné biopalivá patria bioetanol, biometanol a bionafta (FAME/MERO). Kvôli ich výrobe z obnoviteľných zdrojov a faktu, lepšiemu horeniu, zvyšovaniu kvality paliva a nižšej tvorbe škodlivín pri horení sa používajú predovšetkým ako prímies do štandardných palív v automobilovom priemysle.

Tieto palivá vznikajú procesom aeróbnej fermentácie (alkoholovým kvasením) a následnými chemickými úpravami či transesterifikáciou mastných kyselín.

V nasledujúca tabuľke môžeme vidieť porovnanie energetického zhodnotenia vybraných kvapalných palív, vrátane biopalív.

Tabuľka 7: Energetické zhodnotenie vybraných kvapalných palív a biopalív

Kvapalné palivá	Energ. hodnota (MJ/l)
Nafta	35,1
Rastlinný olej	34,3
MERO (bionafta)	33,1
Etanol	21,1
Metanol	18

Zdroj: International Network for Sustainable Energy

3.3 Biohospodárstvo v politickom rámci EÚ

Obehové biohospodárstvo ako pojem používaný v súvislosti s našimi záväzkami voči planéte v kontexte Európskej únie sa objavil v roku 2011 počas predstavenia stratégie Európa 2020, ktorá pojednávala o nutnosti cieľavedomého plánu, aby sa EÚ ako celok stala tiež obehovým hospodárstvom.

Európska únia so svojimi riadiacimi orgánmi si totiž dôležitosť filozofie obehového hospodárstva a obehového biohospodárstva plne uvedomuje a popisuje ju v niekoľkých strategických dokumentoch, z ktorých najdôležitejšie sú:

1. *Kolínsky dokument* – identifikácia priorít znalostného biohospodárstva do roku 2030
2. *Inovácie pre udržateľný rast: Biohospodárstvo v Európe* - stratégia a akčný plán pre udržateľné biohospodárstvo vytýčila ciele v oblasti potravinovej bezpečnosti, udržateľného manažmentu prírodných zdrojov a znižovania závislosti na neobnoviteľných zdrojoch, adaptácie na klimatické zmeny, ako aj ciele v oblasti tvorby nových pracovných miest a regionálneho rozvoja. Stratégia z roku 2012 prešla revíziou v roku 2017, z ktorej vyplynuli ďalšie potreby, ako napr. mobilizácia investícií, orientácia na nové politické ciele (vrátane globálnych záväzkov

v oblasti trvalo udržateľného rozvoja a zmiernenia klimatických zmien) a definícia ukazovateľov pre monitorovanie pokroku v biohospodárskych odvetviach.

3. *Stratégia pre biohospodárstvo* – V roku 2018 Európska komisia prijala obnovenú stratégiu, ktorá obsahuje 14 konkrétnych opatrení zameraných na 3 hlavné ciele:
- Rozvoj nových biorafinérií a vytvorenie tematickej investičnej platformy pre obehové biohospodárstvo s cieľom priblíženia biotechnologických inovácií trhu
 - Zužitkovanie nevyužitých rezerv biomasy a využiteľného odpadu a podpora členských krajín pri tvorbe národných a regionálnych programov a stratégií v oblasti biohospodárstva.
 - Zavedenie celoeurópskeho monitorovacieho systému na sledovanie pokroku pri prechode na udržateľné a obehové biohospodárstvo a zber údajov o jednotlivých odvetviach biohospodárstva

Problémom je, že napriek tomu, že Európska únia kladie dôraz na integráciu svojich politík medzi jednotlivými členskými štátmi, nestanovuje jasné požiadavky a spôsoby ich napĺňania. Iba málo členských štátov má vytvorené vlastné národné stratégie či akčné plány v oblasti aplikácie biohospodárstva do praxe, avšak existuje niekoľko plánov na makro-regionálnych úrovniach, ktoré zohľadňujú špecifiká a možnosti jednotlivých regiónov. V dunajskom regióne, ktorého súčasťou je aj Slovensko, je hlavnou stratégiou vedúcou k rozvoju sektora biohospodárstva Stratégia EÚ pre Dunajský región (EUSDR). Okrem rozsiahlych opatrení na ochranu životného prostredia EUSDR podporuje vytvorenie integrovaného a udržateľného trhu s energiou (Prioritná oblasť 2), ktorý koordinuje regionálne energetické politiky, posilňuje integráciu krajín mimo EÚ do energetického trhu a uľahčuje vývoj špičkových technológií. Pre implementáciu Prioritnej oblasti 2 EUSDR bol vypracovaný akčný plán, ktorého cieľom je podpora udržateľného využívania biomasy (33).

Z dokumentov vypracovaných v rámci Slovenska sa môžeme oprieť napríklad o nasledovné:

1. Zelenšie Slovensko – Envirostratégia do roku 2030
2. Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030:
3. Plán obnovy Slovenskej republiky – Zelená ekonomika
4. Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025
5. Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky
6. Cestovná mapa pre obehové hospodárstvo
7. Iniciatíva za silný klimatický zákon
8. Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050
9. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030
10. Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy

3.4 Legislatívny rámec upravujúci obehové biohospodárstvo v podmienkach Slovenskej republiky

Nasledujúci zoznam sumarizuje najdôležitejšie právne predpisy (zákony, nariadenia, vyhlášky, smernice, uznesenia), ktoré sa svojím obsahom dotýkajú implementácie princípov obehového biohospodárstva v podmienkach Slovenskej republiky a stručne popisuje jeho najdôležitejšie časti súvisiace s riešenou problematikou.

Poľnohospodárstvo

1. Zákon č. 58/2023 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 282/2020 Z. z. o ekologickej poľnohospodárskej výrobe v znení zákona č. 350/2020 Z. z.
2. Zákon NR SR č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
3. Zákon č. 363/2022 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony (34)
 - spôsob podpory a podmienky podpory výroby:
 1. elektriny z obnoviteľných zdrojov energie,
 2. elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou,
 3. biometánu,
 - práva a povinnosti výrobcov
 1. elektriny z obnoviteľných zdrojov energie,
 2. elektriny kombinovanou výrobou,
 3. elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou,
 4. biometánu,
 5. tepla z paliva vyrobeného z biomasy,
 - práva a povinnosti ďalších účastníkov trhu s elektrinou a plynom, práva a povinnosti právnickej osoby alebo fyzickej osoby, ktorá uvádza na trh pohonné látky a iné energetické produkty používané na dopravné účely.
4. Zákon NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (35)
 - postup odborného a verejného posudzovania predpokladaných vplyvov na životné prostredie
 1. strategických dokumentov počas ich prípravy a pred ich schválením,
 2. navrhovaných činností pred rozhodnutím o ich umiestnení alebo pred ich povolením podľa osobitných predpisov,
 - pôsobnosť orgánov štátnej správy a pôsobnosť obcí pri posudzovaní vplyvov, práva a povinnosti účastníkov procesu posudzovania pri posudzovaní vplyvov.
5. Zákon NR SR č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (36)
 - ochrana vlastností a funkcií poľnohospodárskej pôdy a zabezpečenie jej trvalo udržateľného obhospodarovania a poľnohospodárskeho využitia,
 - ochrana environmentálnych funkcií poľnohospodárskej pôdy, ktoré sú: produkcia biomasy, filtrácia, neutralizácia a premena látok v prírode, udržiavanie ekologického a genetického potenciálu živých organizmov v prírode,
 - ochrana výmery poľnohospodárskej pôdy pred neoprávnenými zábermi na nepoľnohospodárske použitie,
 - postup pri zmene druhu pozemku a postup pri odňatí poľnohospodárskej pôdy na nepoľnohospodársky účel
6. Zákon NR SR č. 188/2003 Z. z. o aplikácii čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy a o doplnení zákona č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov podmienky aplikácie čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do poľnohospodárskej pôdy a do lesnej pôdy tak, aby sa vylúčil ich škodlivý vplyv na vlastnosti pôdy, rastliny, vodu a na zdravie ľudí a zvierat

Lesné hospodárstvo

1. Zákon č. 355/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 326/2005 Z. z. o lesoch v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení zákona č. 113/2018 Z. z. o uvádzaní dreva a výrobkov z dreva na vnútorný trh a o zmene a doplnení zákona č. 280/2017 Z. z. o poskytovaní podpory a dotácie v pôdohospodárstve a rozvoji vidieka a o zmene zákona č. 292/2014 Z. z. o príspevku poskytovanom z európskych štrukturálnych a investičných fondov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (37)
 - Tento zákon upravuje:
 - a) vymedzenie lesných pozemkov a ich ochranu,
 - b) vlastníctvo lesných pozemkov a využívanie lesov,
 - c) odborné hospodárenie v lesoch,
 - d) podporu trvalo udržateľného hospodárenia v lesoch z verejných zdrojov, 1)
 - e) pôsobnosť orgánov štátnej správy lesného hospodárstva a štátny dozor v lesoch,
 - f) sankcie za porušenie povinností ustanovených týmto zákonom.
 - Účelom tohto zákona je:
 - a) zachovanie, zveľaďovanie a ochrana lesov ako zložky životného prostredia a prírodného bohatstva krajiny na plnenie ich nenahraditeľných funkcií,
 - b) zabezpečenie diferencovaného, odborného a trvalo udržateľného hospodárenia v lesoch,
 - c) zosúladenie záujmov spoločnosti a vlastníkov lesov,
 - d) vytvorenie ekonomických podmienok na trvalo udržateľné hospodárenie v lesoch,
 - e) vykonávanie osobitného predpisu 1a) v oblasti zákonného pôvodu dreva vyťaženeho na lesných pozemkoch.
2. Zákon NR SR č. 113/2018 Z. z. o uvádzaní dreva a výrobkov z dreva na vnútorný trh a o zmene a doplnení zákona č. 280/2017 Z. z. o poskytovaní podpory a dotácie v pôdohospodárstve a rozvoji vidieka a o zmene zákona č. 292/2014 Z. z. o príspevku poskytovanom z európskych štrukturálnych a investičných fondov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
3. Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 21. decembra 2021, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 453/2006 Z. z. o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa v znení vyhlášky č. 15/2015 Z. z.- táto vyhláška ustanovuje podrobnosti o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa, najmä o (38):
 - kategorizácii lesov a charakteristike subkategórií lesov,
 - kritériách a podmienkach na vyhlásenie ochranných lesov a lesov osobitného určenia,
 - zásadách určovania a spôsobe predkladania návrhov na vyhlasovanie ochranných lesov a lesov osobitného určenia,
 - zaraďovaní lesov pod vplyvom imisíí do pásiem ohrozenia a charakteristike pásiem ohrozenia,
 - určovaní hospodárskeho tvaru lesa,
 - členení a použití hospodárskych spôsobov a ich foriem,
 - rekonštrukcii lesa,
 - kritériách na posudzovanie zabezpečeného lesného porastu,
 - určovaní priestorového rozdelenia lesa vrátane vymedzenia lesných oblastí a podoblastí, časovej a ťažbovej úprave lesov,

- vykonávaní hospodárskej úpravy lesov spôsobom zabezpečujúcim plnenie kritérií trvalo udržateľného hospodárenia v lesoch, postupe pri vyhotovovaní programu starostlivosti o lesy (ďalej len „program starostlivosti“), jeho schvaľovaní a kontrole,
- predčasnej obnove programu starostlivosti, o zmene programu starostlivosti a o úprave programu starostlivosti,
- spôsobe vykonania národnej inventarizácie lesov a monitoringu lesov,
- zásadách ochrany lesa pred vplyvom imisií, abiotických a biotických škodlivých činiteľov a o opatreniach na ochranu lesov vrátane ochrany lesa pred požiarmi,
- prírode blízkom hospodárení v lesoch, zmene hospodárskeho spôsobu a jeho formy (ďalej len „prebudova lesa“) na prírode blízke hospodárenie v lesoch vrátane osobitných prípadov prebudovy lesa.

Energetika – právne predpisy v oblasti obnoviteľných zdrojov

1. Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov
2. Vyhláška Ministerstva hospodárstva SR č. 373/2011 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby
3. Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR č. 295/2011 Z. z., ktorou sa vykonáva § 19b ods. 2 zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
4. Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 271/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú kritériá trvalej udržateľnosti a ciele na zníženie emisií skleníkových plynov z pohonných látok
5. Vyhláška Ministerstva hospodárstva SR č. 599/2009 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby

Kompletný zoznam právnych predpisov možno nájsť na informačnom portáli rezortu Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky.

4. Analýza rozvoja biohospodárstva v ŽSK

Kapitola Analýza biohospodárstva v Žilinskom samosprávnom kraji obsahuje všeobecnú charakteristiku kraja, ktorá plynule prechádza do charakteristík tých odvetví hospodárstva, ktoré sa vyznačujú produkciou biomasy. Následne sa metodologickými aparátmi popísaných v metodike dokumentu kvantifikuje potenciál dostupnosti biomasy Žilinského samosprávneho kraja so špecifikáciou na biomasu využiteľnú na energetické účely.

Kapitola taktiež analyzuje aktérov z oblasti biohospodárstva pôsobiacich na území regiónu kraja, so zameraním sa na miestne akčné skupiny ako hnacie motory regionálnej ekonomiky, trvalo udržateľného rastu, sebestačnosti a konkurencieschopnosti. Prezentované budú taktiež výsledky dotazníkového prieskumu, ktorý bol realizovaný predovšetkým medzi MAS v ŽSK a ktorého cieľom bola identifikácia úrovne aplikácie princípov obehového biohospodárstva v kraji a najčastejších prekážok, ktoré bránia využívaniu potenciálu regiónu, ako aj nástrojov a aktivít, ktoré by túto implementáciu dokázali zefektívniť.

Záver kapitoly je venovaný príkladom dobrej praxe z oblasti biohospodárstva v iných slovenských a zahraničných regiónoch, ako aj potenciálnym zdrojom financovania rozvoja biohospodárstva na regionálnej úrovni.

4.1 Všeobecná charakteristika ŽSK

Žilinský samosprávny kraj sa nachádza v severozápadnej časti Slovenska. Svojou rozlohou 6 808,45 km² zaberá 13,89% rozlohy Slovenskej republiky, čo ho po Banskobystrickom a Prešovskom kraji robí tretím najväčším krajom v krajine. Jeho hranica tvorí zároveň štátnu hranicu s Českou republikou v severozápadnej časti a s Poľskou republikou v severovýchodnej časti. V rámci vnútroštátneho členenia ho obkolesujú Trenčiansky, Banskobystrický a Prešovský kraj.

Administratívne členenie

Žilinský kraj je tvorený piatimi prirodzenými regiónmi, ktorými sú Horné Považie, Kysuce, Liptov, Orava a Turiec. Z administratívneho hľadiska pozostáva z 11 okresov (Bytča, Čadca, Dolný Kubín, Kysucké Nové Mesto, Liptovský Mikuláš, Martin, Námestovo, Ružomberok, Turčianske Teplice, Tvrdošín a Žilina), ktoré sú tvorené spolu 315 obcami (z toho 19 má štatút mesta) s priemernou hustotou obyvateľstva 101,17 obyvateľa na jeden kilometer štvorcový.

Veľkostná štruktúra obcí v Žilinskom samosprávnom kraji za rok 2022 (počet obcí z hľadiska počtu obyvateľov) je nasledovná:

Tabuľka 8: Veľkostná štruktúra obcí Žilinského samosprávneho kraja v roku 2022

Počet obyvateľov	Počet obcí	Podiel (%)
1 999 obyvateľov alebo menej	248	79%
Od 2 000 do 4 999 obyvateľov	45	14%
Od 5 000 do 9 999 obyvateľov	14	4%
Od 10 000 do 19 999 obyvateľov	3	1%
Od 20 000 do 49 999 obyvateľov	3	1%
Od 50 000 do 99 999 obyvateľov	2	1%
100 000 a viac obyvateľov	0	0%
Spolu	315	100%

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Z vyššie uvedeného vidíme, že najväčšiu početnosť, spolu 248, majú obce s počtom obyvateľov menším ako 2 000 a tvoria 79% všetkých obcí kraja. Za nimi nasleduje 45 obcí vo veľkostnej kategórii 2 000 až 4 999 obyvateľov, ktoré sa na celku podieľajú 14%. Iba 4% tvorí 14 obcí s počtom obyvateľov 5 000 až 9 999 obyvateľov. Obcí s počtom obyvateľov 10 000 a viac bolo celkovo 8 a tvorili zvyšné 3%.

Základné demografické údaje

Z nasledujúcej tabuľky, ktorá sumarizuje vývoj vybraných sociálno-demografických ukazovateľov Žilinského samosprávneho kraja, vidíme nasledovné:

- Počet obyvateľov s trvalým pobytom na území ŽSK klesol medzi rokom 2005 až do roku 2022 o spolu 5 745 obyvateľov, čo je pokles obyvateľstva o 0,83%
- V roku 2022 sa na území kraja narodilo 6 732 detí, čo je v porovnaní s rokom 2005 pokles o 13,84% a zomrelo 7 327 ľudí
- Vyššie uvedené ukazovatele sa zrkadlia aj v prirodzenom prírastku obyvateľstva - v prípade, kedy je počet zomretých väčší ako počet živonarodených, hovoríme o prirodzenom úbytku (v roku 2020 je to -95 osôb, v roku 2022 až -607 osôb)
- Počet prisťahovaných obyvateľov medziročne narastá, v roku 2022 sa do ŽSK presťahovalo 2 531 osôb
- Počet odsťahovaných obyvateľov z územia Žilinského samosprávneho kraja však taktiež rastie a tempo rastu je väčšie ako tempo rastu prisťahovaných obyvateľov (v roku 2022 sa z kraja vystaľovalo spolu 3 343 osôb)
- Z vývoja pomeru prisťahovaných a odsťahovaných obyvateľov z pohľadu trvalého bydliska teda vidíme dlhodobu negatívne hodnoty migračného salda so zvyšujúcim sa tempom rastu, ktoré v roku 2022 predstavovalo až -812 osôb

Tabuľka 9: Vybrané sociálno-demografické ukazovatele Žilinského samosprávneho kraja v roku 2022

Ukazovateľ	2010	2015	2020	2022
Trvalo bývajúce obyvateľstvo k 31.12. (osoba)	698 274	690 434	691 136	688 106
Narodení (Osoba)	7 642	7 134	7 262	6 732
Zomretí (Osoba)	6 585	6 691	7 342	7 327
Prirodzený prírastok obyvateľstva (Osoba)	1 034	423	-95	-607
Prisťahovaní na trvalý pobyt (Osoba)	2 167	2 398	2 333	2 531
Vystaľovaní z trvalého pobytu (Osoba)	2 429	2 836	2 611	3 343
Migračné saldo (Osoba)	-262	-438	-278	-812

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

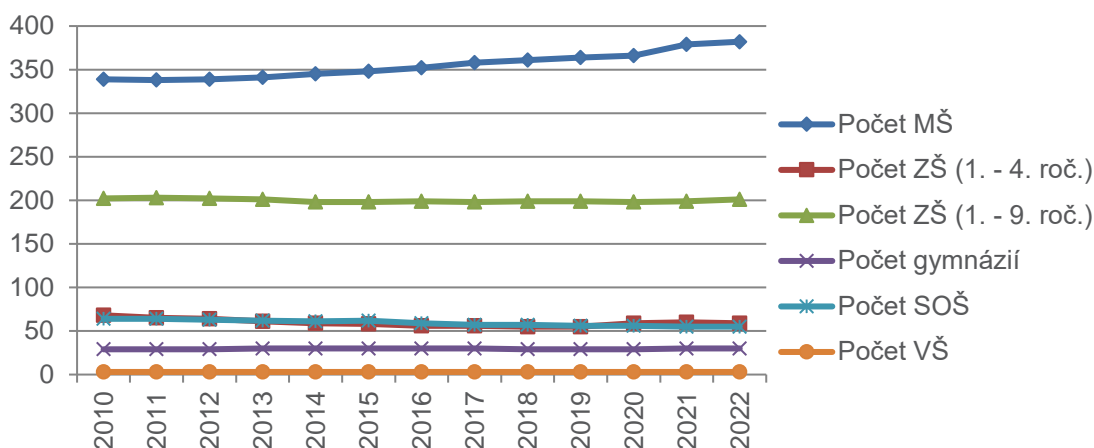
Školstvo

Vzdelávanie obyvateľov Žilinského samosprávneho kraja zabezpečovalo v roku 2022 spolu 2 752 hlavných vzdelávacích inštitúcií v nasledujúcom zložení:

- 382 zariadení predprimárneho vzdelávania (materské školy), z ktorých 346 bolo štátnych, 24 súkromných a 12 cirkevných
- Základné vzdelávanie pre 1. až 4. ročník poskytovalo 59 základných škôl (55 štátnych zariadení, 1 cirkevné a 3 súkromné)
- Základné vzdelávanie druhého stupňa sa uskutočňovalo v 177 štátnych ŽŠ, 17 cirkevných a 7 súkromných ZŠ (spolu 201)

- Na území kraja v 2022 prebiehalo stredoškolské vzdelávanie na 55 stredných odborných školách (41 štátnych, 5 cirkevných a 9 súkromných) a 30 gymnáziách (22 štátnych, 6 cirkevných a 2 súkromných)
- V ŽSK dlhodobo sídlia aj 3 vysoké školy poskytujúce vysokoškolské vzdelanie na spolu 12 fakultách - Žilinská univerzita v Žiline, Katolícka univerzita v Ružomberku, Akadémia ozbrojených síl Milana Rastislava Štefánika v Liptovskom Mikuláši. Okrem týchto sa v kraji nachádza aj detašované pracovisko Univerzity Komenského Bratislava - Jesseniova lekárska fakulta Univerzity Komenského so sídlom v Martine)

Graf 1: Vývoj počtu zariadení poskytujúcich hlavné formy vzdelávania v ŽSK



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

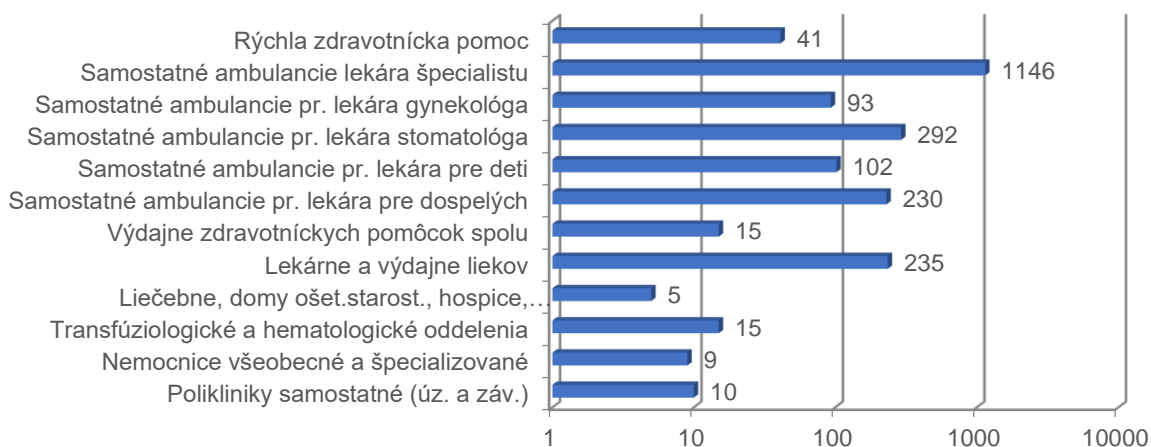
Doplnkové vzdelávanie v kraji poskytovali v roku 2022 aj 2 konzervatóriá (1 štátne a 1 súkromné), 6 jazykových škôl (4 štátne a 2 súkromné), ako aj 54 základných umeleckých škôl (22 štátnych a 32 súkromných ZUŠ).

Zdravotníctvo

Čo sa týka infraštruktúry zdravotníctva, na území Žilinského samosprávneho kraja poskytuje základnú zdravotnú starostlivosť 102 ambulancií praktického lekára pre deti, 230 ambulancií praktického lekára pre dospelých, 292 stomatologických ambulancií, 93 gynekologických ambulancií a 1 146 ambulancií lekárov – špecialistov. Títo sa nachádzajú v 10 samostatných poliklinikách, v 9 všeobecných aj špecializovaných nemocniciach, ako aj v samostatných priestoroch.

Služby v oblasti zdravotníctva poskytuje aj 15 transfúziologických a hematologických oddelení, 5 zariadení kategorizovaných ako liečebne, domy ošet. starostlivosti, hospice alebo zariadenia biomedicínskeho výskumu. V ŽSK pôsobí aj 41 prevádzok rýchlej zdravotníckej pomoci a materiálujú zdravotnícku podporu poskytovalo 235 lekární a výtajníc liekov a 15 výtajníc zdravotníckych pomôcok.

Graf 2: Technická infraštruktúra služieb v oblasti zdravotníctva v ŽSK v roku 2022

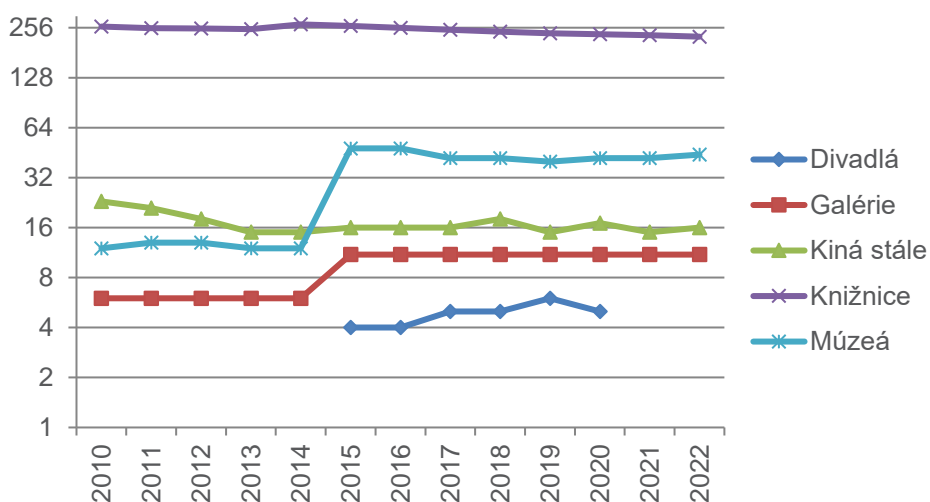


Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Kultúra

Obyvatelia Žilinského samosprávneho kraja majú k dispozícii širokú bohaté možnosti kultúrnych a spoločenských zariadení s bohatou ponukou. V kraji sa nachádza 5 divadiel s 9 stálymi scénami v prevádzke. Jedenásť galérií umožňovalo navštíviť spolu 24 expozícií alebo niektorú zo svojich 2 854 organizovaných kultúrno-výchovných a vzdelávacích aktivít. Šestnásť kín, ktoré prevádzkujú spolu 29 premietacích sál umožňujú kinematografické vyžitie širokému spektru obyvateľov. Múzeí, ktorých v roku 2022 bolo v prevádzke 44, obsahovali spolu 100 rôznych expozícií a usporiadali 1 210 rôznych kultúrno-výchovných a vzdelávacích podujatí. Päť národných knižníc a množstvo menších mestských a obecných knižníc (spolu 226) evidovalo v roku 2022 spolu 61 823 aktívnych používateľov. Veľkú rolu v kultúrnom živote obyvateľov ŽSK zohráva Štátny komorný orchester v Žiline.

Graf 3: Možnosti kultúrneho vyžitia v Žilinskom samosprávnom kraji



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Základné ekonomické ukazovatele Žilinského samosprávneho kraja

Vývoj vybraných základných ekonomických ukazovateľov ŽSK, ktorý zobrazuje nižšie priložená tabuľka, hodnotí nasledovné indikátory:

- Miera evidovanej nezamestnanosti – indikátor prezentuje percentuálny pomer nezamestnaných osôb na celkovom počte ekonomicky aktívnych osôb
- Regionálny hrubý domáci produkt na obyvateľa - hodnota všetkých finálnych výrobkov a služieb vyrobených rezidentskými jednotkami sledovaného územia (ŽSK) za sledované obdobie (za rok)
- Podiel osôb pod hranicou chudoby (hranica chudoby = 40% mediánu) – indikátor meria príjmovú chudobu podľa výšky disponibilného príjmu (pod hranicou chudoby sú v tomto prípade osoby, ktorých príjmy nedosahujú vypočítanú hranicu stanovenú ako 40% mediánu ekvivalentného disponibilného príjmu)
- Celkový disponibilný príjem domácnosti - hrubý príjem domácnosti, od ktorého sú odpočítané pravidelné dane z majetku, pravidelné platené transfery medzi domácnosťami (napr. výživné, pravidelná peňažná pomoc iným domácnostiam) a dane z príjmu a príspevky na sociálne poistenie

Tabuľka 10: Vývoj vybraných základných ekonomických ukazovateľov ŽSK

Ukazovateľ	2014	2016	2018	2020	2022
Miera evidovanej nezamestnanosti (%)	10,91	6,92	4,04	6,53	4,63
Hrubý domáci produkt na obyvateľa (€)	12 414	13 102	14 306	14 951	17 951
Podiel osôb pod hranicou chudoby (%)	4,8	3,6	1,8	1,7	0,4
Celkový priem. disp. príjem domácnosti	1 174	1 170	1 240	1 474	1 560

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Miera evidovanej nezamestnanosti (v %) v Žilinskom samosprávnom kraji dosiahla v roku 2022 úroveň 4,63%, čo v porovnaní so začiatkom sledovaného obdobia (rok 2014) predstavuje pozitívny progres o 6,28%-uálnych bodov. V roku 2022 sa miera evidovanej nezamestnanosti v ŽSK umiestnila na 5. mieste z pomedzi 8 krajov SR, pričom na 1. mieste sa v sledovanom indikátore umiestnil Bratislavský kraj a za ním nasledovali Trnavský, Trenčiansky a Nitriansky kraj.

Hrubý domáci produkt na 1 obyvateľa vyjadrený v eurách rastie, 17 951 eur v rok 2022 predstavuje nárast o 33,2% v porovnaní s rokom 2012. Ukazovateľ v roku 2022 dosiahol pozitívnejšie hodnoty iba v Bratislavskom (41 245 eur) a Trnavskom kraji (21 315 eur).

Podiel osôb pod hranicou chudoby predstavoval v roku 2022 v Žilinskom samosprávnom kraji 0,4%, čo je zlepšenie v porovnaní s rokom 2020 o 1,3%-uálneho bodu a 2,8%-uálneho bodu s rokom 2012. V tomto sledovanom ukazovateli sa Žilinský kraj umiestnil na 1. priečke spomedzi všetkých ôsmich krajov Slovenska (Bratislavský kraj 1,1%, Trnavský kraj 1,9%, najhorší Košický kraj dosiahol hodnotu 7,5% osôb).

Celkový priemerný disponibilný príjem domácnosti v ŽSK rastie a v roku 2022 dosiahol úroveň 1 560 eur, čo je nárast o 8% v porovnaní s rokom 2020 a 26% v porovnaní s rokom 2015.

Hospodárstvo

Žilinský kraj je región s veľkým investičným potenciálom. K dispozícii je dobrá základňa pre potreby high-tech odvetví, ako je softvérové inžinierstvo, informačné a komunikačné technológie, elektrotechnika, elektronika. V posledných rokoch sa tiež zrýchlil rozvoj služieb - najmä v oblasti financií, výskumu a vývoja, cestovného ruchu, logistiky a obchodu.

Región má dlhodobú tradíciu v strojárnej výrobe (železničné zariadenia, ložiská, stavebné stroje a nástroje), na ktorú nadviazal automobilový priemysel. Lídrom regionálneho hospodárskeho rastu je kórejská automobilka KIA Motors, ktorá je zároveň najväčšou realizovanou zahraničnou investíciou v kraji.

Dôležitú úlohu zohráva lesníctvo, pretože lesy pokrývajú viac ako 50% rozlohy regiónu. Vďaka týmto bohatým zdrojom dreva sú v regióne tradične dobre etablované odvetvia, ako drevospracujúci priemysel a výroba papiera a celulózy. Kraj je bohatý na minerálne pramene, viaceré aj s liečivými účinkami, čo sa významnou mierou zasluguje o rozvoj kúpeľníctva, wellness služieb, ako aj výroby nápojov. Rýchle napredujúcou a perspektívnou oblasťou hospodárstva je cestovný ruch (39).

Dopravná infraštruktúra

Región susedí s Poľskom a Českou republikou, a so susednými krajinami ho spája 9 hraničných priechodov. Vzhľadom na strategickú geografickú polohu vedú Žilinským krajom dôležité koridory medzinárodnej cestnej siete, z ktorých najvýznamnejšie sú : E 50 Česká republika - Žilina - Košice - Ukrajina, E 75 Poľsko - Čadca - Žilina - Maďarsko a Rakúsko, E 77 Poľsko - Trstená - Dolný Kubín - Šahy - Maďarsko , E 442 Česká republika - Makov - Bytča – napojenie na E 50 a E 75.

Žilinský kraj križujú dva diaľničné ťahy, ktorých niektoré úseky sa v súčasnosti dobudovávajú: D1 v smere Bratislava – Košice a D3, smer Hričovské Podhradie – Žilina – Čadca – Poľská republika. Mesto Žilina hrá dôležitú úlohu v železničnej doprave, pretože je železničnou križovatkou s priamym napojením cez Čadcu a Zwardoň na Poľsko, a z Českej republiky cez Čadcu a Žilinu na Bratislavu a Košice.

V blízkosti Žiliny bol v roku 2015 dobudovaný terminál intermodálnej prepravy, ktorý bude obsluhovať územie severozápadného Slovenska, Ostravskej priemyselnej oblasti v Českej republike a južnej časti Katovickej oblasti v Poľsku. V regióne sa nachádza medzinárodné letisko Žilina Dolný Hričov (39).

Geomorfologické hodnotenie územia ŽSK

Územie Žilinského kraja sa vyznačuje rôznorodosťou krajinej štruktúry. Od údolných nív vodných tokov (Váh, Kysuca, Turiec a Orava), cez poľnohospodársku a lesnú krajinu až po vysokohorskú krajinu hrebeňových pásiem pohorí Západných Tatier, Nízkych Tatier, Chočských vrchov, Veľkej Fatry, Malej Fatry, Javorníkov a Strážovských vrchov.

Ide prevažne o hornatú krajinu s nízkym podielom ornej pôdy, ktorá má atraktívne prírodné prostredie, mimoriadne vhodné na rozvoj turistiky, vodných a zimných športov. Hlavným tokom v kraji je Váh, ktorý vzniká sútokom Čierneho a Bieleho Váhu v Kráľovej Lehote. Malé prietoky Váhu sú významne nadlepšované najmä najväčšími zásobnými nádržami Liptovskou Marou a Oravskou priehradou. Riečnu sieť popri Váhu tvoria Orava, Kysuca, Turiec, Rajčianka, Revúca, Belá, Varínka.

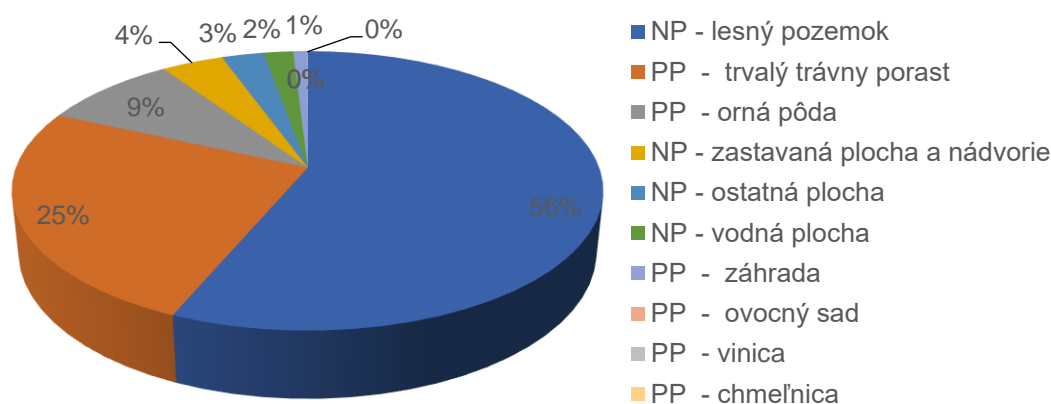
Žilinský kraj má mierne teplé až chladné vlhké podnebie s najnižšími teplotami na Slovensku nameranými v Oravskej Lesnej.

Najvyšším miestom v kraji je vrch Kriváň (2 492 m n. m), najnižšie položeným miestom je výtok rieky Váh z kraja na území obce Maršová – Rašov vo výške 286 m n. m. (40)

Keď prejdeme na popis Žilinského samosprávneho kraja z pohľadu rozloženia a výmery pôdy, z celkovej plochy 680 844,72 hektára zaberá poľnohospodárska pôda s výmerou 238 377,69 hektára celkovo 35,01% plochy.

Táto, ako vidno z nižšie priloženého grafu, je tvorená trvalými trávnyimi porastami (172 491,67 ha), ornou pôdou (59 546,35 ha), záhradami (5 922,53 ha), ovocnými sadiami (417,14 ha) a malou výmerou viníc (0,01ha). Nepoľnohospodársku pôdu o celkovej rozlohe 442 467,03 ha (64,99%) tvoria najmä lesné pozemky (384 063,51 ha), zastavané plochy a nádvorcia (27 071,18 ha), vodné plochy (12 862,66 ha) a ostatné plochy na výmere 18 469,69 hektára.

Graf 4: Percentuálne rozloženie výmery pôdy Žilinského samosprávneho kraja v roku 2022



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

4.2 Odvetvia hospodárstva produkujúce biomasu v ŽSK

Podkapitola Odvetvia hospodárstva produkujúce biomasu v ŽSK analyzuje odvetvie poľnohospodárstva (rastlinná a živočíšna výroba), lesné hospodárstvo a odpadové hospodárstvo kraja ako dátového podkladu pre následnú kvantifikáciu celkovej biomasy v území a biomasy disponibilnej na energetické využitie.

4.2.1 Živočíšna produkcia v ŽSK

Na území Žilinského samosprávneho kraja pôsobí viac ako 30 poľnohospodárskych a roľníckych družstiev, ktoré sa venujú rastlinnej a živočíšnej produkcii.

Celková živočíšna produkcia v ŽSK

Podľa údajov dostupných v databázach Štatistického úradu Slovenskej republiky, sa podľa každoročne zverejňovanej publikácie s názvom Súpis hospodárskych zvierat v poľnohospodárstve, chovalo v ŽSK v roku 2022 (stav k 31.12.2022) spolu celkom 1 208 967 kusov HZ – HD, ošípaných, hydiny, oviec, kôz a koní. Je potrebné uviesť, že publikácia obsahuje štatistické údaje získané z výsledkov spracovania ročného výkazu Poľ 18-01, ktoré predkladajú spravodajské

jednotky zapísané v obchodnom registri vrátane súkromne hospodáriacich roľníkov so spravodajskou povinnosťou a poľnohospodárskou prvovýrobou. Počnúc rokom 2020 tabuľky neobsahujú údaje za obyvateľstvo (domácnosti-drobnochovateľov), ktorí chovajú zvieratá na zabezpečenie vlastných potrieb (samozásobenie).

Tabuľka 11: Stav hospodárskych zvierat chovaných na území ŽSK v roku 2022

Skupiny hospodárskych zvierat	Kategórie hospodárskych zvierat	Počet ks (ŽSK, 2022)
Hovädzí dobytok	Telatá do 1 roku	16 612
	Mladý dobytok, 1 – 2 roky	11 571
	Býky, jalovice nad 2 roky	5 260
	Kravy	27 484
Ošípané	Prasnice	22
	Prasničky	15
	Plemenné kance	3
	Prasiatka (do 20 kg)	11
	Ostatné ošípané (do 50 kg)	239
	Ostatné ošípané (nad 50 kg)	486
Hydina	Kurčatá	658 468
	Nosnice	376 878
	Kohúty a kapúny	79
	Husi a gunáre	0
	Kačice	0
	Morky	37 772
Ovce/Kozy	Ovce/Kozy	73 139
Kone	Žriebätá	136
	Žrebce, valachy, kobyly	792

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov ŠÚSR, 2024

Poľnohospodárske družstvá, ktoré sa venujú živočíšnej produkcii, chovali za sledované obdobie spolu 61 tisíc kusov hovädzieho dobytku (predovšetkým dojnice), 776 kusov ošípaných, 1 074 000 kusov hydiny, 73 139 oviec a kôz a spolu 928 koní.

Hovädzí dobytok

Hovädzí dobytok do 1 roku tvoril 27% z celkového počtu HD (16 612 kusov) a tvorilo ho 3 170 býčkov a 6 399 jalovičiek vo veku do 8 mesiacov, 1 462 býčkov a 751 jalovičiek vo veku 8 mesiacov až 1 rok vo výkrme a 985 býčkov a 3 845 chovných jalovičiek vo veku 8 mesiacov až 1 rok.

Hovädzí dobytok vo veku 1 až 2 roky tvorilo 1 883 býkov a 704 jalovic vo výkrme, 55 plemenných býkov, 259 volov a 8 670 chovných jalovic, z toho 4 050 pripustených.

Hovädzí dobytok nad 2 roky pozostával zo 619 býkov a 402 jalovic vo výkrme, 232 plemenných býkov, 93 volov, 3 914 chovných jalovic (z toho 2 811 pripustených).

Kravy sa podieľali na celkovej živočíšnej výrobe 45%-ami (27 484 kusov) a tvorilo ich 19 043 dojníc (z toho 13 515 pripustených). Zvyšok tvorili ostatné dojnice (8 441 kusov).

Ošípané

Celkové množstvo 776 ošípaných tvorilo 22 prasníc(z toho 8 pripustených), 15 prasničiek, 3 plemenné kance, 11 prasiatok do 20 kg, 239 ostatných ošípaných vo váhe do 50kg a 486 ošípaných nad 50 kg (z toho 177 vo váhovej kategórii 50 až 80 kg, 105 v kategórii 80 až 110 kg a 2014 ošípaných ťažších ako 110 kg.

Hydina

V roku 2022 chovali poľnohospodárske družstvá na území Žilinského kraja spolu 1 073 197 kusov hydiny (88,77% celkovej živočíšnej produkcie). Tú tvorilo spolu 1 035 425 sliepok, kohútov a kurčiat (658 468 kurčiat, 376 878 sliepok (nosníc) a79 kohútov. Zvyšok produkcie (37 772 kusov hydiny) tvorili kačice, káčery, káčatá, morky, moriaky a morčatá.

Ovce a kozy

Ovce a barany sa na celkovej živočíšnej produkcii ŽSK podieľali v roku 2022 celkovo 5,85%-ami (70 665 zvierat).Tieto boli zložené z 47 028 bahníc (z toho 35 920 dojných), 7 367 jahnič (z toho 5 386 dojných) a 16 270 ostatných baranov, škopcov a oviec.

Na území ŽSK sa tiež chovalo 2474 kôz a capov, z čoho kôz-matiek bolo 1 777 kusov, 449 pripustených kozičiek a 248 ostatných kôz a capov.

Kone

V roku 2022 sa na území Žilinského samosprávneho kraja chovalo spolu 928 koní, ktoré boli tvorené 136-timi žriebätami (19 kusov do 1 roka a 117 kusov vo veku 1 až 3 roky). Kone staršie ako 3 roky (spolu 792 koní) pozostávali z 87-mich žrebcov, 421 kobýl a 284 valachov.

Žilinský samosprávny kraj sa chovom hospodárskeho dobytku (vynímajúc kone) podieľa necelými 12%-ami na celoslovenskej živočíšnej produkcii, ktorá má z dlhodobého hľadiska klesajúcu tendenciu (pokles o takmer 3,8 milióna kusov zvierat oproti roku 2015).

Celková biomasa pochádzajúca zo živočíšnej výroby

Pri výpočte celkovej biomasy pochádzajúcej zo živočíšnej výroby vychádzame z biomasy slúžiacej na obživu (biomasa zvierat, mlieka a vajec) a z biomasy exkrementov, ktorú možno priamym zapracovaním do pôdy použiť ako hnojivo, alebo z nej urobiť vstupnú surovinu do bioplynovej stanice a použiť ju na výrobu bioplynu.

Biomasa zvierat

Biomasa zvierat poskytuje jednoduchý pohľad na množstvo hospodárskych zvierat prostredníctvom ich celkovej živej hmotnosti. Po prepočte počtu hospodárskych zvierat chovaných na území ŽSK na tzv. veľké dobyčie jednotky pomocou prepočítavacích koeficientov, ktoré sú k dispozícii pre každý typ zvierat'a a prenásobením hmotnosti za VDJ (1 VDJ = 500kg živej hmotnosti), predstavovala celková biomasa zvierat v ŽSK za rok 2022 spolu 27 418 ton živej hmotnosti zvierat.

Biomasa mlieka

V roku 2022 sa v Žilinskom samosprávnom kraji nadojilo: 3 480 768 kg ovčieho mlieka, 127 086 000 kg kravského mlieka a 43 297 kg kozieho mlieka.

Celková biomasa mlieka určeného na priamu spotrebu, predaj alebo výrobu mliekarenských produktov teda predstavovala spolu 130 610 ton mlieka.

Biomasa vajec

Podľa údajov štatistického úradu SR o živočíšnej výrobe na Slovensku vyprodukovali nosnice v Žilinskom samosprávnom kraji za rok 2022 spolu 91 718 000 kusov vajec, čo pri priemernej hmotnosti vajca (Veľkosť M – 55 g) predstavuje spolu 5,05 milióna kg vajec.

Biomasa exkrementov

Ako bolo popísané v metodike dokumentu pri popise rámca používaného na výpočet biomasy exkrementov hospodárskych zvierat, kvantifikácia využíva na výpočet koeficienty priemerného množstva exkrementov vyprodukovaného za jeden deň pre každý typ hospodárskeho zvieratá, s ohľadom na jeho vek, hmotnosť a iné determinanty ovplyvňujúce množstvo exkrementov.

Tabuľka 12: Množstvo exkrementov hospodárskych zvierat v ŽSK za rok 2022

Skupiny hospodárskych zvierat	Biomasa exkrementov (t/rok)
Hovädzí dobytok	889 171,76
Ošipané	1 165,26
Hydina	56 791,84
Ovce/Kozy	50 988,85
Kone	10 862,40
	1 008 980,11

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Energetický potenciál biomasy pochádzajúcej zo živočíšnej výroby

Aplikáciou spomenutých prepočítavacích koeficientov bolo zistené, že hospodárske zvieratá chované na území ŽSK vyprodukovali spolu v roku 2022 približne 1,008 milióna ton exkrementov, na produkcii ktorých sa 88,13%-ami podieľal hovädzí dobytok.

Odborné kapacity z oblasti vedy a výskumu životného prostredia nemajú jednotný názor na to, ako nakladať s výlučkami hospodárskych zvierat. Kým časť vedeckej obce preferuje využívať exkrementy na organické hnojenie pre ich schopnosť udržať úrodnosť orných pôd (energetické zhodnotenie pripúšťajú iba v prípade, kedy by hrozilo prekročenie odporúčaných dávok hnojenia, ktorého všeobecný limit je pre pôdy na území Slovenskej republiky stanovený na úrovni 170 kg dusíka na 1 hektár pôdy), iní odborníci sa zhodujú na tom, že nakladanie s exkrementmi hospodárskych zvierat (manipulácia, skladovanie, zapracovávanie do pôdy) je pre životné prostredie škodlivé.

Pokiaľ sa totiž exkrementy z hospodárskych zvierat skladujú v jamách alebo lagúnach nesprávnym spôsobom, metán je bez využitia uvoľňovaný do ovzdušia. Anaeróbne vyhnívajúce má redukčné účinky na metán, ktorý neprospieva atmosfére. Schopnosť voľného metánu spôsobovať globálne otepľovanie je totiž až 20-krát vyššia ako oxidu uhličitého. Navyše počas procesu uskladňovania hnoja v jamách, ktoré nie sú dostatočne opatrené viacvrstvou hydroizoláciou, nastáva znečisťovanie podzemných vôd výluhmi z hnoja (41)

Identické závery prezentuje vo svojej práci aj Žižko P. (2000), ktorý taktiež vidí ako jedného z najväčších zdrojov kontaminácie prostredia organickými odpadmi moderné poľnohospodárstvo, ktoré najmä vo veľkochovoch ošípaných a nosníc produkuje veľké množstvá exkrementov, tzv. hnojovice (tekutá resp. polotekutá zmes exkrementov). Tento materiál na rozdiel od tradičného, plne recyklovateľného maštalného hnoja prináša celý rad ekologických a ekonomických problémov. Manipulácia s hnojovicou vyvoláva vysoké manipulačné náklady, nemá vhodné hnojivé účinky a ohrozuje vodné zdroje. Vhodnou alternatívou využitia je splyňovanie hnojovice metódou anaeróbnej fermentácie (metanogenézy) s následným energetickým využitím bioplynu v biogeneračných jednotkách (42).

Navyše, pri anaeróbnom vyhnívaní vzniká digestát (vyhnutý biokal) - tmavá, amorfná, heterogénna zmes suspendovaných a koloidných častíc, s priaznivým obsahom organických a anorganických látok. Je vhodný na priame hnojenie plodín počas vegetácie, aplikáciu do pôdy alebo pri výrobe kompostov. Použitím digestátu - biokalu po výrobe bioplynu na hnojenie poľných plodín je možné uzatvoriť kolobeh živín v poľnohospodárskom podniku pri znížených dávkach minerálnych hnojív. Kombinované hnojenie minerálnymi hnojivami a digestátom tiež zefektívňuje celkovú účinnosť hnojenia (43)

Pri použití exkrementov hospodárskych zvierat ako vstupnej suroviny do bioplynovej stanice je teda možné dosiahnuť dvojité využitie tejto biomasy – výroba elektrickej energie a tepla vo forme bioplynu a organické hnojivo v podobe digestátu súčasne.

Scenár 1: Zapracovanie exkrementov do pôdy pre zvýšenie jej úrodnosti a kvality

Pri scenári, v ktorom predpokladáme ako prioritný účel využitia exkrementov ich priame zapracovanie do pôdy ako hnojiva a až následne jeho energetické využitie v prípade, že by produkcia exkrementov bola tak vysoká, že jej hnojením sa prekročí limit pre obsah dusíka v pôde, je potrebné kvantifikovať hmotnosť čistého dusíka, ktorý je možný získať z vyprodukovaných exkrementov. Keďže chemické zloženie exkrementov sa líši v závislosti od typu hospodárskeho zvieratá, ktoré ho vyprodukovalo, aplikáciou percentuálnych podielov dusíka, ktoré sú známe pre každý typ HZ, sme získali údaje prezentované v nižšie zobrazenej tabuľke.

Tabuľka 13: Prepočet čistého dusíka z exkrementov HZ na 1 ha ornej pôdy

Skupiny hospodárskych zvierat	Biomasa exkrementov (t/rok)	Podiel čistého dusíka (N) v exkrementoch	Čistý dusík (kg/rok)
Hovädzí dobytok	889 171,76	0,46%	4 090 190,07
Ošípané	1 165,26	0,91%	10 603,89
Hydina	56 791,84	0,75%	425 938,82
Ovce/Kozy	50 988,85	0,85%	433 405,26
Kone	10 862,40	0,50%	54 127,34
	1 008 980,11		5 014 265,38

Výmera poľnohospodárskej pôdy ŽSK, 2022	238 377,69 ha
Počet kg N na 1 ha poľnohospodárskej pôdy	21,03 kg

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Vzhľadom na celkové množstvo čistého dusíka vyprodukovaného hospodárskymi zvieratami v Žilinskom kraji za rok 2022, ktoré bolo na úrovni 5,014 milióna kg a celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy kraja (necelých 239 tisíc hektárov) sme dospeli k záveru, že hnojením exkrementmi nedôjde k prekročeniu limitu obsahu dusíka v území (21,03 kg na 1 ha vs. 170 kg ako limit), preto je vhodné použiť všetku túto biomasu ako organické hnojivo.

Scenár 2: Energetické zhodnotenie biomasy exkrementov anaeróbnym vyhnívaním

Na základe štúdií Horbaja a Mikulaja pri kvantifikácii energetického potenciálu počítame s tým, že z 1 m³ bioplynu dostaneme 1,7 až 2,2 kWh elektrickej energie a 2,2 až 4 kWh tepelnej energie a za priemernú hodnotu považujeme 2,0 kWh a 4,0 kWh (0,0144 GJ).

V prípade, že by sa z ekologického hľadiska všetka produkcia exkrementov hospodárskych zvierat zhodnotila v bioplynových staniciach, za jeden rok by sa z tejto vstupnej suroviny dokázalo vyrobiť spolu 30 372 591 metrov kubických bioplynu, ktoré by ako biopalivo zabezpečili 60 745 182 kWh elektrickej energie a 437 365 GJ tepla. Táto hodnota predstavuje ekvivalent 3,4% celkovej spotreby tepla a 3,7% celkovej spotreby elektrickej energie v Žilinskom kraji za rok 2022.

Tabuľka 14: Potenciál energetického zhodnotenia exkrementov HZ anaeróbnym vyhnívaním

Hospodárske zvieratá	Ročná produkcia exkrementov (kg)	Zisk bioplynu (m ³ /rok)	Energetický potenciál (el. energia v kWh)	Energetický potenciál (teplo v GJ)
HD	889 171 755	25 193 200	50 386 399	362 782
Ošípané	1 165 263	24 970	49 940	360
Hydina	56 791 843	3 028 898	6 057 797	43 616
Ovce/kozy	50 988 854	1 752 236	3 504 472	25 232
Kone	10 862 400	373 287	746 574	5 375
			60 745 182	437 365

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

4.2.2 Rastlinná produkcia na ornej pôde v ŽSK

Údaje o úrode pestovaných poľnohospodárskych plodín na úrovni Žilinského samosprávneho kraja za rok 2022 pochádzajú z každoročne zverejňovanej publikácie Štatistického úradu SR s názvom Definitívne údaje o úrode poľnohospodárskych plodín a zeleniny v SR za rok 2022.

Táto publikácia je zostavená z výsledkov spracovania Ročných výkazov o rastlinnej výrobe a stavoch hospodárskych zvierat (značka dotazníka Poľ 18-01). V tejto publikácii sú zverejnené údaje o celkovej a hektárovej úrode, zberových plochách jednotlivých plodín, výmere a vekovej štruktúre vinogradov, oseve ozimín a o úrode zeleniny za SR podľa krajov za rok 2022.

Za farmy s prideleným IČO (SHR), hospodáriacimi na nízkej výmere, za záhumienkarov a za obyvateľstvo, boli vypracované okresné sumárne výkazy na základe kvalifikovaných odhadov (okrem tabuliek o oseve ozimín pre úrodu v roku 2023, zavlažovaní a úrode vinogradov).

Celková rastlinná produkcia na ornej pôde v ŽSK

Nasledujúca tabuľka zobrazuje zjednodušený pohľad na úrodu zozbieranú z orných pôd v Žilinskom samosprávnom kraji v roku 2022 (tabuľka neobsahuje úrodu z viníc, chmeľníc, trvalé trávne porasty). Údaje pre lepšiu interpretáciu nie sú prezentované vo forme skupín podľa kategórií poľnohospodárskych plodín, ale zoradené zostupne podľa množstva zozbieranej úrody v tonách.

Tabuľka 15: Rastlinná produkcia na ornej pôde v ŽSK

Kategória	Plodina	Zozbieraná úroda (t)
Jednoročné krmoviny Obilniny	Kukurica a jej miešanky na zeleno a siláž Pšenica mäkká ozimná	185 578,50 51 682,30
Viacročné krmoviny Viacročné krmoviny	Viacročné porasty tráv na ornej pôde Lucerna	20 833,50 19 954,60
Technické okopaniny Obilniny	Cukrová repa technická Jačmeň jarný	11 153,70 10 792,30
Viacročné krmoviny Viacročné krmoviny	Ďatelina lúčna Ostatné ďatelinoviny	10 563,50 10 386,40
Obilniny Olejníny	Pšenica mäkká jarná Repka olejná ozimná	9 845,20 8 463,50
Okopaniny Obilniny	Zemiaky ostatné Jačmeň ozimný	7 708,70 7 220,50
Jednoročné krmoviny Jednoročné krmoviny	Ostatné jednoročné krmoviny Strukovinoobilné miešanky spolu	7 130,80 6 186,70
Obilniny Obilniny	Tritikale Kukurica na zrno	5 272,50 3 814,40
Obilniny Olejníny	Ovos Sója	1 720,40 1 302,10
Okopaniny Okopaniny	Sadivo zemiakov ostatných Zemiaky skoré	744,00 558,30
Ostatné plodiny	Ostatné (Σ plodín s úrodou <500 t)	2 092,84
		383 004,74

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov ŠÚSR, 2024

Z vyššie zobrazenej tabuľky vidíme, že, na celkovej rastlinnej produkcii sa najväčším prínosom vo forme úrody podieľa kukurica a jej miešanky na zeleno a na siláž, ktorá tvorila až 48,45% celkovej úrody v kraji. Táto sa vo všeobecnosti považuje predovšetkým za produkciu na kŕmne účely, prakticky sa však na Slovensku okrem kŕmenia zvierat využíva aj ako surovina do bioplynovej stanice, pretože má vysokú výnosnosť bioplynu (pomer vstupnej a výstupnej suroviny). Na druhom mieste je pšenica mäkká ozimná, ktorá sa úrodou vo výške 51 682 t podieľa na celkovej produkcii 13,5%-ami. Trojicu najväčších výnosov z hľadiska úrody uzatvárajú viacročné porasty tráv na ornej pôde (5,44%), ktoré sa používajú predovšetkým na výrobu objemových krmív pre prežúvavce. Poslednou plodinou, ktorá sa svojou úrodou podieľa na celkovej produkcii viac ako piatimi percentami, je lucerna siata (viacročná krmovina), z ktorej v roku 2022 vzišla úroda v celkovej výške 19 954 ton.

Celková biomasa pochádzajúca z rastlinnej výroby na ornej pôde

Ako bolo prezentované v metodologickej časti dokumentu, biomasu z ornej pôdy môžeme rozdeliť na nadzemnú biomasu a podzemnú biomasu.

Nadzemnú biomasu tvorí úroda z ornej pôdy, ktorá v Žilinskom samosprávnom kraji v roku 2022 predstavovala spolu 383 004,78 ton. Táto produkcia predstavuje ekonomicky zhodnocované výstupy výrobného procesu. Nadzemnú biomasu tvoria tiež pozberové zvyšky, ktoré sa následne klasifikujú na využité a nevyužité pozberové zvyšky. Podzemnú biomasu tvoria koreňové zvyšky.

Využité pozberové zvyšky zostávajú súčasťou kolobehu systému, iba dochádza k ich presunu z rastlinnej výroby do živočíšnej výroby, v ktorej sú použité ako krmivo či materiálna podstielanie zvierat. Medzi využité zvyšky radíme aj koreňové zvyšky, ktorých úlohou je zostať v pôde, kde plnia dôležitú funkciu pri zlepšovaní vlastností pôdy vrátane udržiavania organického uhlíka v pôde.

Nižšie uvedená tabuľka prezentuje hodnoty podzemnej biomasy vytvorenej rastlinnou produkciou v Žilinskom kraji v roku 2022.

Tabuľka 16: Kvantifikácia podzemnej biomasy z ornej pôdy v ŽSK za rok 2022

Kategória plodín	Koreňové zvyšky (t)
Jednoročné krmoviny	471 404,73
Viacročné krmoviny	109 895,11
Obilniny	102 732,31
Technické okopaniny	8 922,96
Okopaniny	5 450,52
Olejniny	849,44
Strukoviny	349,04
Zelenina	16,39
Spolu	699 620,50

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Podzemná biomasa, ktorú tvoria koreňové zvyšky pestovaných plodín, sme na základe priemerných koeficientov koreňových zvyškov definovaných zvlášť za každú poľnohospodársku plodinu a hodnôt úrody, kvantifikovali na celkovú úroveň 699 620 ton, z čoho najväčší podiel majú koreňové zvyšky jednoročných krmovín (vďaka dominancii pestovanej silážnej kukurice, ktorá má navyše jeden z najvyšších koeficientov koreňových zvyškov – 2,4). Tieto tvorili až 67% všetkých koreňových zvyškov. Významný podiel majú aj viacročné krmoviny (109 895 ton) a obilniny (102 732 ton)

Ďalšiu dôležitú časť biomasy tvorí nadzemná biomasa, ktorú, ako bolo spomenuté, tvoria okrem úrody aj pozberové zvyšky. Pohľad na úroveň pozberových zvyškov z úrody prezentuje nižšie zobrazená Tabuľka 17.

Tabuľka 17: Kvantifikácia nadzemnej biomasy (okrem úrody) z ornej pôdy v ŽSK za rok 2022

Kategória plodín	Dostupné pozberové zvyšky (t)	Využité pozberové zvyšky (t)	Nevyužité pozberové zvyšky (t)
Obilniny	96 421,24	67 494,87	28 926,37
Okopaniny	3 648,61	2 346,03	1 302,58
Olejniny	18 721,25	12 763,40	5 957,85
Ovocie	25,60	-253,44	279,04
Strukoviny	610,82	-244,33	855,15
Technické okopaniny	7 807,59	7 026,83	780,76
Zelenina	27,77	14,29	13,48
Spolu	127 262,88	89 147,65	38 115,23

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Výška pozberových zvyškov z úrody je závislá od štruktúry pestovaných plodín v území. Kým napríklad plodiny slúžiace plne na výživu obyvateľstva, alebo objemové krmoviny pre hospodárske zvieratá, ako sú aj kukurica na siláž, ktorá tvorila takmer polovicu celkovej úrody ŽSK v roku 2022, netvorí žiadne pozberové zvyšky, najväčšie nevyužité pozberové zvyšky vznikajú z pestovania obilnín a olejní, preto sú najperspektívnejším zdrojom surovín pre lokálnu energetiku.

Na základe podrobnej analýzy výpočtu dostupných pozberových zvyškov pomocou prepočítavacích koeficientov (viď kapitolu s metodikou rámca kvantifikácie biomasy) za každý druh poľnohospodárskej plodiny, sme dospeli k výsledku, že úroda dopestovaná v Žilinskom kraji v roku 2022 vyprodukovala spolu 127 263 ton pozberových zvyškov, z ktorých 70% tvorili využité pozberové zvyšky a zvyšných 30% (38 115 ton) predstavovali nevyužité pozberové zvyšky.

Energetický potenciál biomasy pochádzajúcej z ornej pôdy

Pri kvantifikácii energeticky využiteľnej biomasy z ornej pôdy sa počíta s predpokladom, že na udržanie kvality pôdy a doplnkových surovín pre živočíšnu výrobu sú koreňové zvyšky a využité pozberové zvyšky postačujúce, preto možno považovať nevyužité pozberové zvyšky za skutočne nadbytočnú energeticky zhodnotiteľnú surovinu.

Výpočet taktiež operuje so základným environmentálnym a etickým limitom, že s produkciou potravinárskych plodín a krmovín primárne na energetické účely neuvažujeme (s výnimkou časti pozberových zvyškov). V opodstatnených prípadoch pripúšťame na ornej pôde produkciu rýchlorastúcich drevín alebo iných technických plodín na energetické účely, v takýchto prípadoch však treba dôsledne posúdiť jej vplyvy na životné prostredie a biodiverzitu (1).

Ako bolo spomenuté pri analýze poľnohospodárskej produkcie Žilinského kraja za rok 2022 (úroda), tento predpoklad je v priamom rozpore s realitou, nakoľko vieme, že časť produkcie kukurice na siláž končí v bioplynových staniciach alebo ako surovina na výrobu tekutých biopalív.

V súčasnosti sa v SR vyrába bioetanol aj ďalšie biopalivá takmer výlučne zo surovín, ktoré sú tradične používané ako potraviny resp. krmivá. Je zrejmé, že táto situácia nie je trvalo udržateľná z etického (potraviny by mali sýtiť ľudí a zvieratá), ekonomického (deformuje sa cena potravín) aj agronomického (problémy pri pestovaní monokultúr) hľadiska. Preto sa čím ďalej tým viac presadzuje výroba a aplikácia biopalív druhej generácie (zo surovín mimo potravinového reťazca) - rôzne druhy odpadov a lignocelulóзовých materiálov (44).

Napriek tomu, že kukurica na siláž má ako surovina vysokú výnosnosť bioplynu, problém tejto suroviny spočíva najmä v tom, že pri jej pestovaní dochádza k nadmernému odčerpávaniu živín z pôdy, preto by sa podľa odborníkov malo pestovať iba také množstvo silážnej kukurice, aké je nevyhnutné na skrmovanie hospodárskych zvierat.

V prípade, že pri energetickom využití biomasy z ornej pôdy počítame iba vo forme nadbytočných nevyužitých pozberových zvyškov, tieto za rok 2022 v Žilinskom kraji dosiahli spolu za všetky plodiny, ktoré tvoria pozberové zvyšky, hodnotu 38 115,23 ton biomasy. Ak berieme do úvahy priemernú hodnotu výhrevnosti poľnohospodárskej slamy, ktorá je na úrovni 14 MJ na kilogram biomasy (viď Tabuľka Základné vlastnosti vybraných pevných biopalív), dokázala by táto biomasa poskytnúť regiónu spolu 533 613 254,30 MJ energie ročne, čo predstavuje 4,13% celkovej spotreby tepla v Žilinskom samosprávnom kraji v roku 2022.

4.2.3 Rastlinná produkcia na trvalých trávnych porastoch v ŽSK

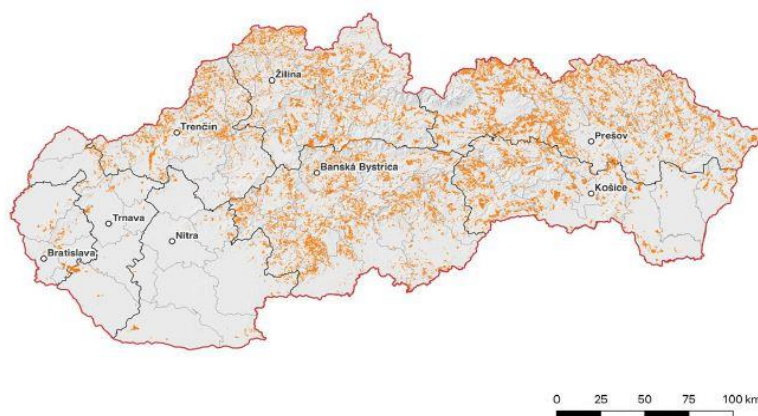
Podkapitola Rastlinná produkcia na TTP rozoberá rastlinnú výrobu na lúkach a pasienkoch ŽSK a kvantifikuje voľné kapacity úrody poľnohospodárskeho sena využiteľného na energ. účely.

Celková rastlinná produkcia na trvalých trávnych porastoch v ŽSK

Podľa údajov ŠÚ SR prezentovaných v publikácii Definitívne údaje o úrode poľnohospodárskych plodín a zeleniny v SR za rok 2022, tvorila obhospodarovaná plocha trvalých trávnych porastov v Žilinskom kraji v roku 2022 spolu 101 783,86 hektárov, z ktorých sa získala úroda v celkovom počte 266 245,5 ton sena v suchom stave.

Faktom je, že kým zberová plocha trvalých trávnych porastov tvorila takmer 102 tisíc hektárov, ŠÚ SR pri štatistikách o výmere a rozložení pôdy uvádza v kategórii „poľnohospodárska pôda - trvalé trávne porasty“ za rok 2022 výmeru až 1 724 916 684 metrov štvorcových, čo je 172 492 hektárov. Otázkou teda zostáva, ako je využitých, resp. nevyužitých zvyšných neobhospodarovaných 70 708 hektárov a či existuje potenciál ich využitia na pestovanie napríklad rýchlorastúcich drevín alebo energetických plodín. Jedným z možných dôvodov ich neobhospodarovania môže byť fakt, že Žilinský samosprávny kraj má charakterom svojho územia na rozdiel od napr. Trnavského alebo Nitrianskeho samosprávneho kraja značne väčšie množstvo plôch, ktoré sú nevhodné na kosbu skrz skeletovitosť alebo svahovitosť pôdy, čo do značnej miery komplikuje zber potenciálne dopestovanej biomasy.

Obrázok 8: Plochy nevhodné na kosenie na území SR



Zdroj: SEIA, Odborne o energii, 2023

Celková biomasa pochádzajúca z rastlinnej výroby na TPP

Celkovú biomasu z trvalých trávnych porastov tvorí okrem úrody, rovnako ako v prípade ornej pôdy, aj podzemná biomasa tvorená koreňovými zvyškami rastlín. Túto podzemnú biomasu sme na základe dostupných údajov prostredníctvom všeobecných prepočítavacích koeficientov popísaných v metodike kvantifikovali na hodnotu 748 111,37 ton.

Úroda z TPP slúži predovšetkým na výrobu objemového krmiva pre hospodárske zvieratá. Pri TPP sa dá predpokladať, že na ich biomasu sú viazané najmä chovy oviec, kôz, koní, hovädzieho dobytku bez trhovej produkcie mlieka (mäsové plemená) a mladého dobytku. Je preto potrebné primárne spočítať nároky tejto skupiny hospodárskych zvierat a iné typy zvierat (najmä dojnice) brať do úvahy len vtedy, ak ich kŕmne potreby nepokrýva potenciál ornej pôdy (3).

Na základe metodického rámca popísaného v metodickej časti tohto dokumentu, sme vypočítali potrebu krmiva z TPP, ktorej štruktúru zobrazuje nasledujúca Tabuľka 18.

Tabuľka 18: Ročná potreba objemového krmiva z trvalých trávnych porastov

Skupiny hospodárskych zvierat	Kategórie hospodárskych zvierat	Počet VDJ	Ročná potreba biomasy na skŕmenie 1 VDJ HZ (t/rok)	Ročná potreba krmiva (t/rok)
Hovädzí dobytok	Teľatá do 1 roku	3 322,40	4,30	14 286,32
	Mladý dobytok 1 – 2 roky	6 942,60	4,30	29 853,18
	Býky, jalovice nad 2 roky	6 312,00	4,30	27 141,60
Ovce/Kozy	Ovce	7 066,50	3,40	24 026,10
	Kozy	247,40	2,80	692,72
Kone	Žriebätá	95,20	3,70	352,24
	Žrebce, valachy, kobyly	871,20	3,70	3 223,44
				99 575,60

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Na základe počtu veľkých dobytčích jednotiek hospodárskych zvierat a dostupných priemerných údajov o ročnej potrebe biomasy z TPP na ich skŕmovanie sme kvantifikovali celkovú potrebu úrody z TPP vo forme sena v suchom stave potrebného na pokrytie kŕmnych potrieb hospodárskych zvierat chovaných v ŽSK v roku 2022 na celkovú hodnotu 99 575,60 ton krmiva. Z vypočítaných 99,5 tisíc ton bolo pre potrebu hovädzieho dobytku (okrem dojníc) potrebných spolu 71 281,10 ton krmiva, na skŕmenie oviec a kôz spolu 24 718,82 ton krmiva a 3 575,68 ton pre kone.

Energetický potenciál biomasy pochádzajúcej z TPP

Množstvo úrody z trvalých trávnych porastov použiteľnej na energetické účely je určené nadbytočnou časťou úrody, ktorá zostane nevyužitá po tom, ako sa naplní potreba produkcie z TPP určenej na skŕmenie hospodárskych zvierat chovaných v sledovanom území.

Po predošlom výpočte krmiva z TPP potrebného na produkciu objemového krmiva sme dospeli k záveru, že v roku 2022 sa v Žilinskom kraji vyprodukovalo spolu 166 668 ton nadbytočnej úrody. Ak berieme do úvahy priemernú hladinu výhrevnosti poľnohospodárskeho sena v suchom stave,

čo je 17,40 MJ na 1 kilogram biomasy z TPP, dostaneme potenciálne využiteľné množstvo energie vo výške 2 900 038 860 MJ za rok (22,45% tepla spotrebovaného v ŽSK v roku 2022).

Tabuľka 19: Kvantifikácia energetického potenciálu biomasy z TPP

Ukazovateľ	TPP
Úroda (t sena v suchom stave)	266 244,50
Ročná potreba krmiva z TPP (t/rok)	99 575,60
Disp. množstvo biomasy na energ. účely (t)	166 668,90
Výhrevnosť sena v suchom stave (MJ/kg)	17,40
Energetický potenciál z TPP za rok (MJ)	2 900 038 860

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

4.2.4 Lesné hospodárstvo Žilinského samosprávneho kraja

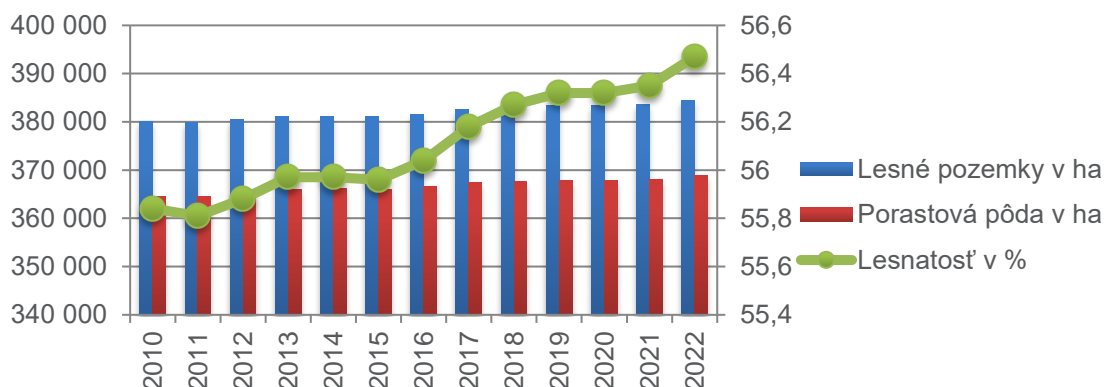
Podkapitola lesné hospodárstvo popisuje stav lesných pozemkov a drevín na území Žilinského samosprávneho kraja. Prostredníctvom ukazovateľov ako lesnatosť, druhové zloženie lesov, zásoby dreva, ťažba dreva či veková štruktúra drevín ilustrujeme zdravie lesov v ŽSK. Následne sa kvantifikuje celková drevná biomasa v území, pochádzajúca z lesných pozemkov, nelesných pozemkov (bielych plôch) a z drevného odpadu vyprodukovaného v ŽSK.

Charakteristika lesov Žilinského samosprávneho kraja

Lesné pozemky zaberajú na území Žilinského samosprávneho kraja (údaje za rok 2022) spolu 384 498,58 hektárov. Táto výmera sa v priebehu dekády zvýšila oproti roku 2010 o necelých 4 329 hektára, k čomu môže dôjsť napríklad aj pri preklasifikácii bielych plôch na lesné pozemky. Biele plochy sú pozemky, ktoré sú zarastené lesnými drevinami, nie sú ale katastrálne vedené ako lesné pozemky. Väčšinou sa jedná o poľnohospodárske pozemky, ktoré sa už nevyužívajú na poľnohospodárske účely a časom zarástli drevinami, krovinami a inými rastlinami.

Vývoj porastovej plochy dlhodobo kopíruje trend rastu celkovej výmery lesných pozemkov a v roku 2022 bol na úrovni 368 784,23 ha. Lesnatosť lesných pozemkov má teda takisto veľmi pomalé tempo rastu a v súčasnosti sa nachádza na 56,47%-ách.

Graf 5: Vývoj lesnatosti Žilinského samosprávneho kraja



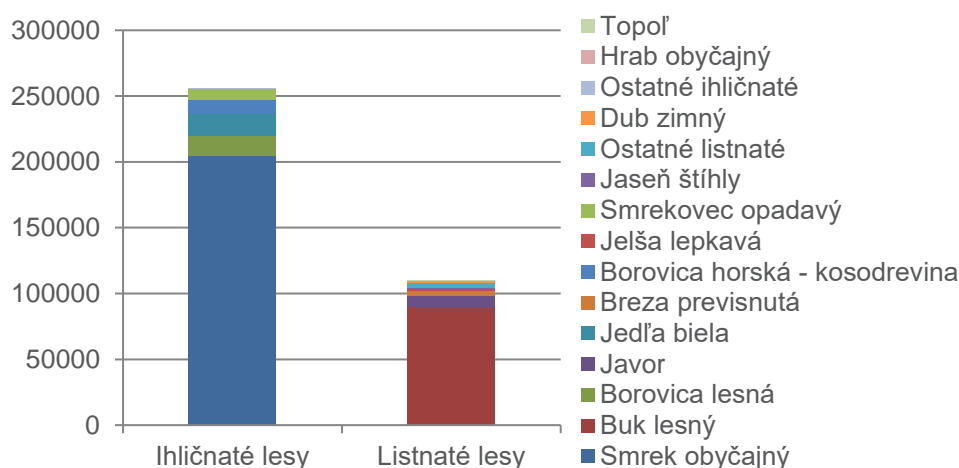
Zdroj: Vlastné spracovanie na základe dát z IBÚLH, 2024

Na porastovej ploche Žilinského kraja dlhodobo prevládajú ihličnaté lesy, ktoré tvoria z hľadiska podielu na celkovej porastovej ploche 69, 36% (255 775 ha v roku 2022). Vývojovo má táto prevaha veľmi mierne klesajúcu tendenciu a v priebehu posledných 10 rokov prišli ihličnaté lesy o 18,8 tisíca hektárov. Pre porovnanie, listnaté lesy za rovnaké obdobie vzrástli o 21,5 tisíca hektárov.

V ihličnatých lesoch kraja má z hľadiska drevín najväčšie zastúpenie smrek obyčajný, ktorý zarastá až 80% celkovej výmery ihličnatých lesov. Nasleduje jedľa biela s porastovou plochou 16 966 ha (7%) a trojicu najpočetnejších drevín uzatvára borovica lesná (6%). Zvyšok drevín tvoria borovica horská – kosodrevina, smrekovec opadavý a ostatné ihličnaté dreviny s podielmi menšími ako 3%-á.

V listnatých lesoch na porastovej ploche 110 342 hektárov (rok 2022) prevláda buk lesný, ktorý pokrýva 82% listnatých lesov. Za ním nasleduje javor (7%), breza previsnutá (3%) a ostatné listnáče s porastovým podielom menším ako 3% (jelša lepkavá, jaseň štíhly, dub zimný, hrab obyčajný, topol a ostatné dreviny).

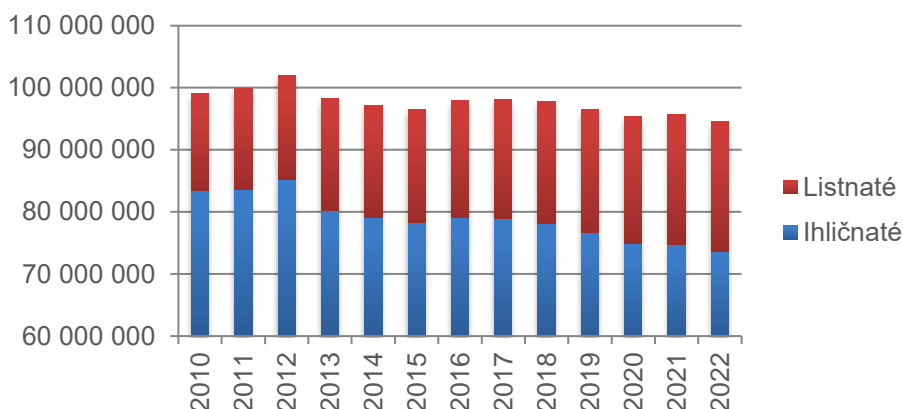
Graf 6: Štruktúra drevín ihličnatých a listnatých lesov Žilinského samosprávneho kraja



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe dát z IBÚLH, 2024

Dôležitým indikátorom vývoja stavu lesov je ukazovateľ zásoby dreva. V súčasnosti (rok 2022) tvoria zásoby celkový objem o hodnote 94 572 310 metrov kubických dreva, z ktorých 77,8% tvoria zásoby ihličnatého dreva.

Graf 7: Vývoj zásob dreva v Žilinskom samosprávnom kraji



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe dát z IBÚLH, 2024

Za obdobie dostupnosti dát (od roku 2010) môžeme v Žilinskom kraji pozorovať pokles celkových zásob dreva o 4 523 916 kubických metrov dreva (pokles ihličnatých zásob o 9,8 milióna, ale súčasne nárast zásob listnatého dreva o 5,3 milióna kubíkov). Pokles zásob ihličnatého dreva, najmä v lesoch, v ktorých má smrek dominantné zastúpenie, ako je to aj v prípade lesov v ŽSK, je spôsobovaný predovšetkým abiotickými činiteľmi (najmä vetrom), ako aj biotickými činiteľmi (drevokaznými škodcami).

Z hľadiska kategórie lesov, z celkovej výmery porastovej pôdy lesov má Žilinský samosprávny kraj dlhodobu rovnakú štruktúru v nasledovnom zložení:

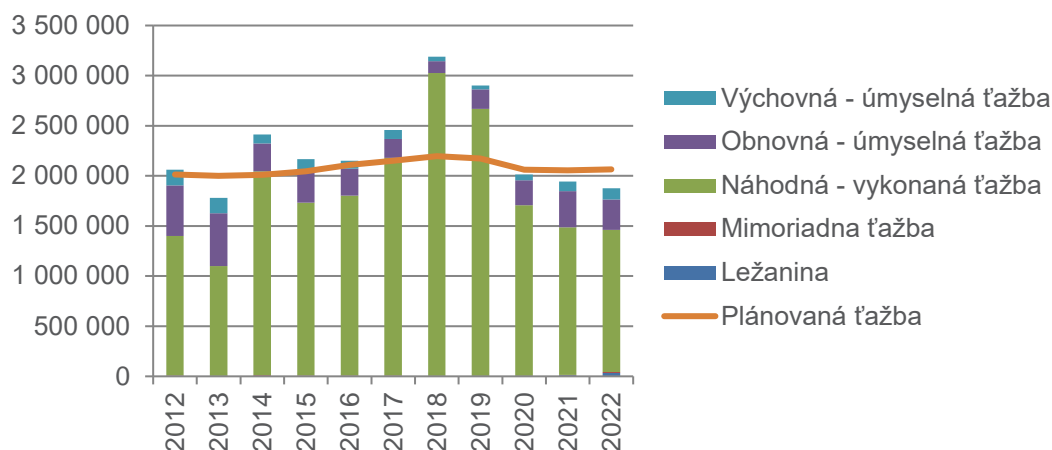
- I. Hospodárske lesy (70% plochy) – lesy, ktoré nepatria do skupiny ochranných lesov alebo lesov osobitého určenia, a ktorých hlavnou funkciou je produkcia dreva (pri súčasnom plnení ostatných mimoprodukčných funkcií lesov)
- II. Ochranné lesy (28% plochy) - lesy, ktorých funkčné zameranie vyplýva z prírodných podmienok. V týchto lesoch sa musí hospodáriť tak, aby plnili účel, na ktorý boli vyhlásené. Táto kategória teda zahŕňa porasty, ktorých hlavnou funkciou je chrániť pôdu (pôdu pod porastom, v prípade vetrolamov aj vedľa porastu), brehovú čiaru alebo nižšie (po svahu) položené porasty. Dlhé roky prevažovala tendencia ponechávať tieto porasty úplne bez zásahu. Tieto porasty sú ochrancami prírody často považované za akési neoficiálne prírodné rezervácie. V mnohých prípadoch je však potrebné aj v týchto porastoch zasahovať, jednak z dôvodu nepriaznivých zmien životného prostredia alebo z dôvodu nevhodnej štruktúry a drevinového zloženia (ako dôsledku hospodárenia v minulosti), jednak z dôvodu udržať štruktúru porastov vhodnú pre plnenie ochranných funkcií. (45) Hlavným cieľom hospodárenia v týchto porastoch nikdy nie je produkcia, ale vždy zabezpečenie trvalého plnenia ochrannej funkcie.
- III. Lesy osobitého určenia (2% plochy) – lesy plniace špecifické potreby spoločnosti (lesy v ochranných pásmach vodárenských zdrojov, kúpeľné lesy, rekreačné lesy, poľovnícke lesy, lesy v chránených územiach, lesy na zachovanie genetických zdrojov, lesy určené na lesnícky výskum a lesnícku výučbu, vojenské lesy)

Produkčná funkcia lesov, ktoré v ŽSK tvoria 70% porastovej pôdy, sa zabezpečuje ťažbou dreva. Ťažba je proces zahrňujúci vyznačovanie stromov určených na výrub, technologickú prípravu pracoviska, výrub stromov a sústreďovanie dreva na odvozné miesto. Realizuje sa podľa Programu starostlivosti o les, ktorý je vypracovaný podľa platných zákonov a sleduje dodržiavanie tzv. decenálneho etátu, teda desaťročného plánu únosnej ťažby, ktorý predstavuje množstvo dreva, ktoré je možné z lesa vyrábať bez toho, aby bola narušená jeho výnosová vyrovnanosť. Zjednodušene povedané, ak v niektorom roku dôjde z nejakého nepredvídateľného dôvodu (napr. kalamita) k prekročeniu plánovanej ťažby o určitý objem, o túto hodnotu sa zníži objem plánovanej ťažby v ďalšom roku.

Ťažbu delíme na nasledovné druhy (46):

- a. Úmyselná - podľa programu starostlivosti o lesy, a to pri výchove lesa ako výchovná ťažba a pri obnove lesa ako obnovná ťažba
- b. Mimoriadna - pri vyňatí alebo obmedzení využívania na základe rozhodnutia orgánu štátnej správy lesného hospodárstva podľa § 7 ods. 1, pri uplatňovaní výnimiek podľa § 31 ods. 3 a 6 alebo pri opatreniach vykonaných podľa § 32 a 33
- c. Náhodná - ako súčasť opatrení na ochranu lesa podľa § 28 ods. 1 písm. a) až c) a i) alebo opatrení spojených s odstraňovaním následkov pôsobenia škodlivých činiteľov v lesoch

Graf 8: Vývoj realizovanej ťažby v lesoch ŽSK a jej porovnanie s úrovňou plánovanej ťažby

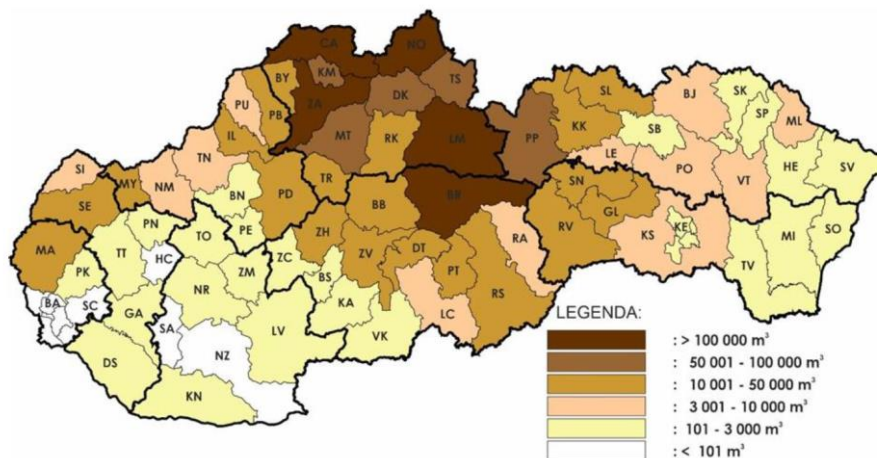


Zdroj: Vlastné spracovanie na základe dát z IBÚLH, 2024

Z vyššie zobrazeného grafického zobrazenia vidíme, že najväčšie zastúpenie má dlhodobu náhodne vykonaná ťažba, ktorá sa označuje aj ako kalamitná ťažba. V roku 2022 mala na celkovej ťažbe náhodná ťažba podiel vo výške 75%, úmyselná-obnovná ťažba tvorila 16,3% a úmyselná-výchovná ťažba necelých 6%. Mimoriadna ťažba netvorila (rovnako ako v celom sledovanom období) ani 1% celkovej ťažby. Keď porovnáme realizovanú ťažbu s plánovanou ťažbou, vidíme vysoké prekročenie plánovanej ťažby v rokoch 2018 a 2019. Tento stav je vysoko ovplyvnený pôsobením negatívnych biotických aj abiotických činiteľov, na intenzitu ktorých sú smrekové lesy veľmi náchylné.

Smrek obyčajný je pri tom na Slovensku najrozšírenejšia a hospodársky najvýznamnejšia ihličnatá drevina. Smreková ihličnatá guľatina patrí z hľadiska dodávaného množstva k najdôležitejším sortimentom LH v SR. Smrekové drevo je všestranne využiteľné v stavebníctve, stolárstve, nábytkárstve, celulózo-papierenskom a chemickom priemysle a na energiu. Preto je aj z hľadiska zabezpečenia drevoprodukčnej funkcie a ekonomickej životaschopnosti LH udržanie jeho optimálneho zastúpenia v lesoch SR nanajvýš žiadúce (47). Stav poškodenia lesov Žilinského samosprávneho kraja vidíme z nižšie zobrazených máp spracovaných Národným lesníckym centrom.

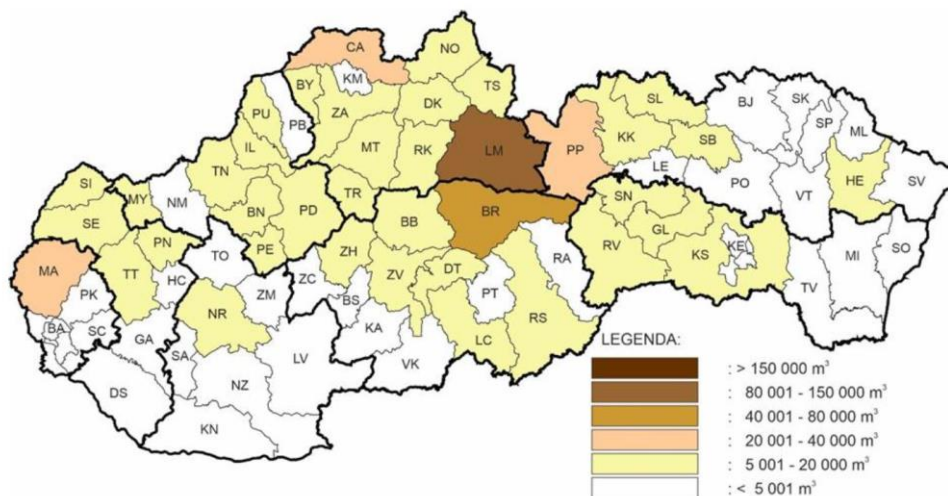
Obrázok 9: Poškodenie ihličnatých a listnatých drevín biotickými činiteľmi v roku 2022



Zdroj: Enviroportal.sk na základe NLC, 2023

Z vyššie priloženej ilustrácie vidíme, že Žilinský samosprávny kraj patrí medzi najviac negatívne zasiahnuté regióny, ktoré ovplyvnila kalamita podkôrneho hmyzu v sledovanom období, po ktorom nasledovali zvýšené náhodné ťažby dreva.

Obrázok 10: Poškodenie ihličnatých a listnatých drevín abiotickými činiteľmi v roku 2022

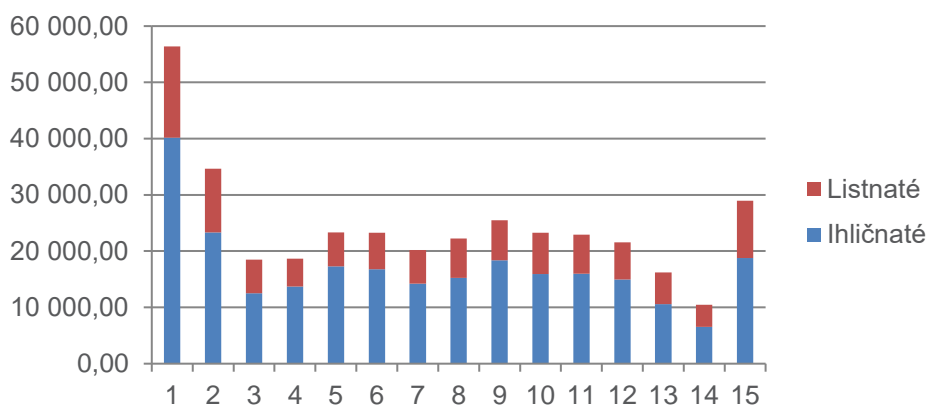


Zdroj: *Enviroportal.sk* na základe NLC, 2023

Ilustrácia poškodenia abiotickými činiteľmi ukazuje, že žilinský samosprávny kraj patrí aj z tohto hľadiska medzi najzasiahnutejšie regióny Slovenska. Vo všeobecnosti možno na základe vyššie zobrazených máp prísť k záveru, že výrazné poškodenie lesov v západnej časti kraja biotickými činiteľmi a výrazné poškodenie východnej časti kraja abiotickými činiteľmi sú výraznými determinantmi vysokých náhodných kalamitných ťažieb.

Biotické aj abiotické činitele poškodzovania lesov v Žilinskom samosprávnom kraji majú za následok aj jeho súčasnú nie priaznivú vekovú štruktúru. Veková štruktúra lesov vyjadruje vekové zloženie drevín pomocou 15-tich vekových stupňov, pričom každý stupeň prezentuje 10 rokov. Nasledujúce grafické zobrazenie ilustruje porastovú pôdu lesov ŽSK za rok 2022 (v ha).

Graf 9: Veková štruktúra drevín lesov v Žilinskom samosprávnom kraji v roku 2022 (výmera v ha)



Zdroj: *Vlastné spracovanie na základe dát z IBÚLH, 2024*

Kým ideálna veková štruktúra lesov znamená čo najrovnomernejšie plošné zastúpenie drevín v rôznych vekových stupňoch, z vyššie uvedeného zobrazenia vidíme, že skutočný stav má

v porovnaní s ideálnym stavom výrazné odchýlky. Najvýraznejší rozdiel môžeme pozorovať pri mladých stromoch v 1. a 2. vekovom stupni (stromy vo veku 0 až 20 rokov). Tento stav priamo súvisí s obnovou lesa ako následkom neprimerane vysokých náhodných kalamitných ťažieb predošlých rokov. Výrazne prekročené plošné zastúpenie majú aj najstaršie dreviny v 15.-tom vekovom stupni, pri týchto sa však zväčša jedná o ochranné lesy alebo lesy osobitého určenia, v ktorých sú akékoľvek zásahy prísne regulované.

Celková biomasa pochádzajúca z lesných pozemkov

Pri kvantifikácii celkovej biomasy z lesných pozemkov vychádzame vzhľadom na v predchádzajúcich kapitolách popísanej metodiky predovšetkým z výmery lesných pozemkov a štruktúry pomeru ihličnatých a listnatých drevín v sledovanom území.

Celkovú biomasu vyjadrujeme prostredníctvom množstva nadzemnej biomasy predstavujúci prírastok dreva na pni, množstva podzemnej biomasy a množstva nadzemnej biomasy predstavujúcej produkciu vetiev a s listov. Aplikáciou výpočtov, ktorých charakteristika je vysvetlená v metodologickej časti dokumentu, sme pri analýze údajov lesných pozemkov Žilinského kraja za rok 2022 dospeli k nasledovným výsledkom:

Tabuľka 20: Celková biomasa pochádzajúca z lesných pozemkov ŽSK

Boreálne lesy	Výmera (ha)	Nadzemná biomasa predstavujúca prírastok dreva na pni (t)	Podzemná biomasa (t)	Biomasa vetiev (t)	Biomasa listov (t)
Listnaté	110 342	165 513	220 111	360 818	539 572
Ihličnaté	255 775	383 662	471 905	1 056 350	1 286 547
Spolu	366 117	549 175	692 015	1 417 168	1 826 119

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Nadzemná biomasa vo forme priemerného ročného prírastku dreva na pni predstavuje v Žilinskom samosprávnom kraji približne 165,5 tisíc ton dreva ročne v listnatej časti lesných pozemkov porastenej prevažne bukovými drevinami a 383,6 tisíc ton dreva na pni ročne v ihličnatých, prevažne smrekových lesných porastoch. Nadzemná biomasa vo forme produkcie vetiev a listov sa v lesoch ŽSK produkuje v objeme zhruba 900,3 tisíc ton vetiev a listov v listnatých lesoch a 2,34 milióna ton vetiev a listov za rok v smrekových ihličnatých lesoch.

Podzemná biomasa, ktorú tvoria koreňové zvyšky porastových drevín, sa v roku 2022 nachádzala na úrovni 692 tisíc ton (360,8 tisíc ton koreňových zvyškov listnatých drevín a 471,9 tisíc ton koreňových zvyškov ihličnatých porastov).

Energetický potenciál biomasy z lesného hospodárstva

Celkový energetický potenciál biomasy z lesného hospodárstva sa skladá z 3 častí:

- Energetický potenciál biomasy z lesných pozemkov
- Energetický potenciál biomasy z „bielych plôch“
- Energetický potenciál biomasy z dreveného odpadu

Energetický potenciál biomasy z lesných pozemkov

Odhadnúť množstvo biomasy na lesnom pôdnom fonde je možné použitím veľkého množstva dát o lesoch skrz Informačnú banku údajov lesného hospodárstva (IBÚLH).

Zjednodušene, (podrobný popis je možný nájsť v kapitole o metodike a rámcoch výpočtu biomasy), množstvo dendromasy z lesných pozemkov vychádza z analýzy zásob, ťažby a dátových zdrojov o množstve vyťaženej dendromasy využívanej na energetické účely. Keďže analýza zásob a ťažby bola obsiahnutá v kapitole popisujúcej východiskový stav lesného hospodárstva Žilinského kraja, prechádzame priamo na stanovenie podielu ťažby využívanej na energetické účely.

Tieto údaje nie sú dostupné na úrovni krajov, preto vychádzame zo štvrtročných výkazov o dodávkach dreva v lesníctve, z ktorých pomocou analýzy niekoľkých posledných štvrtrokov stanovíme priemerné percentuálne podiely celkovej ťažby použitej na výrobu palivového dreva a dreva na energetické účely, ktoré sme následne aplikovali na úroveň ťažby v Žilinskom samosprávnom kraji (údaje za rok 2022). Odhadom podielu ťažby na energetické účely, ktorá bola stanovená na úrovni 10,67% pre ihličnaté lesy a 14,64% pre listnaté lesy sme dospeli k využiteľnému objemu dreva o hodnote necelých 205 tisíc metrov kubických dreva. Prepočet podielu ťažby disponibilnej na energetické účely v metroch kubických na dendromasu v tonách bol uskutočnený pomocou analýzy štruktúry zásob na území kraja a stanovení váhy tohto dreva vo vzduchosuchom stave (relatívna vlhkosť 20%) pre každú drevinu zvlášť a následného výpočtu priemernej váhy vzduchosuchého dreva pre ihličnaté a listnaté lesy s ohľadom na percentuálny podiel zastúpenia jednotlivých drevín v lesoch ŽSK.

Tabuľka 21: Podiel ťažby ŽSK disponibilný na výrobu palivového dreva a dreva na energ. účely

Druh lesa	Výmera lesa (ha)	Zásoby dreva (m ³)	Realizovaná ťažba (m ³)	Podiel ťažby disponibilný na energetické účely (m ³)	Disponibilná dendromasa z ťažby (t)
Listnatý les	110 342	20 969 950	118 033	17 281	12 453
Ihličnatý les	255 775	73 602 360	1 757 650	187 583	89 205
Celkový súčet	366 117	94 572 310	1 875 683	204 863	101 658

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe dát z IBÚLH, 2024

Uskutočnenými výpočtami bola dendromasa z lesných pozemkov za rok 2022 odhadnutá na 101 658 ton dreva (z toho 89 205 ton ihličnatého, predovšetkým smrekového dreva).

Tieto výpočty slúžia ako vstupné údaje aj pre výpočet prognostického odhadu pre množstvo budúcej využiteľnej dendromasy na energetické účely. Doposiaľ publikované prognostické modely ťažby na národnej úrovni rôznych autorov sa líšia, náš odhad vychádza z odhadu prognóz Národného lesníckeho centra a ukazovateľov lesného hospodárstva Žilinského kraja.

Na základe týchto bolo odhadnuté množstvo disponibilnej dendromasy na najbližších 10 rokoch nasledovne:

Tabuľka 22: Prognóza disponibilnej dendromasy na energetické účely v ŽSK

Druh lesa	Realizovaná ťažba (m3)		Podiel ťažby disponibilný na energetické účely (m3)		Disponibilná dendromasa z ťažby (t)	
	2030	2035	2030	2035	2030	2035
Listnatý les	120 636	120 472	17 662	17 638	12 728	12 710
Ihličnatý les	2 226 360	2 223 342	237 605	237 283	112 993	112 840
Celkový súčet	2 346 996	2 343 814	255 267	254 921	125 721	125 550

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Podobný vývoj nepriamo predpovedá aj Zelená správa za rok 2021, ktorá uvádza nasledovné fakty na úrovni územnej štruktúry Slovenskej republiky:

- Znižovanie zásoby ihličnatého dreva spôsobuje najmä časté poškodzovanie lesných porastov s prevládajúcim zastúpením smreka abiotickými škodlivými činiteľmi (najmä vetrom) a následne v prípade nedostatočnej ochrany aj biotickými škodcami (najmä podkôrnym hmyzom)
- Uvedený nepriaznivý stav lesných porastov s prevládajúcim zastúpením smreka sa negatívne prejavil aj na prognóze vývoja budúcich zásob smrekového dreva a jeho ťažbových možností. V prípade, že bude naďalej, v dôsledku dopadov klimatickej zmeny, pôsobenia škodlivých činiteľov a obmedzovania bežného hospodárenia, pokračovať poškodzovanie smreka v približne rovnakom rozsahu ako v predchádzajúcom decéniu, potom by došlo k poklesu zásoby smrekového dreva zo súčasných 115 mil. m3 na 87 mil. m3 (o 24 %) v roku 2030 a na 74 mil. m3 (o 36 %) v roku 2040. 10-ročná ťažba smrekového dreva by sa v rokoch 2021 – 2030 realizovala v objeme 42,6 mil. m3. Následne by klesla na 32,0 mil. m3 v rokoch 2031 – 2040 a napokon len na 25,7 mil. m3 v rokoch 2041 – 2050.

Vzhľadom na uvedené skutočnosti by disponibilná dendromasa z ťažby mohla v Žilinskom kraji v roku 2030 dosiahnuť 112 993 ton ihličnatého dreva a 12 728 t listnatého dreva. V roku 2035 by tento objem mohol byť na úrovni 112 840 ton ihličnatého dreva a 12 710 ton listnatého dreva.

Nasledujúca tabuľka zobrazuje ekvivalent tejto disponibilnej dendromasy v podobe jeho energetického potenciálu.

Tabuľka 23: Energetický potenciál odhadutej budúcej dendromasy z lesných pozemkov

Druh lesa	Čistá výhrevnosť pri vlhkosti 20% (kWh/t)	Disponibilná dendromasa z ťažby (t)		Ročný energ. potenciál (MWh/rok)	
		2030	2035	2030	2035
Listnatý les	3 916	12 728	12 710	49 842	49 774
Ihličnatý les	3 999	112 993	112 840	451 859	451 247
Celkový súčet	-	125 721	125 550	501 701	501 021

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Použitím vyššie uvedených koeficientov výhrevnosti vzduchosuchého dreva a množstva dendromasy z lesných pozemkov disponibilnej na energetické účely sme odhadli celkový energetický potenciál na 501 701 MWh v roku 2030 a 501 021 MWh v roku 2035.

Energetický potenciál biomasy z bielych plôch

Ťažba dreva sa okrem lesných pozemkov vykonáva aj na iných pozemkoch porastených lesnými drevinami, tzv. „bielych plochách“, ktoré nepatria do pôsobnosti MPRV SR, ale sa na nich vzťahujú ustanovenia § 47 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov, ktorý je v gescii Ministerstva životného prostredia SR. Podľa výsledkov NIML 2 sa intenzívna ťažba dreva vykonáva aj na bielych plochách; až na polovici inventarizačných plôch sa zistila ťažba dreva v rozličnom rozsahu. Pritom v SR neexistuje evidencia celkového objemu dreva získaného z týchto pozemkov. Uvedené skutočnosti na nelesných pozemkoch spôsobujú neprehľadnosť celkových tokov dreva v SR, najmä v objeme ťažby a dodávok dreva vrátane jeho exportu a energetického využitia (47)

Nakoľko údaje o výmerách, porastových plochách a drevinách z hľadiska štruktúry podľa druhu dreviny a ich veku nie sú dostupné a identifikácia bielych plôch a porastoch na nich je časovo a materiálne náročný proces, nie je možné relevantne kvantifikovať potenciál dendromasy pochádzajúcej z bielych plôch.

Podľa posledných dostupných údajov publikovaných Národným lesníckym centrom (2016), predstavovali zásoby dendromasy na bielych plochách v Žilinskom samosprávnom kraji zhruba 10 miliónov ton dreva s potenciálnou ročnou ťažbou 148 tisíc ton dreva.

Tabuľka 24: Zásoby drevnej biomasy na nelesných pozemkoch a ich produkčný potenciál (tisíc ton)

Kraj	Zásoba	Ročný produkčný potenciál	Potenciálna ročná ťažba
Bratislavský	560	11	6
Trnavský	760	16	11
Trenčiansky	4 470	89	54
Nitriansky	1 120	23	7
Žilinský	10 060	201	148
Banskobystrický	10 610	212	142
Prešovský	15 090	301	228
Košický	8 130	164	108
Spolu	50 800	1 017	704

Zdroj: NLC – LVÚ Zvolen, 2016

Potenciálna ročná ťažba sa kalkulovala z ročného produkčného potenciálu analogickým postupom ako v lesnom hospodárstve. Zohľadnili sa ťažbové obmedzenia vyplývajúce z ochranej funkcie pozemkov. Podľa § 47 ods. 4 písm. a) zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov sa súhlas na výrub drevin nevyžaduje na stromy s obvodom kmeňa do 40 cm, meraným vo výške 130 cm nad zemou, a súvislé krovité porasty v zastavanom území obce s výmerou do 10 m² a za hranicami zastavaného územia obce s výmerou do 20 m² (48).

Z vyššie uvedenej tabuľky vidíme, že Žilinský samosprávny kraj má druhé najvyššie ťažbové možnosti dendromasy z bielych plôch zo všetkých krajov Slovenska. Treba však poznamenať, že

biele plochy, ktoré sú katastrálne poľnohospodárskymi pozemkami, na ktorých bola zanechaná poľnohospodárska výroba, predstavujú pre poľnohospodárov aj z pohľadu ochrany prírody problém. Poľnohospodárom ubúdajú plochy využiteľné na poľnohospodárske využitie, rovnako ako absencia kosenia a pastvy vyúsťuje do ohrozenia výskytu vzácnych druhov živočíchov (biele plochy sú väčšinou bývalé lúky a pasienky).

V súčasnosti nie je zrejmý vývoj v oblasti právnych predpisov, ktorý by upravil využívanie týchto pozemkov na produkciu dendromasy. Existuje možnosť prekvalifikovať nevyužívané poľnohospodárske pozemky na lesné pozemky a následne produkovať drevo podľa právnych predpisov platných v lesnom hospodárstve. Ďalšou možnosťou je založenie energetických porastov podľa legislatívy vzťahujúcej sa na poľnohospodárske pozemky s pôdou nižšej kvality, chýbajú však motivačné nástroje (tieto pozemky nie sú dotované). Viac ako 90 % nevyužívaných poľnohospodárskych pozemkov je súkromným majetkom s veľkou mierou fragmentácie vlastníkov, čo komplikuje rozhodovanie (48).

Na problematiku bielych plôch čoraz častejšie upozorňujú poľnohospodári, rôzne ochranárske združenia, ako aj lesníci, podľa ktorých v podmienkach Slovenskej republiky chýba jasné metodické usmernenie obnovy bielych plôch v území.

Energetický potenciál drevného odpadu

Drevný odpad vo všeobecnosti vzniká po primárnom spracovaní dreva, sekundárnom spracovaní dreva a vo sfére spotreby.

Pod odpadom z primárneho spracovania dreva rozumieme napr. odpadovú biomasu z prerezávok a prebierok lesa počas výchovných aktivít lesa, odpadovú hrubinu stromov, odpad po manipulácii s drevom, odpad po mechanickom spracovaní dreva a podobne. Prerezávky (alebo prečistky) sú úplne prvé zásahy v mladých porastoch s hrúbkou do 7cm, počas ktorých sa odstraňujú tie dreviny, ktoré svojou kvalitou nie sú vhodné na ďalšie pestovanie. Následne nasleduje prebierka, ktorej cieľom je úprava drevinového zloženia tak, aby bol les v budúcnosti čo najodolnejší voči biotickým a abiotickým škodcom.

Odpad po manipulácii s drevom a po mechanickom spracovaní dreva vzniká napríklad na manipulačno-expedičných skladoch, odvozných miestach či pilách. Tento odpad delíme na:

- kusový odpad - vznikajúci pri výrobe rôznych sortimentov dreva - čerstvé odrezky guľatiny pri sortimentácii pred výrezom, odrezky vznikajúce pri výreze drevnej guľatiny, odrezky vznikajúce delením reziva pri výrobe, kôra a drevný odpad pri odkôrňovaní a hrče
- jemnozrnný odpad - piliny, hobliny a prach

Odpad zo sekundárneho spracovania dreva je odpad vznikajúci v drevospracujúcom priemysle, ktorý zahŕňa celkovo 3 priemyselné odvetvia - drevársky, papierensko-celulózový priemysel a nábytkársky priemysel. Drevný odpad pochádzajúci zo sekundárneho spracovania v drevospracujúcom priemysle poznáme:

- kusový odpad - odrezky a kusový odpad vznikajúci pri výrobe finálnych výrobkov z rastného vysušeného dreva, pri formátovaní dosiek z aglomerovaných materiálov, odrezky z konštrukčných materiálov, ktoré nespĺňajú kvalitatívne požiadavky a nepodarky pri výrobe
- jemnozrnný odpad – hobliny, prach, piliny vznikajúce pri brúsení a iných rozmerových a povrchových úpravách dosák atď.
- kvapalný odpad – čierne lúhy z papierensko-celulózového priemyslu zhodnocované energeticky v samotných priemyselných podnikoch

Pod drevným odpadom pochádzajúcim zo sféry spotreby rozumieme drevný komunálny odpad. Takýto drevný odpad je veľmi rôznorodý a len ťažko ho možno presne charakterizovať. Je daný charakterom procesu a miesta, kde vzniká a to z hľadiska druhu, veľkosti frakcie, čistoty a vlhkosti. Odpad môže byť silne kontaminovaný, napadnutý červotočom, môže byť impregnovaný rôznymi ropnými a chemickými látkami. Môže obsahovať železné a neželezné kovy, plasty a ďalšie materiály, ktoré sa používajú v priemysle ako doplnok k dreveným výrobkom vo forme spojovacieho materiálu, líšt, atď. ako aj ďalšie „cudzie“ prímеси, ktoré sa do odpadu dostali či už pri samotnej výrobe a demontáži, alebo skládkovaní odpadu. Je to väčšinou omietka, skaly, piesok, zemina a iné. Rozmery takéhoto odpadu sú veľmi rôznorodé. Odpad môže mať zrnitú frakciu až po kusy dlhé niekoľko metrov (49).

Sumárnu kvantifikáciu dreveného odpadu Žilinského samosprávneho kraja možno nájsť v Bielej knihe odpadového hospodárstva Slovenskej republiky, ktoré za drevný odpad považuje odpady, ktoré vznikajú v rôznych odvetviach, ako oblasti spracovania dreva, obaly, komunálna sféra, ale aj odpady z tepelných procesov, spracovania odpadov a drevené odpady zo stavieb. Tento druh stavebných odpadov bol v rámci Bielej knihy zaradený medzi túto kapitolu a to vzhľadom na spôsoby nakladania s týmto odpadom.

Tabuľka 25: Odpady z dreva v Žilinskom samosprávnom kraji za roky 2016-2021

Druh odpadu	2016	2017	2018	2019	2020	2021
piliny, hobliny, odrezky, odpadové rezivo, drevotrieskové/ drevovláknité dosky, dyhy iné ako uvedené v 03 01 04	37 498,70	27 888,60	35 643,30	30 915,10	48 223,60	70 354,80
popolček z rašeliny a neošetreného dreva	26 653,10	23 492,60	14 992	20 998,40	22 864,30	17 245,20
obaly z dreva	4 233,80	4 083,90	7 025,90	5 808,80	5 186	5 881,30
drevo iné ako uvedené v 20 01 37	729,8	901,9	1603,8	2 684,30	2 901,90	3 438,60
Spolu	69 115,40	56 367,00	59 265,00	60 406,60	79 175,80	96 919,90

Zdroj: Biela kniha odpadového hospodárstva Slovenskej republiky 2023

Ak vezmeme do úvahy priemernú výhrevnosť odpadu z dreva na úrovni 16 MJ/kg (viď Tabuľka Základné vlastnosti pevných biopalív), energetický potenciál tohto odpadu vyprodukovaného v ŽSK za 1 rok predstavuje zhruba 1 274,8 TJ.

4.2.5 Odpadové hospodárstvo Žilinského samosprávneho kraja

V analýze odpadového hospodárstva Žilinského samosprávneho kraja v kontexte obehového hospodárstva a využívania biomasy zameriavame pozornosť na analýzu komunálneho odpadu, predovšetkým jeho biologicky rozložiteľnej časti, ktorá tvorí odpadovú využiteľnú biomasu, rovnako ako aj skládkový plyn (plynné biopalivo), vznikajúci biologicko-chemickými procesmi prebiehajúcimi na skládkach komunálnych odpadov. Druhou časťou odpadového hospodárstva je vodné hospodárstvo kraja v kontexte čističiek odpadových vôd, v ktorých vzniká kalový plyn (plynné

biopalivo) a digestát, ktorý predstavuje taktiež dôležitý hodnotiteľný potenciál využiteľnej biomasy.

Komunálny odpad Žilinského samosprávneho kraja

Pod pojmom komunálny odpad rozumieme:

- a. zmesový komunálny odpad a oddelene vyzbieraný odpad z domácností vrátane papiera a lepenky, skla, kovov, plastov, biologického odpadu, dreva, textílií, obalov, odpadu z elektrických a elektronických zariadení, použitých batérií a akumulátorov a objemného odpadu vrátane matracov a nábytku.
- b. zmesový odpad a oddelene vyzbieraný odpad z iných zdrojov, ak je takýto odpad svojím charakterom a zložením podobný odpadu z domácností (napríklad odpad z maloobchodného predaja, administratívy, ubytovania, zdravotníckych služieb, stravovania a ďalších služieb a činností).

Komunálny odpad nezahŕňa odpad z výroby, poľnohospodárstva, lesného hospodárstva a rybárstva, zo septikov, kanalizačnej siete a čistiarní vrátane čistiarenského kalu, staré vozidlá, stavebný odpad ani odpad z demolácií.

Žilinský samosprávny kraj vyprodukoval v roku 2022 spolu 314 698,61 ton komunálneho odpadu, ktorého štruktúru zloženia približuje Tabuľka 26.

Tabuľka 26: Komunálny odpad vyprodukovaný na území ŽSK v roku 2022 - zloženie

Druh odpadu	Množstvo odpadu (t)	Podiel na celku (%)
Zmesový komunálny odpad	126 854,96	40,31%
Kovy	58 536,73	18,60%
Biologicky rozložiteľný odpad	36 390,13	11,56%
Objemný odpad	15 118,93	4,80%
Sklo	14 740,59	4,68%
Plasty	13 156,80	4,18%
Papier a lepenka	12 405,27	3,94%
Obaly z papiera a lepenky	8 716,20	2,77%
Biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad	5 071,42	1,61%
Ostatné	23 707,58	7,54%
Spolu	314 698,61	100,00%

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Najväčší podiel (40,31%) komunálneho odpadu ŽSK v roku 2022 tvoril zmesový komunálny odpad, čo je nevytriedený komunálny odpad alebo komunálny odpad po vytriedení zložiek komunálneho odpadu. Za ním nasledujú kovy s 58 537 tonami (18,60%) a zelený biologicky rozložiteľný odpad (11,56%). Ostatné odpady sa podieľali na celkovej tvorbe komunálneho odpadu v kraji menej ako piatimi percentami.

S komunálnymi odpadmi bolo v Žilinskom kraji za rok 2022 nakladané nasledovne: 47,54% odpadu bolo zneškodneného skládkovaním, čo je ekologicky najmenej prijateľnejšia forma nakladania s odpadmi, 25,92% KO bolo zhodnoteného spätným získavaním organických látok vrátane kompostovania a 25,28% KO bolo zhodnotených materiálovo (recyklácia). Ostatné formy

zhodnocovania alebo zneškodňovania mali na celkovom nakladaní s komunálnym odpadom zanedbateľné podiely.

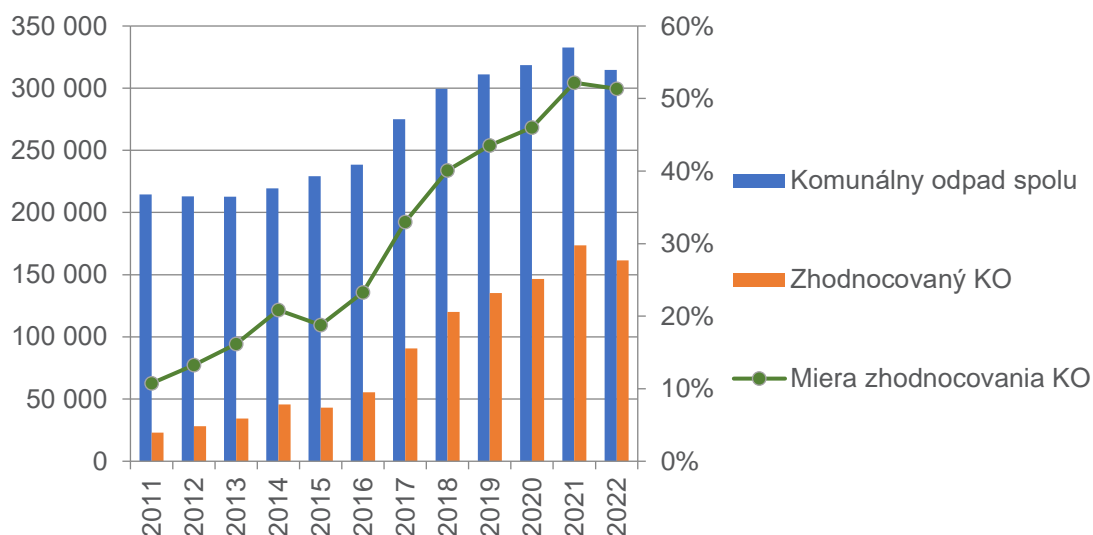
Tabuľka 27: Komunálny odpad vyprodukovaný na území ŽSK v roku 2022 – nakladanie

Nakladanie s odpadom v ŽSK, rok 2022	Množstvo odpadu (t)	Podiel na celku (%)
zneškodňovaný skládkovaním	149 593,75	47,54%
zhodnocovaný spätným získavaním organických látok	81 562,01	25,92%
zhodnocovaný materiálovo	79 549,18	25,28%
iné nakladanie	3 444,57	1,09%
zhodnocovaný iným spôsobom	426,31	0,14%
zhodnocovaný energeticky	85,64	0,03%
zneškodňovaný iným spôsobom	31,56	0,01%
zneškodňovaný spaľovaním bez energetického využitia	5,58	0,00%
Spolu	314 698,60	100%

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Miera zhodnocovania KO v Žilinskom samosprávnom kraji za rok 2022 (podiel odpadu zhodnocovaného materiálovo, energeticky, spätným získavaním organických látok vrátane kompostovania a iným zhodnocovaním na celkovom počte vyprodukovaného KO) teda dosiahla úroveň 51%. Pri pohľade na nižšie priložený vývoj miery zhodnocovania KO v ŽSK je zrejmé, že tento za sledovanú dekádu zaznamenáva výrazne pozitívny trend. Kým v roku 2011 sa zhodnotilo iba 11% vytvoreného KO, v roku 2017 to už bolo 33% a o ďalších 5 rokov sa tento vyšplhal až na spomínaných 51%.

Graf 10: Miera zhodnocovania KO v Žilinskom samosprávnom kraji



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Ak sa pozrieme na tvorbu komunálneho odpadu Žilinského samosprávneho kraja a na spôsoby s jeho nakladaním v kontexte princípov obehového hospodárstva, môžeme analyzovať úroveň napĺňania niekoľkých jeho strategických cieľov. Keďže princípom filozofie obehového

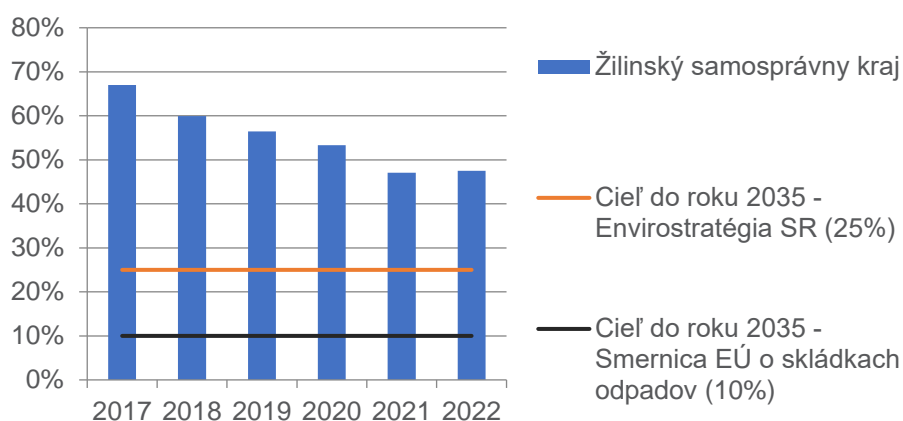
hospodárstva je udržať výroby a materiály čo najdlhšie v obehu, vytvárať čo najmenej odpadu a po skončení ich životného cyklu sa ich snažiť využiť ako vstupnú surovinu na vytváranie nových výrobkov/materiálov, aby sa tak minimalizovala potreba čerpať nové suroviny/materiály, a v prípade, že ďalšie vrátenie do obehového cyklu už nie je možné, využiť ich napríklad v podobe suroviny na výrobu energie, zameriavame pozornosť na sledovanie nasledovných indikátorov:

- Miera skládkovania (%)
- Miera recyklácie komunálneho odpadu (%)

Miera skládkovania

Miera skládkovania vyjadruje percentuálny podiel komunálneho odpadu, ktorý bol zneškodnený skládkovaním. Envirostratégia SR definuje do roku 2035 za cieľ skládkovať maximálne 25% komunálneho odpadu, kým cieľ definovaný v Smernici EÚ o skládkach odpadov je ešte ambicióznejší a stanovuje hornú hranicu na 10% komunálneho odpadu.

Graf 11: Vývoj miery skládkovania odpadov v Žilinskom samosprávnom kraji



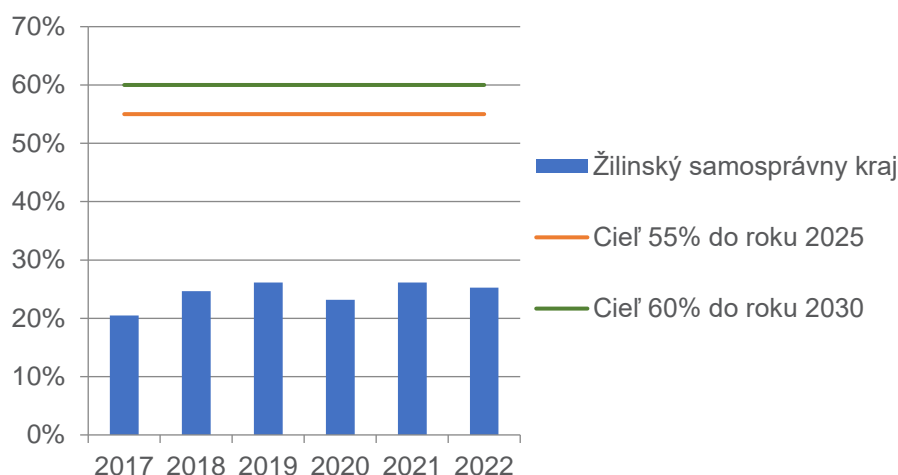
Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Z vyššie priloženého grafického zobrazenia vidíme, že celkový vývoj indikátora zaznamenáva pozitívny trend a od roku 2017 do roku 2022 došlo k poklesu skládkovania komunálneho odpadu o takmer 20% (19,48%). Na naplnenie cieľa Smernice EÚ do roku 2035 treba udržať stabilné tempo poklesu na približne rovnakej úrovni, ako sa prejavilo za sledovaných 6 rokov. Toto však nebude jednoduché, nakoľko za posledné 2 roky vidíme stagnáciu skládkovania na zhruba rovnakej úrovni (dokonca zanedbateľný nárast o 0,46%). Pre dosiahnutie takéhoto cieľa je potrebné naďalej šíriť osvetu o potrebe triedenia komunálneho odpadu, nakoľko práve nevytriedený zmesový komunálny odpad má najväčší podiel na skládkovaní.

Miera recyklácie triedeného odpadu

Miera recyklácie komunálneho odpadu udáva podiel materiálovo zhodnoteného vytriedeného odpadu na celkovej tvorbe komunálneho odpadu. Keďže materiálové zhodnotenie, teda recyklácia, je prvou voľbou využitia materiálu v kaskádovitej filozofii obehového hospodárstva (iné naloženie s odpadom až v prípade, kedy ďalšia recyklácia nie je technologicky možná vzhľadom na degradáciu vlastností materiálu), je miera recyklácie často skloňovaná v kontexte ukazovateľa efektivity nakladania s odpadom.

Graf 12: Vývoj miery recyklácie odpadov v Žilinskom samosprávnom kraji



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Z vyššie zobrazených dát vidíme, že Žilinský samosprávny kraj vykazuje v miere recyklácie odpadu stagnáciu zanedbateľne oscilujúcu okolo úrovne 25%. Táto sa žiaľ nepribližuje stanoveným cieľom na úrovni 55% v roku 2025 a 60% v roku 2030.

Energetický potenciál biomasy z komunálneho odpadu

Energetické zhodnotenie komunálneho odpadu pozostáva z:

- Energetické zhodnotenie vytriedeného biologicky rozložiteľného odpadu
- Využitia skládkového plynu ako plynného biopaliva vznikajúceho počas rozkladu biologicky rozložiteľnej časti zmesového komunálneho odpadu na skládkach KO

So spaľovaním komunálneho odpadu, ktorý sa v Slovenskej republike realizuje v Bratislave a v Košiciach v tzv. ZEVO (Zariadenie na energetické využitie odpadu) nepočítame, nakoľko takéto nakladanie s odpadom napriek užitočnosti procesu horenia na výrobu elektrickej energie a tepla a využívaním moderných technológií na minimalizáciu škodlivých vplyvov na životné prostredie nie je v súlade s filozofiou obehového hospodárstva.

Energetické zhodnotenie vytriedeného biologicky rozložiteľného odpadu

Do vytriedeného biologicky rozložiteľného odpadu zaraďujeme nasledovné kategórie odpadu:

- Biologicky rozložiteľný odpad
- Biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad
- Jedlé oleje a tuky
- Drevo iné ako uvedené v 20 01 37 (drevo neobsahujúce nebezpečné látky)

V Žilinskom samosprávnom kraji sa v roku 2022 vytriedilo nasledovné množstvo spomenutých druhov komunálneho odpadu:

Tabuľka 28: Vytriedený biologicky rozložiteľný odpad (bez papiera a lepenky) v ŽSK v roku 2022

Vytriedený biologicky rozložiteľný komunálny odpad (bez papiera a lepenky) 2022	Množstvo odpadu (t)	% Celkového množstva komunálneho odpadu
Biologicky rozložiteľný odpad	36 390,13	11,56%
Biologicky rozložiteľný kuchynský a rešt. odpad	5 071,42	1,61%
Jedlé oleje a tuky	239,20	0,08%
Drevo iné ako uvedené v 20 01 37	3 132,89	1,00%
Spolu	44 833,64	14,25%

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

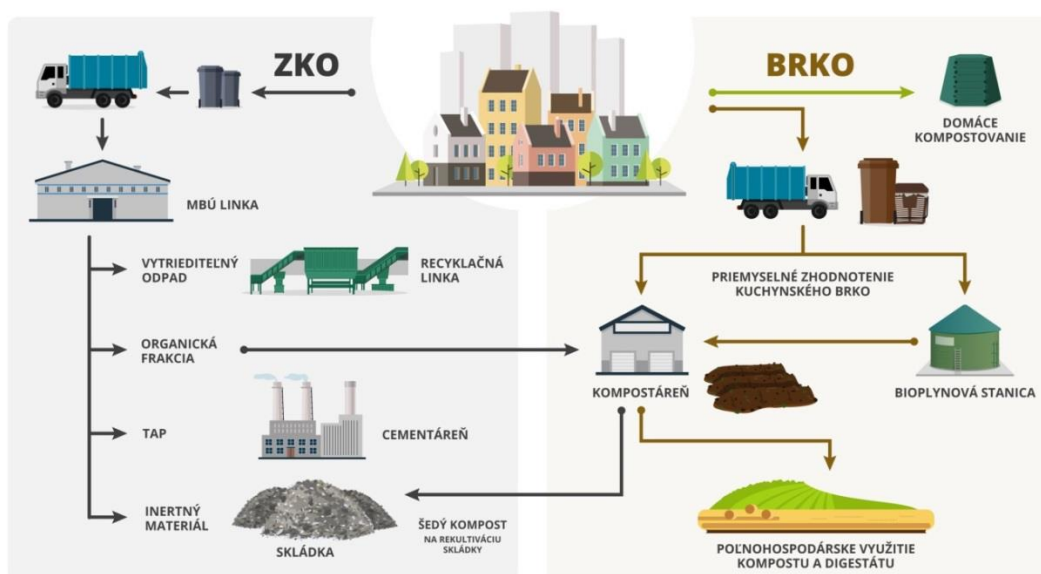
V roku 2022 sa v Žilinskom samosprávnom kraji vytriedilo spolu 44 833,64 ton biologicky rozložiteľného odpadu, z ktorého najväčšiu časť tvoril „záhradný“ alebo „zelený“ biologicky rozložiteľný odpad (36 390,13 ton), ktorý tvoril 11,5% celkového komunálneho vytvoreného odpadu. Za ním nasleduje biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad s 5 071,42 tonami. Zvyšok (3 372 ton) tvoria jedlé oleje a tuky a drevo iné ako uvedené v 20 01 37, čiže drevo, ktoré neobsahuje nebezpečné látky.

Pred tým, ako kvantifikujeme energetický potenciál z vytriedeného biologicky rozložiteľného odpadu vyprodukovaného na území Žilinského kraja, je potrebné poznamenať, že neexistuje iba jeden spôsob zhodnotenia takéhoto druhu odpadu. Navyše, tento vytriedený odpad sa už zhodnocuje - časť energeticky, časť spätným získavaním organických látok (napr. kompostovanie).

Čo sa týka nakladania so zeleným biologicky rozložiteľným odpadom a biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom, tento je možné zhodnotiť 2 spôsobmi: anaeróbnym vyhnívaním v bioplynovej stanici alebo v kompostárni na výrobu kompostu, ktorý je možné použiť ako hnojivo.

Nasledujúca schéma ilustruje nakladanie s komunálnym odpadom v integrovanom odpadovom hospodárstve, ktoré je založené na filozofii obehového hospodárstva.

Obrázok 11: Integrovaný systém odpadového hospodárstva



Zdroj: www.menejodpadu.sk, 2024

Zástupcovia bioplynových staníc aj odborníci na kompostovanie sa zhodujú v tom, že potreby týchto zariadení sú rôzne. Nie každý biologicky rozložiteľný materiál je pre bioplynovú stanicu vhodný, keďže z rôznych surovín sa dá získať rôzne množstvo bioplynu. Bioplynové stanice veľmi ľahko spracujú kuchynský a reštauračný odpad, oleje a tuky, potraviny z obchodov, vedľajšie živočíšne produkty z bitúnkov či mliekarní, rôzne vedľajšie rastlinné produkty z mlynov či pekární, ale aj ostatné odpady z potravinárskeho priemyslu. Časť slovenských bioplyniiek ale nemá technológiu na spracovanie komunálneho odpadu, keďže doteraz pracovali najmä s poľnohospodárskym odpadom, ako je hnojovica či siláž. Aj pri kompostárňach ale platí, že niektoré vstupné suroviny sú vhodnejšie než iné. Problematický môže byť odpad, ktorý obsahuje veľa soli, pretože vysoká koncentrácia soli v pôde bráni rastu rastlín (50).

Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR (MPRV SR) na otázky Odpady-portal.sk v súvislosti s využívaním kompostu vyprodukovaného kuchynského bioodpadu z domácností, ktorého zber zabezpečujú slovenské mestá a obce, však uviedlo, že pre samosprávy, ktoré prevádzkujú kompostárne, je prioritou zbaviť sa odpadu a kvalita kompostu je pre ne druhoradá. Výsledkom je málo kvalitný kompost, o ktorý poľnohospodári nejavia záujem (51).

Vzhľadom na vyššie uvedené fakty, nasledujúca tabuľka operuje so scenárom, kedy by sa „zelený“ biologicky rozložiteľný odpad využíval ako surovina do kompostární a biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad zhodnocoval anaeróbnym vyhnívaním.

Tabuľka 29: Energetický potenciál biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu

Ukazovateľ	Biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad
Množstvo odpadu (t)	5 071,42
Výťažok bioplynu z 1t suroviny (m3)	480
Celkový potenciál (množstvo bioplynu m3)	2 434 281,60
Elektrická energia (kWh)	4 868 563,20
Teplo (GJ)	35 053,66

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Nakoľko z 1 tony vytriedeného biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu možno získať približne 480 metrov kubických bioplynu, množstvo tohto vytriedeného odpadu, ktoré v roku 2022 v Žilinskom samosprávnom kraji predstavovalo 5 071 ton, by bolo možné vyrobiť bioplyn s celkovým energetickým potenciálom rovnajúcim sa 4 868 563,20 kWh elektrickej energie a 35 053,66 GJ tepla.

Nakladanie s vytriedeným použitým jedlým kuchynským olejom a tukmi má tiež niekoľko druhov využitia. V súčasnosti na území Žilinského kraja vo veľkej miere vytriedené jedlé oleje a tuky (napr. použitý jedlý olej) zbiera spoločnosť TRAFIN OIL SK, s.r.o., ktorá rozmiestňuje po území kraja špeciálne zberné nádoby na použitý olej. Vytriedený olej u nich vo výrobe prechádza niekoľkostupňovým procesom, pri ktorom je vyčistený od zvyškov potravín, prepálených čiaščiek alebo prebytkovej vody. Takto vyčistený olej putuje na ďalšie spracovanie v priemysle, predovšetkým v petrochemickom. Vznikajú z neho biopalivá druhej generácie (www.triedimolej.sk). Z množstva vyzbieraného jedlého oleja a tukov v ŽSK v roku 2022 (239,2 t) sa mohlo vyrobiť približne 241 076 litrov bionafty.

V scenári, kedy by tieto jedlé oleje a tuky skončili v bioplynovej stanici, ktoré sú tiež za istých okolností schopné spracovať tento druh biologicky rozložiteľného materiálu a použiť ho ako surovinu na výrobu bioplynu, by z takéhoto množstva vyzbieraného oleja mohlo vzniknúť 143 520 metrov kubických bioplynu s celkovým energetickým potenciálom rovnajúcim sa 287 040 kWh elektrickej energie a 2 0166,69 GJ tepla.

Energetické zhodnotenie skládkového plynu

V metodologickej časti dokumentu bolo spomenuté, že vzhľadom na náročný a komplikovaný zber údajov o kapacitách, ale predovšetkým množstve aktuálne uskladnených odpadov na skládkach nie nebezpečného komunálneho odpadu nie je možné odhadnúť množstvo vyprodukovaného skládkového plynu.

Ak by sme však operovali s hodnotami uvedenými v teoretickej časti dokumentu pri popise skládkového plynu a teda počítali, že z 1 tony takéhoto odpadu môžeme získať počas životnosti skládky 5 až 6 GJ energie, tak iba za rok 2022, počas ktorého sa v Žilinskom samosprávnom kraji zneškodnilo skládkovaním 149 593,75 ton odpadu, by skládkový plyn predstavoval celkový potenciál v hodnote 747 969 GJ energie. Je však potrebné uviesť, že toto množstvo energie je teoretické a využiteľné iba vtedy, ak by všetok tento odpad skončil na takých skládkach, kde skutočne dochádza k zachytávaniu skládkového plynu.

Potenciál skládkového plynu však v budúcnosti určite neporastie, práve naopak, bude klesať, vzhľadom na povinnosť členských štátov EÚ signifikantne znižovať množstvo komunálneho odpadu zneškodňovaného skládkovaním (súčasných 47,54% vs. 10%-ného cieľa do roku 2035 podľa Smernice EÚ o skládkach odpadov) a zároveň povinnosťou triediť biologicky rozložiteľné časti odpadu.

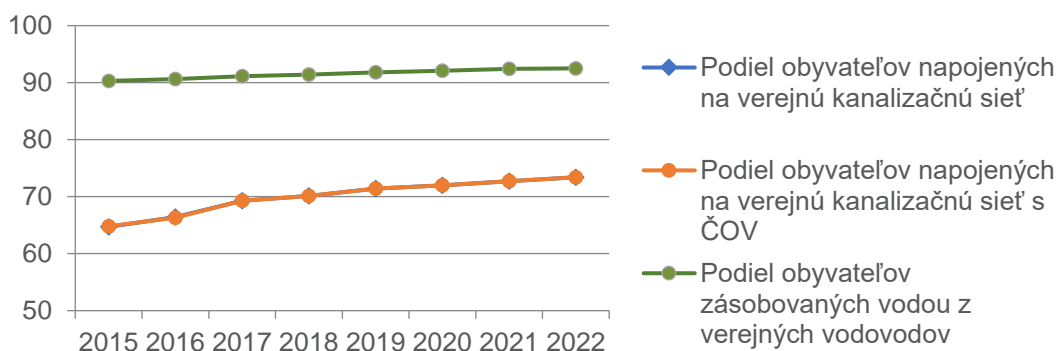
4.2.6 Vodné hospodárstvo v Žilinskom samosprávnom kraji

Na území Žilinského samosprávneho kraja v súčasnosti pôsobí spolu 5 vodárenských spoločností. Ide o Severoslovenské vodárne a kanalizácie, a.s., Oravskú vodárenskú spoločnosť, a.s., Liptovskú vodárenskú spoločnosť a.s., Turčiansku vodárenskú spoločnosť a.s. a Vodárenskú spoločnosť Ružomberok a.s.

V roku 2022 bolo v správe týchto vodárenských spoločností, obecných úradov a iných subjektov dokopy 67 čistiarní odpadových vôd. Na území kraja bolo v tom čase podľa údajov Štatistického úradu SR v prevádzke spolu 4 376,72 kilometrov vodovodnej siete bez prípojok a 2 424 kilometrov kanalizačných sietí bez prípojok.

Nasledujúci graf poskytuje pohľad na vývoj základných štatistík vodného hospodárstva kraji:

Graf 13: Vývoj vybraných ukazovateľov vodného hospodárstva v ŽSK



Z vyššie priloženého zobrazenia vidíme pozitívne stúpajúci trend všetkých 3 sledovaných ukazovateľov. Podiel obyvateľov zásobovaných vodou z verejných zdrojov sa v priebehu rokov 2015 až 2022 zvýšil o 2,2% na súčasných 92,5% obyvateľov. Výraznejší nárast vidíme v podiele obyvateľov napojených na verejnú kanalizačnú sieť s ČOV, ktorý vzrástol v sledovanom období o 8,6%, čo aktuálne predstavuje 73,4% obyvateľstva (takmer všetky odpadové vody z verejných kanalizácií končia v ČOV, preto je trendová čiara podielu obyvateľov napojených na verejnú kanalizačnú sieť a tých napojených na verejnú kanalizáciu s ČOV rovnaká).

Keď sa bližšie pozrieme na pomer vypúšťaných odpadových vôd a čistených odpadových vôd, vidíme za rok 2022 99,98%-ný podiel čistených OV na celkovej produkcii OV (Cieľ do roku 2030 podľa Stratégie environmentálnej politiky SR = 100%).

Tabuľka 30: Vývoj čistených a vypúšťaných odpadových vôd v ŽSK

Indikátor vodného hospodárstva	2018	2019	2020	2021	2022
Vypúšťané odpadové vody (tis. m ³)	91 229	98 219	103 676	99 202	91 609
Čistené odpadové vody (tis. m ³)	89 901	98 216	103 676	99 150	91 592

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa dát ŠÚ SR, 2024

Energetické zhodnotenie kalového plynu

Kalový plyn je bioplyn, ktorý vzniká anaeróbnou stabilizáciou kalov z čistiarní odpadových vôd. Množstvo a zloženie kalu je závislé od intenzity a charakteru odpadových vôd, ktoré prechádzajú mechanickým a biologickým čistením v čistiarniach odpadových vôd.

Produkcia bioplynu závisí predovšetkým na zložení privádzaného kalu, pri ktorého stabilizácii je bioplyn uvoľňovaný. Obsahuje 60 – 70 % metánu - CH₄, 30 – 35 % oxidu uhličitého - CO₂ a ďalej malé množstvo vody, sulfánu - H₂S (cca 0,1 %), N₂, H₂, amoniaku, mastných kyselín atď. Hlavnými zložkami bioplynu je oxid uhličitý a metán. Oba tieto plyny sa od seba oddeľujú len ťažko a oba sú nezapáchavé (samotný zápach bioplynu spôsobuje sulfán). Produkcia bioplynu závisí tiež na dobe zdržania a teplote, teda faktoroch určujúcich rýchlosť rozkladu, pretože v reaktore neprebehne úplná metanizácia, kde je časť kalu priebežne odvádzaná. Množstvo uvoľneného bioplynu býva na mestskej ČOV 400 - 500 m³ na 1 kg privedenej organickej hmoty. Vysoká výhrevnosť produkovaného bioplynu sa využíva pri jeho ďalšom spracovaní. Podľa množstva získanej energie sa používa k vyhrievaniu stabilizačných nádrží, vykurovaniu prevádzkových budov, výrobe teplej vody, elektrickej energie v kogeneračných jednotkách, sušení a pod. (52)

Stredne veľká čistička odpadových vôd je schopná denne vyprodukovať približne jeden milión litrov odpadových vôd, z ktorej je možné vytvoriť približne 100 000 litrov biopaliva (53). Vzhľadom na množstvo čistených odpadových vôd v Žilinskom samosprávnom kraji predstavuje potenciál biopaliva vyprodukovaného počas čistenia odpadových vôd zhruba 9 159 200 litrov.

4.3 Identifikácia kľúčových aktérov v regióne

Kľúčovým faktorom úspešného naplňania cieľov filozofie obehového biohospodárstva v praxi je efektívna komunikácia a kooperácia všetkých aktérov, ktorých činnosti súvisia s trvalo udržateľným rozvojom, ideálne na princípe inovačného modelu quintuple helix.

Jedná sa o interakciu piatich podsystémov (helixov), ktoré sú tvorené oblasťou vzdelávania (vrátane vedy a výskumu), podnikania, verejnej správy a samosprávy, verejnosti a prostredia znalostnej ekonomiky, a to všetko na báze zachovania princípov ochrany životného prostredia ako spoločného nástroja trvalo udržateľného rozvoja.

Najdôležitejšou časťou modelu je odovzdávanie si vedomostí, znalostí medzi jednotlivými sektormi, čo je základný predpoklad fungovania znalostnej ekonomiky. Hlavným konštitučným prvkom špirálového systému sú znalosti, ktoré sa prostredníctvom obehu medzi jednotlivými sociálnymi subsystémami menia na inovácie a know-how v spoločnosti a pre ekonomiku. Každý z piatich helixov má k dispozícii svoje špecifické aktívum, čiže hodnotu, so sociálnym a vedeckým významom. Hodnotou vzdelávacieho systému je ľudský kapitál. Podpora vzdelávania vo forme vyšších investícií do vedy a výskumu, ako aj školstva všeobecne, vytvárajú predpoklad pozitívneho vplyvu na ľudský kapitál v podobe účinnejšej výučby, ktorá by umožnila spomínanému kapitálu realizovať kroky pre zelenší a trvalo udržateľný rozvoj. Nové vedomosti ľudského kapitálu vchádzajú ako vstupy do ekonomického systému. Tieto vedomosti umožňujú vytvárať nové rozvojové príležitosti pre trvalo udržateľné zelené hospodárstvo, v ktorom získaným aktívom je ekonomický kapitál vo forme know-how vysokokvalitného a udržateľného hospodárstva. Táto udržateľnosť vstupuje do prírodného prostredia v podobe ekologickejšej výroby a poskytovaných služieb, čo umožňuje danému subsystému regenerovať a posilniť svoj prírodný kapitál. Snahou tohto článku špirály je rozvíjať regeneračné technológie, využívať prírodné zdroje trvalo a citlivo, žiť v rovnováhe s prírodou. Výstupom prírodného prostredia je zelené know-how o ekologickejšom životnom štýle, ktoré vstupuje do subsystému verejnosť. Mediálne a kultúrne založená verejnosť zohráva v celom systéme dôležitú úlohu. Verejnosť je informovaná prostredníctvom médií, ktoré zásadne ovplyvňujú vedomie a životný štýl človeka. Zároveň je dôležité vnímať potreby, prania, problémy verejnosti, ktoré ako výstup daného článku špirály vchádzajú do politického podsystému (54).

O dôležitosti prepojenia a spolupráce regiónov, vedy, priemyslu a vlády sa dlhodobo diskutuje aj na európskej úrovni. Jednu z mnohých takýchto myšlienok vyjadril aj holandský politik Rogier van der Sande, ktorý pre portál EurActiv v súvislosti so zavádzaním biohospodárstva uviedol, že regióny sú kľúčové, pretože majú blízko k aktérom tejto oblasti. To je dôležité najmä pri podpore inovácií. Regióny lepšie poznajú potreby firiem a výskumných ústavov a dokážu ich spájať s vládou a s občianskou spoločnosťou. Pomáhajú tiež zapojiť ostatné zainteresované strany, čo je pre účinnú implementáciu rozhodujúce. Prepojenie znalostí, priemyslu a vlády tento proces značne urýchľuje. Regióny tiež poznajú miestne hodnotové reťazce aj inovačný potenciál projektov. Dokážu teda poskytnúť základné služby a vybavenie pre firmy a výskumné inštitúcie, čo výrazne podporuje inováciu a rast (55).

V oblasti rozvoja obehového biohospodárstva na regionálnej úrovni Žilinského samosprávneho kraja sú tieto sféry hospodárstva reprezentované nasledovnými (predovšetkým lokálnymi) aktérmi:

1. **Vzdelávanie** – Vzdelávanie, veda a výskum sú dôležitým faktorom zavádzania inovácií v oblasti obehového biohospodárstva, nakoľko tematika (a úroveň vedomostí a informácií o nej) nie je medzi aktérmi dostatočne etablovaná. Inštitúcie, ktorých vedomostné kapacity vstupujú do prostredia implementácie OBH, môžeme rozdeliť nasledovne:
 - a. Vzdelávacie inštitúcie poskytujúce vysokoškolské vzdelanie so študijnými odbormi z oblasti lesníctva, drevárstva, polytechnické odbory, odbory elektrotechniky a energetiky
 - b. Vzdelávacie inštitúcie poskytujúce stredoškolské vzdelanie so študijnými odbormi z oblasti poľnohospodárstva, lesníctva, drevárstva, polytechnické odbory, odbory elektrotechniky a energetiky

c. Inštitúcie a výskumné ústavy verejnej správy zastrešujúce vedu, výskum a inovácie v oblasti lesného hospodárstva, poľnohospodárstva, vodného hospodárstva, technologických inovácií z oblasti elektrotechniky a energetiky

2. **Podnikanie** – Dôležitou súčasťou základne aktérov sú existujúce podnikateľské subjekty pôsobiace v regióne ŽSK, ktorých predmet podnikania priamo alebo nepriamo súvisí s tematickými oblasťami spadajúcimi pod obehové biohospodárstvo, napr. producenti a spracovatelia biomasy, podniky venujúce sa využívaniu OZE a iné
 - a. Regionálne podnikateľské subjekty drevospracujúceho priemyslu (drevársky priemysel, papierensko-celulóзовý priemysel, nábytkársky priemysel):
 - b. Regionálne poľnohospodárske podniky, družstvá, samostatne hospodáriaci roľníci
 - c. Regionálni prevádzkovatelia skládok odpadov, zberných dvorov, triedičiek odpadu a i.
 - d. Regionálni prevádzkovatelia ČOV
 - e. Regionálni dodávatelia elektrickej energie a tepla
 - f. Regionálni prevádzkovatelia bioplynových staníc a kompostární
3. **Štátna správa, Verejná správa a samospráva** – Koordinácia aktivít štátnej správy, samosprávy a verejnej správy zohráva významnú úlohu v implementovaní princípov obehového biohospodárstva v krajine. Vytvorenie jasnej, vecnej a jednoznačnej stratégie, metodiky prístupu, schém podpory a následných regionálnych akčných plánov zohľadňujúcich špecifiká a potenciál príslušných regiónov sú kľúčom k trvalej zelenej udržateľnosti. Aktérov z tejto oblasti možno definovať nasledovne:
 - príslušné sekcie MPRV SR, MŽP SR, MIRRI SR, MŠVVaM SR
 - Slovenská energetická a inovačná agentúra (SEIA), Národná Recyklačná agentúra, CVTI SR Bratislava, HEMP Cluster, Združenie pre výrobu a využitie biopalív (ZVVB) Leopoldov, PPA, MAS v ŽSK
 - Žilinský samosprávny kraj, mestá a obce v ŽSK
4. **Verejnosť** – obyvatelia regiónu Žilinského samosprávneho kraja, ktorých treba pravidelne mediálne informovať, šíriť osvetu, popularizovať oblasť obehového biohospodárstva a jeho celospoločenský prínos s cieľom pozitívne ovplyvniť vnímanie, postoje a názory verejnosti

Napriek presvedčeniu, že na regionálnej úrovni (obzvlášť) je každý zainteresovaný subjekt dôležitý a môže svojou činnosťou prispieť k napĺňaniu spoločného cieľa, pre efektívnu tvorbu stratégie je nutné identifikovať tzv. kľúčových hráčov, ktorých vzájomný dialóg a koordinácia záujmov a aktivít sú základným kameňom úspešnej implementácie akéhokoľvek projektu či inovácie.

4.3.1 *Matica moci a záujmu*

Jedným zo spôsobov, ako zdefinovať kľúčových aktérov pre rozvoj regionálneho obehového biohospodárstva, je aplikácia dvojrozmernej stakeholderskej analýzy s názvom „matica moci a záujmu“, ktorá posudzuje silu/moc/vplyv jednotlivých aktérov a ich záujem/očakávania. Ako bolo bližšie popísané v metodickej časti dokumentu, výsledkom tohto dvojdimenzionálneho modelu je matica obsahujúca štyri kvadranty, ktorá na základe kombinácie úrovne vyššie spomenutých faktorov rozdelí aktérov na 4 skupiny s nasledovnými

Kvadrant I (↑ záujem, ↑ moc): "kľúčoví hráči" (viest' dialóg, spolupracovať)

Kvadrant II (↓ záujem, ↑ moc): "ovplyvňovatelia" (sledovať správanie, zaisťovať spokojnosť)

Kvadrant III (↓ záujem, ↓ moc): "dav" (odpovedať na otázky)

Kvadrant IV (↓ moc, ↑ záujem): "ovplyvňovaní" (pravidelne informovať, zapracovávať podnety)

Po aplikácii všetkých dostupných informácií o jednotlivých aktéroch prezentovaných v rámci modelu quintuple helix vznikla nasledovná matica moci a záujmu:

Obrázok 12: Matica moci a záujmu



Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

4.3.2 Miestne akčné skupiny pôsobiace na území ŽSK

Miestna akčná skupina je zoskupenie predstaviteľov verejných a súkromných miestnych spoločensko-hospodárskych záujmov, v ktorých na úrovni rozhodovania nemajú ani orgány verejnej moci, ani žiadna záujmová skupina viac ako 49 % hlasovacích práv.

Každá miestna akčná skupina musí spĺňať základné podmienky týkajúce sa partnerstva, územia pôsobnosti a stratégie rozvoja:

- Počet obyvateľov MAS musí byť vyšší alebo rovný ako 10 000 a nižší alebo rovný ako 150 000.
- Hustota obyvateľstva celého územia MAS nesmie byť vyššia ako 150 obyv./km² – hustota sa vypočíta vydelením celkového počtu obyvateľov MAS celkovou rozlohou územia MAS (údaje k 31.12.2014).
- Minimálny počet obcí tvoriacich MAS je 7.
- MAS má právnu subjektivitu, t. z. je zastúpená občianskym združením v zmysle zákona č. 83/1990 Zb. o združovaní občanov v znení neskorších predpisov.
- MAS má vytvorenú štruktúru orgánov, ktoré sú schopné spravovať verejné prostriedky a manažovať činnosť MAS.
- MAS je zoskupenie predstaviteľov verejných a súkromných miestnych spoločensko-hospodárskych záujmov, v ktorých na úrovni rozhodovania nemajú ani orgány verejnej moci, ani žiadna záujmová skupina viac ako 49 % hlasovacích práv.
- Členovia MAS musia pôsobiť na území MAS, t. z. mať na území MAS trvalý alebo prechodný pobyt, sídlo alebo prevádzku.
- Z podpory sú vylúčené krajské mestá s výnimkou ich prímestských častí do 5000 obyvateľov. Z podpory sú zároveň vylúčené aj obce s počtom obyvateľov nad 20 000, tieto môžu byť súčasťou MAS, ale nemôžu byť príjemcom podpory, príjemcom podpory tiež nemôžu byť organizácie nimi zriadené, pričom subjekty z ich územia môžu byť príjemcom podpory.
- MAS musí mať vypracovanú stratégiu miestneho rozvoja vedeného komunitou (stratégia CLLD) s jasne formulovanými cieľmi a opatreniami, ktoré budú prispievať k podpore miestneho rozvoja. Stratégia musí obsahovať definované povinné časti a musí byť vypracovaná v súlade s definovanou osnovou stratégie.
- Územie MAS, na ktoré sa vzťahuje stratégia musí pokrývať súvislé územie ohraničujúce katastre všetkých zahrnutých obcí, akceptovanou výnimkou môže byť ak je súvislosť územia prerušená vojenským obvodom.
- Stratégia vypracovaná MAS je stratégiou CLLD, t. z. je vypracovaná ako multifundová – zahŕňa opatrenia financované z EPFRV, ako aj z EFRR.
- V podmienkach Slovenska sa miestnou akčnou skupinou môžu stať občianske združenia, ktoré budú na základe hodnotenia stratégií rozvoja vybrané Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR a bude im udelený Štatút MAS (Systém riadenia CLLD). Týmto rozhodnutím získajú zároveň finančnú podporu na realizáciu svojej stratégie.

(56)

Filozofiou regionálneho rozvoja za pomoci miestnych akčných skupín je princíp lokálneho riadenia zdrojov „zdola-nahor“, ktorý využíva fakt, že miestni aktéri, ktorí najlepšie poznajú silné a slabé stránky svojho regiónu a príležitosti, ktoré ponúka, fungujú ako spoločenstvo spájajúce verejný sektor (najmä obce), súkromný sektor (podnikateľské subjekty) a občiansky sektor (fyzické osoby, občianske združenia, spolky atď.), ktoré vyhlasuje výzvy na predkladanie projektov, na ktoré prerozdeľujú finančné prostriedky v zmysle naplňania stratégie MAS.

Na území Žilinského samosprávneho kraja pôsobí v súčasnosti 8 miestnych akčných skupín:

1. Miestna akčná skupina Biela Orava
2. Miestna akčná skupina Bystrická dolina
3. Miestna akčná skupina Horný Liptov
4. Miestna akčná skupina Terchovská dolina
5. Miestna akčná skupina Dolný Liptov
6. Miestna akčná skupina Rajecká dolina
7. Miestna akčná skupina Orava
8. Miestna akčná skupina Stredný Liptov

Miestna akčná skupina Biela Orava

Miestna akčná skupina Biela Orava vznikla ako partnerstvo organizácií, podnikov, samospráv, neziskových združení, ale aj jednotlivcov, pre ktorých sa myšlienka spoločného rozvoja regiónu prostredníctvom vlastnej rozvojovej stratégie stala hlavnou témou a zároveň zjednocujúcim prvkom celej ich činnosti v združení.

Územie Bielej Oravy (okres Námestovo), ktoré toto verejno-súkromné partnerstvo pokrýva má záber 23 obcí vrátane okresného mesta Námestovo, ktoré tvorí prirodzené centrum regiónu a hlavný rozvojový pól. Rozvojová stratégia sa opiera na rozvoji podnikateľských subjektov schopných vytvárať pracovné miesta a využívať endogénne zdroje územia pre svoj rozvoj a následné zvyšovanie konkurencieschopnosti celého regiónu v ktorom pôsobia. Orava je značkou pre cestovný ruch, na ktorý využíva unikátne prírodné podmienky. Rozvíja sa tu rodinné farmárčenie aj produkcia regionálnych špecialít. Je však tiež miestom, kde sa stretáva významný prírodný potenciál územia s tradičnou kultúrou a nie menej známymi tradíciami. Všetky tieto aspekty rozvoja sa Miestna akčná skupina Biela Orava snaží integrovať vo svojej rozvojovej stratégii s hlavným cieľom, ktorým je konkurencieschopnosť regiónu a kvalita života obyvateľov a návštevníkov.

Z finančných prostriedkov MAS Biela Orava sa podarilo zafinancovať niekoľko významných projektov rozvoja regiónu, medzi ktoré patrí :

1. Aktivita B2 Zvyšovanie bezpečnosti a dostupnosti sídiel
 - Rekonštrukcia autobusových zastávok v obci Zubrohlava
 - Modernizácia vodorovného a zvislého dopravného značenia vrátane svetelnej signalizácie v Námestove
 - Modernizácia zvislého dopravného značenia vrátane svetelnej signalizácie na existujúcich priechodov pre chodcov v Oravskej Jasenici
 - Autobusová zástavka v obci Bobrov
2. Aktivita D2 Skvalitnenie a rozšírenie kapacít predškolských zariadení
 - Stavebné úpravy MŠ Lomná s.č.135 v obci Lomná
 - Detské ihrisko MŠ Bernoláková v Námestove
 - Ihrisko v obci Rabčice
3. Aktivita C1 Komunitné sociálne služby
 - Prestavba administratívnych priestorov na komunitné centrum obce Novot'
 - Komunitné centrum Pilsko - stavebné úpravy v obci Oravské Veselé

4. Aktivita B3 Nákup vozidiel spoločnej dopravy osôb
 - Auto pre spoločnú dopravu osôb
5. Aktivita A1 Podpora podnikania a inovácií
 - Rozvoj podnikateľských aktivít spoločnosti C-bet s.r.o, nákupom kolesového rýpadlo – nakladača
 - Drevoobrábací stroj - CNC olepovačka spoločnosti TRANS-EXPORT s.r.o
 - Drevoobrábací stroj - zbíjací automat DREVOEFEKT s.r.o
 - Rozvoj podnikateľských aktivít spoločnosti Florek Trade s.r.o. nákupom multifunkčného stavebného stroja (57)

Miestna akčná skupina Bystrická Dolina

MAS Bystrická dolina je dobrovoľné, verejnoprospešné združenie fyzických a právnických osôb s poslaním naplniť spoločnú Integrovanú stratégiu rozvoja Bystrickej doliny. Občianske združenie funguje na princípoch verejno-súkromného partnerstva a ľudia žijúci na tomto území nie sú pasívnymi tvorcami politiky, ale aktívnymi partnermi pomáhajúci prispôsobiť politiky skutočným potrebám a príležitostiam. Pocit spolupatričnosti, vzájomnej dôvery a schopnosť vyvíjať konštruktívne iniciatívy je výsledkom dlhodobej a systematickej spolupráce.

Miestna akčná skupina Bystrická dolina má v súčasnosti 17 členov a je tvorená 8 obcami: (Nová Bystrica, Stará Bystrica, Radôstka, Klubina, Zborov nad Bystricou, Dunajov, Oščadnica a mesto Krásno nad Kysucou), 6-timi zástupcami ZSPS (Záujmovej skupiny podnikateľského sektora) a 3-mi zástupcami ZSOS (Záujmovej skupiny občianskeho sektora).

Cieľom združenia je zabezpečovanie a koordinovanie vzájomnej súčinnosti rozvoja obcí a mesta v oblastiach:

- Rozvoj mikroregiónu,
- Rozvoj občianskeho života, účasť občanov na rozhodovaní,
- Ochrana prírody a prírodných zdrojov,
- Ochrana duchovných hodnôt a kultúrnych pamiatok,
- Práca s deťmi a mládežou,
- Podpora podnikania a služieb,
- Technická infraštruktúra, výroba a doprava,
- Rozvoj turizmu a cestovného ruchu,
- Vytváranie partnerstiev a spolupráca s občianskymi združeniami, inštitúciami a inými právnickými subjektmi,
- Propagácia a prezentácia mikroregiónu,
- Spolupráca so zahraničnými subjektmi v rozvoji vidieka.

Z finančných prostriedkov MAS Bystrická Dolina sa podarilo zafinancovať niekoľko významných projektov rozvoja regiónu, medzi ktoré patrí:

- Podpora zamestnanosti v kreatívnom priemysle
- Podpora výroby naturálnych produktov
- Konferencie v prírode
- Dobudovanie zázemia obchodnej spoločnosti MK TECH TRADE, s.r.o. za účelom podpory zamestnanosti a tvorby pracovných miest v oblasti krajinskej architektúry
- Podpora a rozvoj komunitných sociálnych služieb
- Autobusová zastávka- Zborov nad Bystricou

- Dobudovanie zázemia pre komunitu seniorov v obci Oščadnica
- Komunitné sociálne zariadenie pre oddych matiek s deťmi
- Riešenie problémov so zneškodnením kuchynského odpadu v regióne Kysuce (58)

Miestna akčná skupina Horný Liptov

Občianske združenie Miestna akčná skupina Horný Liptov bolo založené za účelom systematickej spolupráce na rozvoji regiónu Horný Liptov tak, aby jeho výnimočné hodnoty ostali zachované a zároveň prinášali trvalý úžitok miestnym obyvateľom smerom k zlepšeniu kvality ich života.

Združenie vyvíja svoju činnosť v súlade s princípmi LEADER, ktorého cieľom je podporovať obyvateľov vidieckych oblastí, aby na základe vzájomnej spolupráce a na báze partnerstva prekonávali problémy, ktorým vidiecke oblasti čelia.

MAS Horný Liptov vo svojej stratégii definuje nasledovné ciele a opatrenia:

1. Zlepšiť základnú vybavenosť a služby v obciach
 - Podporiť rozvoj bývania
 - Dobudovať dopravnú a technickú infraštruktúru
 - Zvýšiť bezpečnosť a skvalitniť sociálnu a občiansku vybavenosť
2. Zvýšiť zamestnanosť a zlepšiť podmienky pre podnikanie
 - Vytvoriť podmienky pre zvýšenie zamestnanosti a rozvoj podnikania v obciach
 - Posilniť marketing obcí a regiónu
3. Podporiť rozvoj občianskej spoločnosti
 - Zlepšiť kvalitu spoločenského života v obciach a podporovať aktivity pre využitie voľného času
 - Zlepšiť znalosť územia a posilniť pocit hrdosti na obec/región
 - Podporiť spoluprácu na všetkých úrovniach v území aj mimo neho
 - Zlepšiť medzilidské vzťahy
4. Podporiť ochranu životného prostredia a udržateľné využívanie zdrojov
 - Zvýšiť mieru zhodnocovania odpadov a likvidácie čiernych skládok
 - Znížiť riziko negatívnych dôsledkov prírodných katastrof a katastrofických udalostí
 - Zavedenie postupov pre zvýšenie ochrany krajiny a krajinotvorby

MAS Horný Liptov uspela so zafinancovaním nasledovných projektov v regióne:

- Rekonštrukcia chodníka v Kráľovej Lehote
- Rekonštrukcia chodníkov v Malužinej
- Revitalizácia parku pred kultúrnym domom a obecným úradom v Liptovskom Petre
- Obnova Kultúrneho domu v Uhorskej Vsi
- Rekonštrukcia chodníka a spevnené plochy okolo pomníka v Uhorskej Vsi
- Stavebné úpravy domu smútku vo Vavrišove
- Mostíky ponad potok vo Vavrišove
- Zveľadenie športového areálu v Kanskej
- Modernizácia vedľajšej cesty v Jamníku
- Detské ihrisko v Smrečanoch
- Oprava chodníka na ulici ČSA V Liptovskom Hrádku
- Zrealizovaný projekt multifunkčného ihriska v obci Beňadiková (59)

Miestna akčná skupina Terchovská dolina

Miestna akčná skupina Terchovská dolina vznikla za cieľom zvýšenia konkurencieschopnosti mikroregiónu a kvality života v ňom pri zachovaní zásad trvalo udržateľného rozvoja.

Napĺňať tieto ciele sa MAS snaží vytvorením kvalitných podmienok pre život miestnych obyvateľov prostredníctvom atraktívneho prostredia pre prácu, život, bývanie a zmysluplné využívanie voľného času v zázemí s dobudovanou a kvalitnou sociálnou a technickou infraštruktúrou a priestorom pre oddych pri zachovaní rázu krajiny a udržateľnej kvality životného prostredia.

Miestnu akčnú skupinu Terchovská dolina tvorí:

- a) záujmová skupina verejného sektora (obce) - Belá, Dolná Tižina, Gbeľany, Kotrčiná Lúčka, Krasňany, Lutiše, Lysica, Mojš, Nededza, Nezbudská Lúčka, Stráňavy, Stráža, Strečno, Teplička nad Váhom, Terchová, Varín a Zázrivá
- b) záujmová skupina občianskeho sektora - Slovenský skauting, Športový klub Gbeľany, Obecný športový klub Baník Stráňavy, Turizmus Zázrivá, OZ Stopa aktivity, Telovýchovná jednota Fatran Krasňany, Oravská rozvojová agentúra (OZ), Oživené remeslá spod Strečna (OZ) a 4 fyzické osoby
- c) záujmová skupina podnikateľského sektora - Stanislav Otruba, Unistav Teplička s.r.o – Penzión Anton Teplička nad Váhom, Kamil Mahút, Stavomat a spol. – Poľovnícky hotel Diana Stráža, Prvá pltnícka a raftingová spoločnosť s.r.o, Združenie turizmu Terchová, Urbárske spolumajiteľstvo a pozemkové spoločenstvo Belá, Veľká Havrania s.r.o., M&G-IRON s.r.o., Eva Mičová, Varínska tlačiareň/Elektro AB

Najvýznamnejšími úspechmi MAS Terchovská dolina sú projekty:

- Vonkajšie fitnes – Športom k zdraviu

Predmetom projektu bola výstavba 2 vonkajších fitnes v obciach Mojš a Strečno. Obce prenajali miestnej akčnej skupine priestory pre tento účel a podieľajú sa na údržbe a prevádzkovaní športovísk. Miestna akčná skupina týmto inovatívnym projektom podporuje turistickú infraštruktúru, zmysluplné trávenie voľného času, priestor pre rozvoj telesnej kultúry a športu obyvateľov miestnej akčnej skupiny, ako aj obyvateľov mesta Žilina a okolitých obcí, ktorí športujú na Vodnom diele Žilina.

- Projekt LEADER na Považí

Predmetom projektu národnej spolupráce s názvom LEADER na Považí, ktorý OZ „ Partnerstvo pre MAS Terchovská dolina“ realizovalo s partnerom projektu MAS Naše Považie bolo podporiť spoluprácu, inovácie, potrebné zručnosti, výmenu a prenos skúseností medzi partnermi projektu. Celková výška NFP bola vo výške 28 080,- EUR. Projekt LEADER na Považí bol zameraný na: budovanie kapacít spoločným organizovaním aktivít, komunikáciou, stretávaním a výmenou skúseností členov zúčastnených MAS - zber informácií a sieťovanie, spoločný layout mikroregiónov, výroba spoločných printových výstupov na posilnenie marketingu oboch MAS, odborné exkurzie LEADER na Považí, distribúcia spoločných propagačných materiálov a výstupov, príprava a návrh spoločného layoutu oboch regiónov a spoločných výstupov pre grafické spracovanie plnofarebnej brožúry, dvojdnové odborné exkurzie pre členov MAS zamerané na budovanie kapacít, ukážky realizovaných projektov v rámci opatrení 341 Základné služby pre vidiecke obyvateľstvo a 342 Obnova a rozvoj obcí.

- Bačovanie v Karpatoch

Báčovanie v Karpatoch je projekt rozvoja miestneho kultúrneho dedičstva z oblasti ovčiarstva, salašníctva, starostlivosti o krajinu a zachovávanía tradícií a remesiel a využitia tohto dedičstva v aktivitách turistického ruchu (60)

Miestna akčná skupina Dolný Liptov

MAS Dolný Liptov zastrešuje rôznorodú členskú základňu. Základňa verejného sektora bola vytvorená zástupcami obcí na celistvom území okresu Ružomberok okrem jednej obce, t.j. z 25 obcí okresu je 24 obcí členom združenia. Členská základňa súkromno-občianskeho sektora sa vytvárala paralelne s formovaním verejného sektora OZ a sú tu pomerovo vyrovnané zastúpené sektory miestnych podnikateľov, živnostníkov, poľnohospodárske družstvo, urbáre, ale aj fyzické osoby.

Strategickým cieľom MAS Dolný Liptov je zvýšenie konkurencieschopnosti regiónu dolný Liptov a skvalitnenie života v regióne prostredníctvom zlepšovania služieb pre obyvateľov a podmienok pre podnikanie.

Ide predovšetkým o rozvoj v nasledovných oblastiach:

A. Sociálna oblasť:

- integrácia z hľadiska sociálnych a pracovných väzieb osôb odkázaných na pomoc spoločnosti, predovšetkým detí a mladých dospelých, rodiny, zdravotne postihnutých, seniorov a ich rodiny
- príprava prostredia (komunity) na prijatie a integráciu osôb, ktorým sú poskytované sociálne služby
- integrácia na trh práce hendikepovaných a sociálne vylúčených skupín, ktoré sú väčšinou najviac zastúpené na vidieku

B. Mladí ľudia:

- integrácia mladých ľudí na trh práce

C. Podpora trhu práce:

- posilnenie integrácie prvovýroby do potravinového reťazca, zlepšovať kvalitu spracovania, podporiť odbyt vlastných poľnohospodárskych výrobkov a potravín a rozvíjať potenciál malých poľnohospodárskych podnikov
- posilnenie horizontálnej a vertikálnej spolupráce medzi subjektmi dodávateľského reťazca

D. Cestovný ruch:

- posilnenie spolupráce medzi malými hospodárskymi subjektmi (mikropodnikmi) v sektore cestovného ruchu

E. Infraštruktúra:

- integrácia v oblasti infraštruktúralnej zaostalosti

Medzi doterajšie úspechy MAS Dolný Liptov patria nasledovné projekty:

- Alterna, spol. s.r.o – Nadstavba a stavebná úprava kancelárskych priestorov za účelom poskytovania nových služieb
- Hubová – Skvalitnenie dostupnosti a bezpečnosti sídla rekonštrukciou dopravnej infraštruktúry
- Kalameny – Rekonštrukcia časti miestnej komunikácie k termálnemu prameňu

- Liptovská Lúžna – Zvyšovanie bezpečnosti a dostupnosti sídla v obci vybudovaním bezpečnej verejnej infraštruktúry
- Liptovská Osada – Obnova fasády a veže kostola
- Liptovská Štiavnica – Prepojenie chodníkom Ul. Nová a Ul. Drevenice
- Liptovská Teplá – Rekonštrukcia vykurovania kultúrneho domu
- Liptovský Michal – Rekonštrukcia časti miestnej komunikácie k rekreačnej oblasti
- Lúčky – Skvalitnenie turisticky vyhľadávaného vodopádu osvetlením
- Ludrová – Zvyšovanie bezpečnosti sídla v rámci modernizácie bezpečnostných prvkov dopravy
- Mafko, s.r.o – Podpora inovácií pri tvorbe krajinnno-architektonických sadovníckych diel
- Martinček – Výstavba športovo-oddychového areálu
- MUDr. Daniela Rázgová – Redukcia telesnej hmotnosti inovatívnou technológiou
- Pastierska koliba, s.r.o – Ľadová plocha na multifunkčnom ihrisku v Čutkovskej doline
- RYA, s.r.o. – Podpora inovácií a rozvoja elektrocyklistiky na Dolnom Liptove
- Štiavnička – Rekonštrukcia kultúrneho domu
- Turík – Rekonštrukcia kultúrneho domu (61)

Miestna akčná skupina Rajecká dolina

Členskú základňu MAS Rajecká dolina, ktorá pôsobí na území Fatransko - Tatranskej oblasti, ležiacej v severnej časti Rajeckej kotliny, ktorá je súčasťou Žilinskej kotliny, tvorí 23 obcí, 2 základné školy, 6 podnikateľských subjektov a 23 subjektov občianskeho sektora (občianske združenia, fyzické osoby a i.).

V rámci svojej stratégie regionálneho rozvoja po hĺbkovej analýze silných a slabých stránok svojho územia, príležitostí a hrozieb svojho regiónu si MAS stanovila vo svojej vízii nasledovné oblasti, ktoré by prostredníctvom prístupu LEADER radi rozvíjali:

Oblasť zlepšenia miestnej ekonomiky:

- oživenie poľnohospodárskej výroby reštrukturalizáciou obnovou a modernizáciou poľnohospodárskych podnikov (Podpora rozvoja fariem s domácou produkciou, vrátane podpory mladých, začínajúcich farmárov, ktorí majú značný potenciál pre zavádzanie inovácií, podpora prvovýrobcov poľnohospodárskej výroby je pre región podstatná)
- zvýšenie pracovných príležitostí aj s využívaním miestnych zdrojov
- rozvoj včelárstva na celom území MAS Rajecká dolina a jeho zastrešenie a prezentácia spoločnou regionálnou marketingovou značkou vyjadrujúco kvalitu a jedinečnosť produkcie tejto lokality

Oblasť posilnenia cestovného ruchu:

- dobudovanie rekreačnej infraštruktúry v cestovnom ruchu a vybudovanie technickej infraštruktúry – cyklistickej dopravy v jednotlivých obciach, naprieč celým územím MAS Rajecká dolina
- využitie potenciálu územia pre rozvoj cestovného ruchu
- zvýšenie ubytovacích kapacít a služieb v cestovnom ruchu
- zlepšenie vzhľadu územia skvalitnením drobnej infraštruktúry a skrášlením verejných priestranstiev
- Podpora zachovania nehmotného dedičstva (tradície, folklór a kultúrne bohatstvo)
- Podpora miestnych výrobcov potravín (Podpora odbytu miestnych výrobkov, výstavba/rekonštrukcia resp. modernizácia objektov pre spracovanie poľnohospodárskych produktov

a modernizácia technologického vybavenia pre spracovanie a odbyt poľnohospodárskej produkcie)

Oblasť skvalitnenia podmienok života ľuďom na vidieku:

- zvýšenie kvality života občanov zlepšením miestnych služieb
- zlepšenie technickej infraštruktúry v obciach (zvýšenie vzájomnej dopravnej prepojenosti v regióne a na budovanie súvisiacej malej infraštruktúry a výstavbu cyklistických trás)
- vybudovanie komunitných sociálnych centier (súčasný nedostatok zariadení na poskytovanie komunitných sociálnych služieb, nedostatočné terénne a ambulantné služby či nedostatočná infraštruktúra komunitných centier)
- ochrana a obnova prírodného dedičstva obcí a vidieckych krajinných oblastí (62)

Miestna akčná skupina Orava

Miestna akčná skupina Orava bola založená ako občianske združenie na základe podnetov samospráv, podnikateľských subjektov, neziskových organizácií, občianskych združení a občanov regiónu Oravy.

Cieľom je vytvoriť platformu pre podporu miestnych rozvojových iniciatív, tvorbu nových pracovných miest, udržateľný rozvoj regiónu a podporu projektov s významným regionálnym dopadom.

V rámci verejného sektora je MAS Orava tvorená 39 obcami rozprestierajúcimi sa v severovýchodnej časti Žilinského samosprávneho kraja, v historickej časti regiónu s názvom Orava a rozkladá sa na všetkých troch okresoch Oravy – Dolný Kubín, Tvrdošín a Námestovo.

Strategickým cieľom regiónu je zlepšiť kvalitu života obyvateľov Oravy zabezpečením vzniku nových udržateľných pracovných miest, vzdelávania a inovácií, dostupných a kvalitných verejných služieb a posilnením faktorov rozvoja v miestnych podmienkach, najmä v oblasti rozvoja vidieckeho cestovného ruchu

Jedná sa o 3 identifikované rozvojové oblasti (priority CLLD):

1. Podpora konkurencieschopnosti vidieckeho cestovného ruchu Oravy
 - rozvoj agroturizmu
 - rozvoj ubytovacích a stravovacích zariadení vidieckeho, prípadne rodinného charakteru,
 - športovo – rekreačné zariadenia a aktivity
 - turistické atraktivity v blízkom okolí
 - kultúrno – spoločenské a obchodné zariadenia
 - zariadenia komunálnych služieb
 - miestny folklór a remeslá, tradície, pôdohospodárske dedičstvo a vidiecku identitu
 - pobytové zariadenia v štýle domáckych tradícií a pod.
2. Kvalitné verejné služby a životné prostredie
 - ochrana oravskej prírody a krajiny (niekoľko veľkoplošných a maloplošných chránených území s celoslovenským významom - CHKO Horná Orava, TANAP, lokality NATURA 2000, územia so 4. a 5. stupňom ochrany s chránenou faunou a flórou, chránené vodné toky a plocha Oravskej priehrady, lesné porasty klasifikované ako prales, prírodné zaujímavosti celoslovenského významu)
3. Zvýšenie zamestnanosti, podpora podnikania a inovácií

- zlepšenie podnikateľského prostredia v prostredí Oravy ako jedného z kľúčových faktorov zvýšenia výkonnosti hospodárstva, zvýšenia životnej úrovne obyvateľov a zabráneniu odlivu mladých mozgov z regiónu a naopak ich opätovnému návratu na Oravu

Úspešnými príkladmi plnenia stratégie MAS Orava sú nasledovné zrealizované projekty:

- Agroprofesia (Interreg PLSK) - Skvalitnenie cezhraničného odborného vzdelávania vedúceho k zlepšeniu cezhraničného trhu práce
- Zvýšenie konkurencieschopnosti výroby spoločnosti ROTEK a vytvorenie 2 nových pracovných miest – príspevok na kúpu nového moderného CNC stroja
- Zriadenie obecnej knižnice a čítarne v Habovke
- Zavedenie robotizácie výroby v spoločnosti STROJSROS a vytvorenie 2 nových pracovných miest – príspevok na kúpu priemyselného zvaracieho robota
- Zlepšenie poskytovaných služieb autoškoly Benuš – príspevok na kúpu 2 autotrenažérov
- Zavedenie inovatívnych postupov výroby v spoločnosti STROJSROS – uvedenie nového patentovaného produktu na trh (vývoj elektromagnetického vibračného motora)
- Vytvorenie trhového priestoru v Trstenej
- Vytvorenie trhového priestoru v Dolnom Kubíne
- Vytvorenie tanečného štúdia v Hruštíne
- Vytvorenie športového areálu v Medzibrodí nad Oravou
- Vytvorenie moderných kovovýrobných kapacít v spoločnosti PRINTY
- Výstavba domova sociálnych služieb v Oravskom Podzámku
- Výstavba denného stacionára pre seniorov v Hruštíne
- Vybudovanie priestorov pre podporu spolkovej činnosti obce Hladovka
- Vybudovanie viacúčelového altánku v Pucove (organizácia podujatí, možnosť využívať zabudovaný gril)
- Skvalitnenie terénnej a komunitnej sociálnej služby v Trstenej a okolitých obciach (počítače, projektory, interaktívne displeje, elektrobicykle, veľkokapacitný stan, modulové stavby v podobe kontajnerov ako zázemie pre terénnu prácu komunitného centra, ktoré pomáha nielen ľuďom v hmotnej núdzi, ale aj pri rôznych neočakávaných situáciách ako je dlhodobá práceneschopnosť, vážna choroba, strata práce, rozchod manželov, úmrtie jedného z rodičov atď.)
- Oprava zvoničky v Pokryváči
- Rekonštrukcia obecnej knižnice v Chlebniciach
- Zvyšovanie úrovne kvality poskytovaných sociálnych služieb na území Oravy (20 špeciálnych postelí s matracmi, oxygenerátory, automobil pre Spišskú katolícku charitu)
- Rekonštrukcia javiska v kultúrnom dome v Dlhej nad Oravou
- Modernizácia osvetlenia a vnútorných silových rozvodov v kultúrnom dome v Krivej (63)

Miestna akčná skupina Stredný Liptov

MAS Stredný Liptov zastrešuje 12 subjektov z verejného sektora (obce), 8 subjektov súkromného sektora a 5 subjektov občianskeho sektora z okresov Liptovský Mikuláš a Ružomberok.

Stratégiu CLLD s názvom „Tvoríme rozvoj Stredného Liptova“ vytvorila MAS Stredný Liptov na základe názorov samosprávy obcí, stretnutí a workshopov so samosprávou, občanmi, neziskovým sektorom a súkromným sektorom, na základe návrhov odborníkov a vyhodnotenia dotazníkov a PHSR jednotlivých obcí a zakladá si na nasledovných princípoch rozvoja regiónu stredného Liptova:

1. Zabezpečiť zvýšenie konkurencieschopnosti a podporu podnikateľského sektora a tým zvýšenie zamestnanosti pomocou:
 - investícií do hmotného majetku poľnohospodárskych podnikov (PRV)
 - zakladania nových a podporou existujúcich mikro a malých podnikov, samostatne zárobkovo činných osôb, družstiev (IROP)
2. Dosiahnuť zlepšenie základných služieb, vybudovať infraštruktúru a obnoviť dediny v regióne Stredný Liptov prostredníctvom:
 - investícií do vytvárania, zlepšovania alebo rozširovania všetkých druhov infraštruktúr malých rozmerov vrátane investícií do energie z obnoviteľných zdrojov a úspor energie (PRV)
 - investícií do vytvárania, zlepšovania alebo rozširovania miestnych základných služieb pre vidiecke obyvateľstvo vrátane voľného času a kultúry a súvisiacej infraštruktúry (PRV)
 - investícií do rekreačnej infraštruktúry, turistických informácií a do turistickej infraštruktúry malých rozmerov na verejné využitie (PRV)
3. Zabezpečiť chod Miestnej akčnej skupiny Stredný Liptov a animáciu financovaním prevádzkových nákladov MAS spojených s riadením uskutočňovania stratégií CLLD (IROP)

Medzi najnovšie projekty realizované v rámci MAS Stredný Liptov patria:

- Podpora podnikania a inovácií vo firme TRIN Partners, s.r.o.
- Výmena okien a výstavba rampy kultúrneho domu v obci Vlachy
- Prevádzkové náklady a oživenie MAS OZ Stredný Liptov PRV 3
- Múzeum Obce Partizánska Ľupča
- Inovácia technológie a podpora zamestnanosti vo firme KWE s.r.o.
- Podpora podnikania a inovácií vo firme JM Investing, s.r.o.
- Výstavba detského ihriska v obci Galovany
- Výstavba detského ihriska v obci Lazisko
- Stavebné úpravy zvonice v obci Malatíny
- Výstavba športoviska v obci Gôtovany
- Výstavba chodníka v obci Liptovské Sliače
- Tvorba pešej zóny v obci Ľubeľa
- Podpora inovácií s zvýšením zamestnanosti vo firme IVAN LITTVA
- Rekonštrukcia – stavebné úpravy mosta cez vodný tok Dúbravka v rámci protipovodňových opatrení
- Zlepšenie technických možností firmy Ján Šturek – ELŠTUR (nákup prívesnej montážnej plošiny)
- Zvýšenie zamestnanosti podporou inovácií v spoločnosti ERSTAV, s.r.o.
- Zvýšenie zamestnanosti podporou inovácií v spoločnosti STAVEKO – SK, a.s.
- Výstavba chodníkov v obci Liptovské Kľačany (64)

4.4 Identifikácia potrieb a priorít v oblasti biohospodárstva z pohľadu MAS a kľúčových aktérov

Podkapitola úroveň rozvoja biohospodárstva v kompetenciách MAS prezentuje výsledky dotazníkového prieskumu, ktorý bol realizovaný medzi miestnymi akčnými skupinami a niekoľkými kľúčovými aktérmi rozvoja biohospodárstva v regióne.

Dotazník sa zameriava na identifikáciu úrovne aplikácie princípov obehového biohospodárstva v kraji a najčastejších prekážok, ktoré bránia využívaniu potenciálu regiónu, ako aj nástrojov a aktivít, ktoré by túto implementáciu dokázali zefektívniť.

4.4.1 Výsledky realizovaného dotazníkového prieskumu

Znalosť obehového biohospodárstva v kraji je veľmi dobrá, všetci opýtaní majú vedomosť o tom, čo to obehové biohospodárstvo je, na akých princípoch sa zakladá a čo je jeho cieľom. 90% respondentov uviedlo, že filozofiu obehového biohospodárstva pozná, avšak nevenuje sa aktivitám s ním súvisiacim v praxi. Zvyšných 10% opýtaných má o princípoch OB nielen vedomosť, ale podniká praktické kroky pre zavádzanie konkrétnych aktivít vo svojom regióne.

Graf 14: Povedomie o obehovom biohospodárstve



Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Podobne je na tom aj povedomie o biomase a spôsoboch jej využitia. Teoretická úroveň vedomostí je veľmi dobrá, 90% opýtaných tento pojem pozná a rozumie mu, avšak iba 10% z nich sa zaoberá jej reálnym využívaním v regióne. Posledných 10% nemá uspokojivé znalosti o tom, čo biomasa je, ako sa dá využívať a aký veľký je jej prínos.

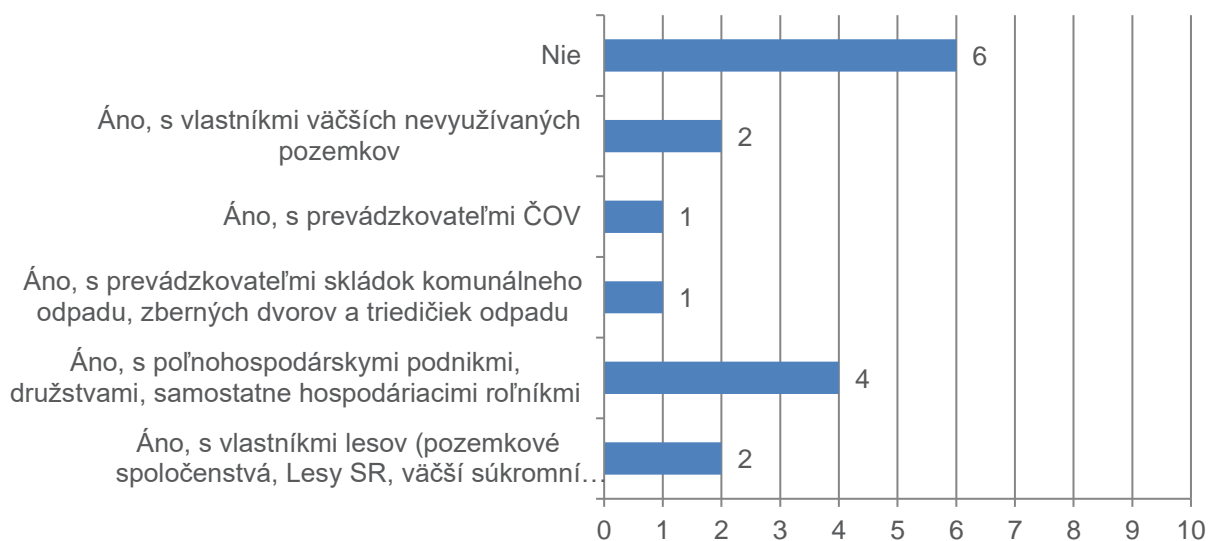
Graf 15: Povedomie o biomase a jej využívaní



Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Spolupráca s producentmi biomasy zo strany MAS nie je v súčasnosti veľmi rozvinutá, iba 40% subjektov je v kontakte s lokálnymi producentmi biomasy. Týmito producentmi sú prevažne poľnohospodárske družstvá, niekoľko vlastníkov lesov a väčších nevyužívaných pozemkov.

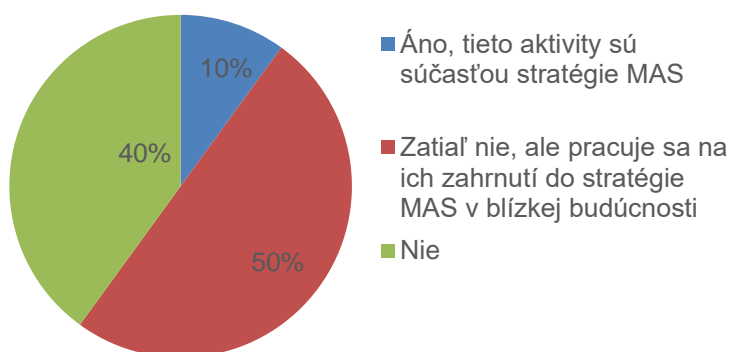
Graf 16: Spolupráca s producentmi biomasy v regióne



Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Z hľadiska postavenia obehového biohospodárstva ako jednej z prioritných foriem regionálneho rozvoja konštatujeme, že obehové biohospodárstvo je v súčasnosti obsiahnuté v strategických dokumentoch iba jedného subjektu, pričom ďalších 5 plánuje aktivity v oblasti OB zahrnúť do stratégie v blízkom období. Zvyšné subjekty (40%) neplánujú v blízkej budúcnosti implementovať charakterovo podobné aktivity.

Graf 17: Obehové biohospodárstvo ako súčasť stratégie

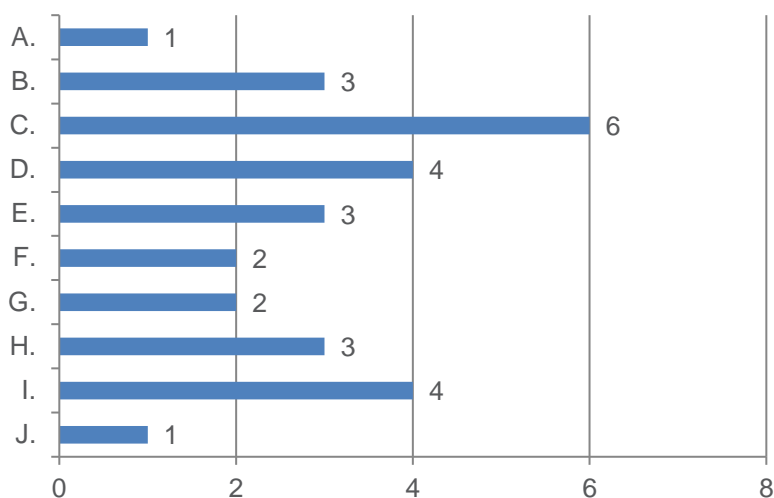


Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Mnohé subjekty sa však aktivitám, ktoré priamo alebo okrajovo súvisia s obehovým biohospodárstvom, alebo obehovým hospodárstvom ako celku v praxi v skutočnosti už venujú. Najčastejšie sa respondenti venujú rozvoju agroturizmu a ekoturizmu v regióne, vďaka ktorému sa posilňuje turistický ruch v regióne, a teda aj konkurencieschopnosť územia udržateľným spôsobom vďaka popularizácii lokálnych vidieckych produktov, poľnohospodárstva a lesníctva. Prioritizujú sa taktiež na podporu subjektov, ktoré prichádzajú na trh s inováciami či patentmi, ako aj zlepšovaniu odpadového hospodárstva regiónu prostredníctvom podpory triedenia odpadu a jeho následného

zhodnocovania, najmä prostredníctvom recyklácie. Podporu tu taktiež nachádzajú podniky pôsobiace v sektoroch obehového hospodárstva (sektor recyklovania – napr. výroba z recyklovaných materiálov ; sektor opráv a opätovného použitia; sektor prenájmu a lízingu).

Graf 18: Aktivity realizované v súčasnosti



- A. Iné:
- B. Ani jedno z uvedených, MAS sa venuje iným aktivitám
- C. Podpora subjektov z oblasti ekoturizmu/agroturizmu
- D. Podpora subjektov, ktoré prichádzajú s inováciami
- E. Podpora subjektov pôsobiacich v sektoroch obehového hospodárstva
- F. Podpora energetického zhodnocovania biomasy
- G. Podpora zhodnocovania odpadu spätným získavaním látok (napr. kompostovanie)
- H. Podpora materiálového zhodnocovania surovín alebo výrobkov (recyklácia)
- I. Podpora triedenia odpadu v regióne
- J. Nahrádzanie fosílnych surovín prechádzaním na využívanie obnoviteľných zdrojov

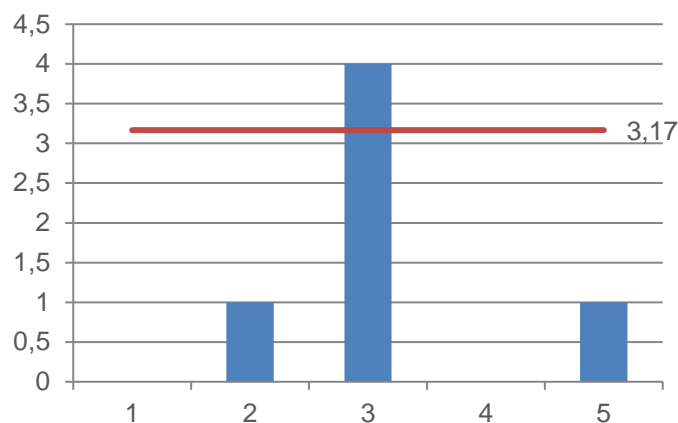
Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Čo sa týka rozširovania povedomia o obehovom biohospodárstve, 80% dopytovaných sa už niekedy v minulosti zúčastnilo konferencie/workshopu či seminára alebo iného podujatia zameraného na rozvoj obehového biohospodárstva.

Zároveň, 60% opýtaných sa už pokúšalo v minulosti hľadať informácie súvisiace s možnosťami rozvoja obehového biohospodárstva vo svojom regióne. Medzi hľadanými informáciami boli predovšetkým poznatky o podpore udržateľného turizmu, podpore inovatívnych produktov, možnostiach napojenia sa na podniky, ktorý sa téme OB už venujú, ako aj konkrétne spôsoby uzavretého cyklu pri výrobe potravín na hodnotovom reťazci, ktorý nie je v rozpore s hierarchiou nakladania s odpadmi.

Pri otázke, či boli opýtaní spokojní s úrovňou a obsahom informácií, ktoré našli (5 bodová škála, pričom 1 = nedostatočné informácie 5 = všetky potrebné informácie), priemerná spokojnosť dosiahla úroveň 3,17 (vážený priemer), pričom iba jeden z opýtaných uviedol, že našiel všetko, čo potreboval. Väčšina respondentov uviedla neutrálnu spokojnosť s nájdenými informáciami (hodnota škály 3).

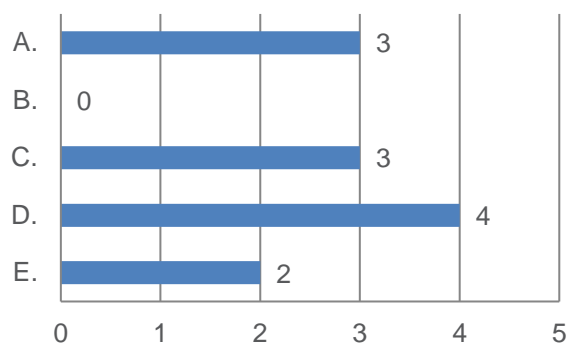
Graf 19: Spokojnosť s obsahom a úrovňou nájdených informácií



Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Informácie, ktoré opýtani nepovažujú za dostatočne spracované alebo sú podľa nich ťažko dohľadateľné, sú predovšetkým príklady dobrej praxe z oblasti obehového biohospodárstva, iniciatívy v oblasti obehového biohospodárstva na úrovni Európskej únie a možnosti financovania aktivít z oblasti OB.

Graf 20: Nedostatočne alebo ťažko dohľadateľné informácie



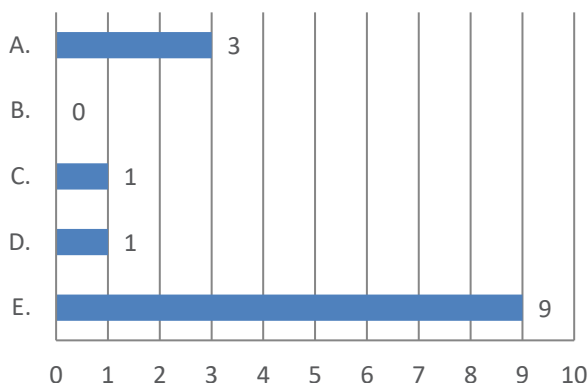
- A. Iniciatívy v oblasti obehového biohospodárstva na úrovni EÚ
- B. Informácie o komerčných odborných spoločnostiach alebo inštitúciách z oblasti vedy a výskumu, ktoré by vedeli poskytnúť poradenstvo v témach implementácie obehového biohospodárstva
- C. Možnosti financovania aktivít obehového biohospodárstva v regióne
- D. Príklady dobrej praxe z iných regiónov (slovenských alebo zahraničných)
- E. Teoretické informácie o obehovom biohospodárstve a jeho konkrétnych formách/aktivitách

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Nasledujúca otázka dotazníkového prieskumu umožnila respondentom vybrať preferovanú formu získavania informácií o možnostiach rozvoja regiónu za pomoci implementácie obehového biohospodárstva, pričom mohli vyberať z ponúknutých možností s možnosťou označenia viacerých odpovedí, ako aj doplniť prípadnú vlastnú myšlienku. Opýtané subjekty sa zhodli na tom, že najlepším spôsobom, ako naštartovať popularizáciu obehového biohospodárstva a zefektívniť prácu záujemcov o rozvoj obehového biohospodárstva v regióne, je vytvoriť online portál dedikovaný výlučne obehovému biohospodárstvu a všetkému, čo súvisí s ním a s jeho úspešnou

implementáciou v regióne krok za krokom. Respondenti tiež prejavili záujem o edukačné tréningy a školenia ako nástroja pre získavanie potrebných informácií.

Graf 21: Preferované spôsoby získavania informácií

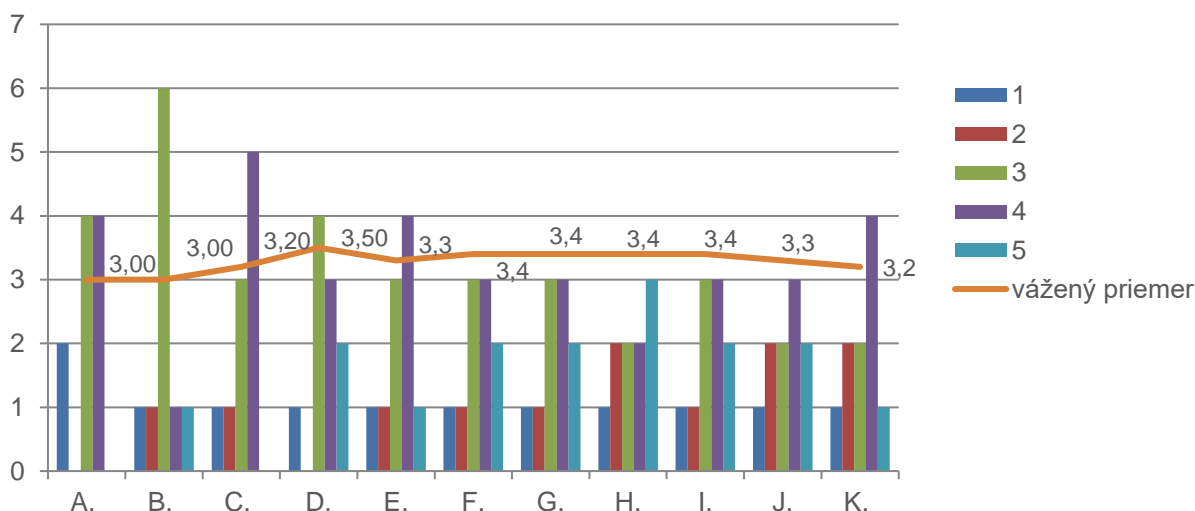


- A. Edukačné tréningy a školenia
- B. Telefonická poradňa
- C. Oddelenie MP SR, ktoré by prostredníctvom svojich zamestnancov/spolupracovníkov poskytovalo komplexné poradenstvo
- D. Informačná kancelária, ktorá by prostredníctvom svojich zamestnancov/spolupracovníkov poskytovala komplexné poradenstvo
- E. On-line portál „all-in-one“ (všetky informácie na jednom mieste) o obehovom biohospodárstve

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Jednou z ťažiskových častí dotazníkového prieskumu bola aj identifikácia prekážok na celonárodnej úrovni, ktoré bránia miestnym akčným skupinám (ako aj iným subjektom vo všeobecnosti) napredovať v zavádzaní prvkov regionálneho obehového biohospodárstva v praxi. Respondenti mali možnosť subjektívne ohodnotiť jedenásť prekážok (každú nezávisle na škále 1 až 5, pričom úroveň 5 reprezentovala z pohľadu respondenta výraznú komplikáciu). V prípade, že ani jedna z vopred ponúknutých možností nevystihovala hlavnú myšlienku dopytovaného, dotazník poskytol priestor aj pre vlastné vyjadrenie sa.

Graf 22: Prekážky na celonárodnej úrovni brániace rozvoju obehového biohospodárstva



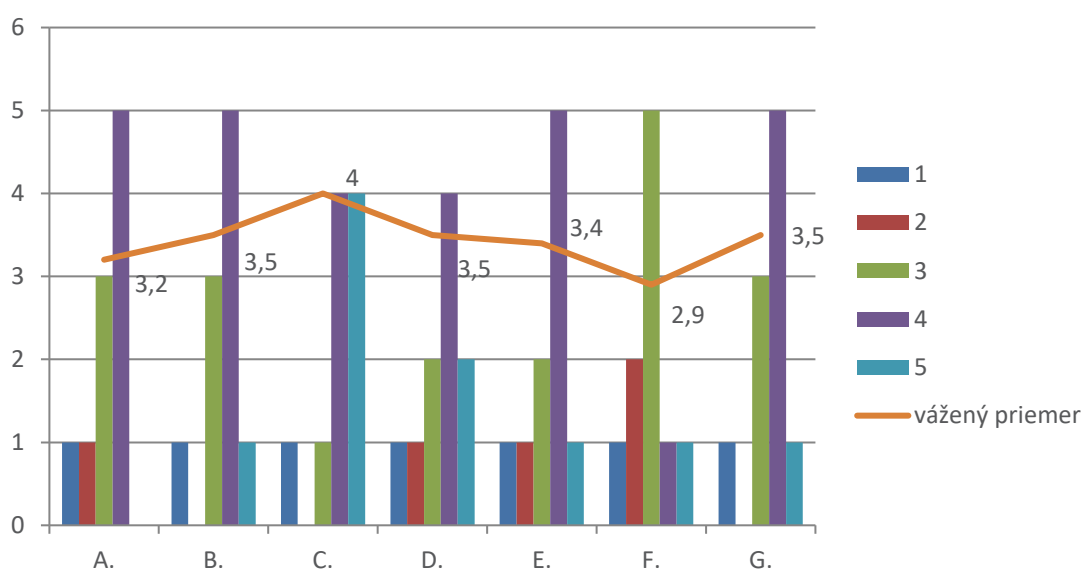
- A. Nedostatočná legislatíva
- B. Nejasná národná stratégia
- C. Neexistujúci komplexný systém poradenstva
- D. Slabé možnosti financovania
- E. Nízka regionálna AV
- F. Spolupráca výskumných inštitúcií
- G. Transfer výskumných poznatkov do praxe
- H. Nedostatočné vedomosti aktérov
- I. Uprednostňovanie tradičných produktov
- J. Obavy z nakladania s „prírodným bohatstvom“
- K. Averzia voči inováciám

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Z vyššie priloženého grafického zobrazenia môžeme vidieť, za najväčšiu prekážku (vážený priemer 3,50) sú vnímané slabé možnosti financovania. Za problematickú oblasť sú tiež považované odborné stránky inovácii reprezentované úrovňou spolupráce výskumných inštitúcií a následný transfer týchto poznatkov do praxe, z čoho vyplýva aj nedostatočná úroveň vedomostí a poznatkov aktérov (všetky tri prekážky hodnotené rovnocenne s výsledným váženým priemerom 3,40). Rovnakú hodnotu dosiahlo aj uprednostňovanie tradičných produktov. Takýto druh spätnej väzby iba utvrdzuje, že obehové biohospodárstvo a inovácie ako celok a téma nie sú v očiach verejnosti dostatočne etablované, poznané, čo má za následok prirodzenú nedôveru.

Pri analýze prekážok implementácie prvkov OBH v regióne, teda tých, ktoré sa priamo týkajú Žilinského samosprávneho kraja, vidíme, že tieto kopírujú prekážky vnímané na celonárodnej úrovni. Slabé možnosti financovania, nedostatočné vedomosti regionálnych aktérov, uprednostňovanie tradičných produktov, to všetko brzdí trvalo udržateľný regionálny rozvoj. Časť respondentov za prekážku považuje aj technickú infraštruktúru regiónu. Medzi spätnými väzbami sa objavili aj myšlienky reflektujúce morálny aspekt prístupu ľudí k problémom súčasnosti vo forme straty pocitu kolektívnej zodpovednosti ako aj neschopnosť alebo neefektívnosť vzájomnej spolupráce či pomoci sebe navzájom.

Graf 23: Prekážky na regionálnej úrovni brániace rozvoju obehového biohospodárstva

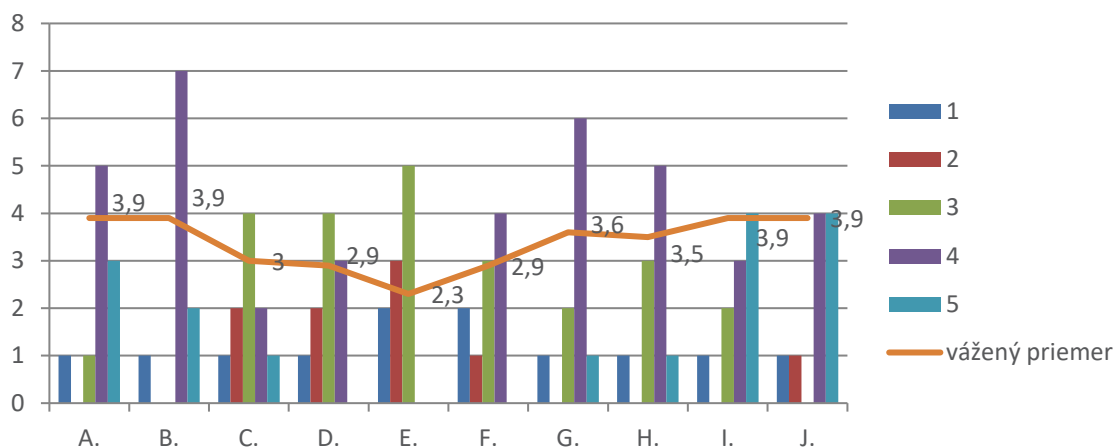


- A. Nízky záujem aktérov
- B. Nedostatočné vedomosti aktérov
- C. Slabé možnosti financovania
- D. Uprednostňovanie tradičných produktov
- E. Obavy z nakladania s „prírodným bohatstvom“
- F. Averzia voči inováciám
- G. Nedostatočná technická infraštruktúra regiónu

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Vzhľadom na to, že miestne akčné skupiny, ktoré by mali byť hnacím motorom rozvoja regiónu, jeho konkurencieschopnosti a udržateľného hospodárskeho rastu sami častokrát zápasia s existenčnými problémami, čo do značnej miery následne komplikuje napĺňanie primárneho cieľa, kvôli ktorému boli vytvorené, dotazníkový prieskum skúmal taktiež faktory, ktoré MAS vnímajú ako prekážky komplikujúce napĺňanie svojej stratégie. Zo spätných väzieb jednoznačne vidíme, že miestne akčné skupiny zápasia predovšetkým s finančnými problémami – financovanie z návratných zdrojov, financovanie z nenávratných zdrojov, slabé uvedomovanie si prínosov a potreby financovania MAS zo strany štátu a zamestnancov štátnej správy ako aj zo strany regionálnej (územnej) samosprávy.

Graf 24: Prekážky napĺňania stratégie MAS



- A. Možnosti financovania z nenávratných zdrojov
- B. Možnosti financovania z návratných zdrojov
- C. Knowledge-sharing a prenos best practices zo zahraničia pomocou MAS
- D. Spolupráca aktérov v MAS
- E. Odborná úroveň manažmentu a zamestnancov MAS
- F. Personálne pokrytie manažmentu MAS
- G. Miera byrokratického zaťaženia aktivít MAS
- H. Náročnosť a byrokratické zaťaženie VO aktivít MAS
- I. Slabé uvedomovanie si prínosov a potreby financovania MAS zo strany štátu a zamestnancov štátnej správy
- J. Slabé uvedomovanie si prínosov a potreby financovania MAS zo strany regionálnej (územnej) samosprávy

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

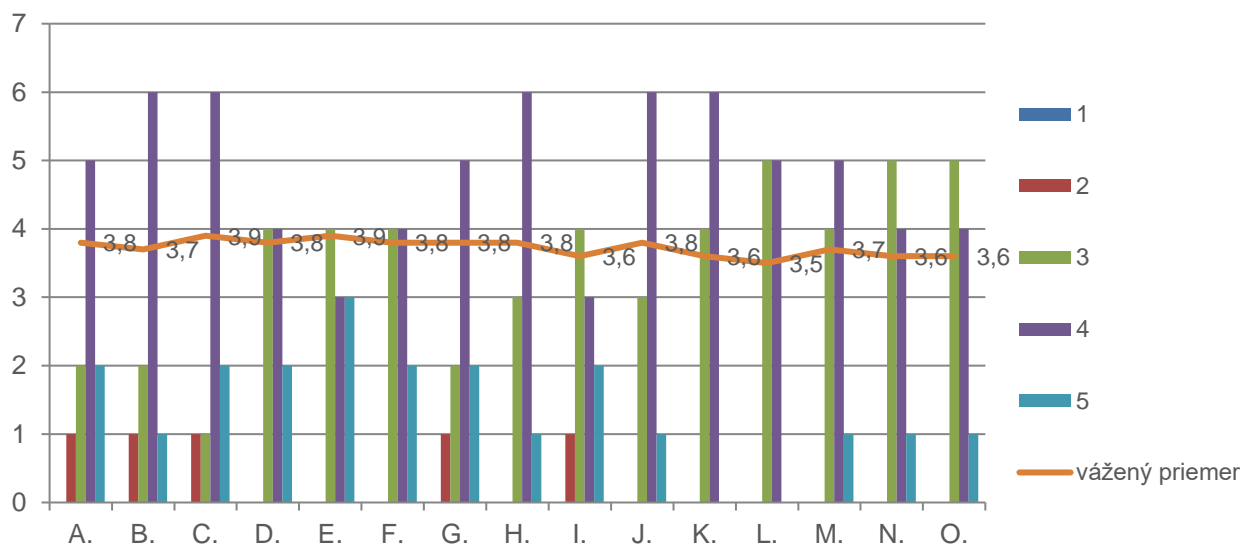
Medzi spätnými väzbami sa v súvislosti s komplikáciami funkčnosti MAS objavili aj myšlienky ako:

- chýbajúca kontinuita činnosti MAS v území (časová ohraničenosť závisiaca od dĺžky programového obdobia) s nedostatkom príležitostí pre vlastné aktivity organizácie
- absencia vnímania Integrovaného zámeru rozvoja regiónu
- nedostatočná spolupráca aktérov rozvoja (verejná správa a samospráva, vzdelávanie inštitúcie, podnikatelia a znalostný občiansky sektor) s následnou neschopnosťou stanoviť prioritný spoločný cieľ
- neochota spolupracovať a pomáhať si či absencia spoločnej zodpovednosti

V nasledujúcej časti dotazníka dostali respondenti príležitosť ohodnotiť dôležitosť pätnástich aktivít na národnej úrovni, ktoré by potenciálne mohli pomôcť k rozvoju obehového biohospodárstva ako nástroja zvyšovania konkurencieschopnosti a sebestačnosti regiónu. Za najdôležitejšie aktivity (vážený priemer na úrovni 3,9) sú považované: podpora intenzívnejšieho zapojenia slovenských aktérov do medzinárodných pracovných skupín, podpora konceptu quintuple helix.

Dôležité sú taktiež posilnenie spolupráce štátnych rezortov a ich oddelení/pracovnísk, podpora medzinárodnej spolupráce v oblasti vedy a výskumu, podpora podnikateľských aktivít súvisiacich s OBH či zvýšenie podielu domácej produkcie s vyššou pridanou hodnotou a s vyššou formou spracovania využitím biotechnológií a inovatívnych technológií.

Graf 25: Aktivity na národnej úrovni potrebné na rozvoj obehového biohospodárstva



Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

Pri premietnutí potrebných aktivít na regionálnu úroveň Žilinského samosprávneho kraja by aktéri uvítali najmä nasledovné tri regionálne formy pomoci, aby tak mohli zintenzívniť implementáciu myšlienok obehového biohospodárstva v kraji:

1. Pomoc odborných garantov v oblasti energetiky, biodiverzity a i. (vážený priemer 4,0)
2. Odborná a administratívna pomoc súvisiaca s predkladaním projektov (vážený priemer 3,8)
3. Networking s inými slovenskými alebo zahraničnými regiónmi (vážený priemer 3,6)

Graf 26: Regionálna forma pomoci na rozvoj obehového biohospodárstva v kraji



- A. Odborná a administratívna pomoc súvisiaca s predkladaním projektov
- B. Pomoc odborných garantov v oblasti energetiky, biodiverzity a i.
- C. Networking s inými slovenskými alebo zahraničnými regiónmi
- D. Vytvorenie informačnej kampane podporovanej regionálnymi médiami
- E. Vzdelávacie aktivity a podujatia zamerané na osvetu a rozvoj obehového biohospodárstva
- F. Vytvorenie regionálnej pracovnej skupiny stakeholderov na využívanie biomasy v regióne

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2024

4.5 Príklady dobrej praxe v oblasti biohospodárstva

Štúdium príkladov dobrej praxe je dôležitou súčasťou zavádzania prvkov obehového biohospodárstva v praxi. Tieto nielenže kvôli doposiaľ málo etablovanej tematike inšpirujú lokálne ekonomiky a aktérov ku konkrétnym krokom vďaka viditeľným a preukazným prínosom týchto aktivít v iných regiónoch, ale poskytujú okrem inšpirácie aj konkrétne skúsenosti a postupy, či už s viac alebo menej pozitívnym výsledkom, čím sa uľahčujú rozhodovacie procesy v praxi.

4.5.1 Príklady dobrej praxe v rámci SR

V oblasti biohospodárstva možno nájsť už aj na Slovensku pozitívne a inšpiratívne príklady úspešnej implementácie tejto filozofie v praxi. Ide predovšetkým o aktivity v oblasti energetického zhodnotenia biomasy, ktorými sa zaoberajú ako podnikateľské subjekty súkromného sektora, tak aj štátne podniky, samosprávy či jednotlivci a spoločne tak prispievajú k pozitívnej zmene v prístupe a nakladaní so surovinami, ktoré nám planéta poskytuje. Nasledujúce krátke zhrnutia sú iba niekoľkými z množstva inšpiratívnych príkladov, ako môže každý svojim podielom priložiť ruku k dielu spoločnej udržateľnej budúcnosti.

Biohospodárstvo v podaní samospráv

Nasledujúce príklady dobrej praxe ukazujú pozitívne implementácie filozofie obehového biohospodárstva na regionálnej úrovni samospráv:

Energetické využívanie biomasy v Kysuckom Lieskovci

Združenie BIOMASA získalo v Rakúsku v roku 2004 ocenenie v medzinárodnej súťaži Climate star 2004 za projekt rekonštrukcie 44 pecí v malých a stredných zariadeniach využívajúcich biomasu.

O niekoľko rokov neskôr zároveň miestna spoločnosť Biopel vybudovala Biomasové Logistické centrum (BLC), ktoré ako projekt získalo víťazné ocenenie slovenského Energy Globe Award National 2018. Toto zariadenie, ktoré dokáže ročne spracovať 25 000 ton surovín biomasy, zastrešuje dodávateľský reťazec drevných biopalív (drevná štiepka a pelety) a zahŕňa produkciu i logistiku suroviny, výrobu a distribúciu drevných biopalív, kontrolu kvalitatívnych parametrov vstupnej suroviny i dodávaných produktov. Cieľom je zintenzívnenie využívania biomasy v žilinskom a trenčianskom regióne a zvýšenie povedomia o potenciáli biomasy a jej využívania na energetické účely.

Biomasa ako zdroj vykurovania v Oravskej Polhore

Inšpiratívnym príkladom dobrej praxe, ako možno aj na lokálnej úrovni pomáhať napĺňať environmentálne ciele je aj obec Oravská Polhora v okrese Námestovo s populáciou necelých 4 000 obyvateľov, ktorá systematicky znižuje energetickú náročnosť infraštruktúry svojich obecných budov, ako sú základná škola, materská škola, obecný úrad či kultúrny dom, v ktorých sa ako zdroj tepla využívajú drevené peletky. Navyše, na strechách týchto budov sú nainštalované aj fotovoltaičné zariadenia.

Sebestačná Nová Dubnica

Existujúce kotly centrálného zásobovania teplom v Novej Dubnici boli obohatené o kogeneračnú jednotku o výkone 10MW na spaľovanie odpadnej biomasy na kombinovanú výrobu elektriny a tepla. Ide o parný vysokotlakový kotlový automatizovaný nezávislý systém, ktorý je kompatibilný s existujúcou konštrukčnou štruktúrou zariadení CZT a vďaka vodou chladenému pohyblivému stupňovitému roštu a vodou chladenými stenami v spaľovacom motore je možné spaľovať ako mokré, tak aj suché formy odpadovej biomasy. Technológia nielenže spĺňa prísne parametre týkajúce sa tvorby emisií, ich produkcia sa pohybuje hlboko pod limitmi, ktoré stanovuje slovenská legislatíva. Mesto Nová Dubnica sa inštalovaním tejto technológie nielenže stalo plne nezávislým od externých energetických zdrojov, či už zemného plynu potrebného na vykurovanie alebo elektrickej energie, ale nulovou produkciou skleníkových plynov znižuje zaťažovanie životného prostredia a pomáha napĺňať záväzky SR voči EÚ o redukcii skleníkových plynov. Návratnosť investície zabezpečujú finančné úspory vzniknuté predajom vyrobenej elektrickej energie.

Mesto Dobšiná a CZT z biomasy

Dobšiná je prvým mestom v Košickom kraji, ktoré v roku 2005 začalo na centrálné vykurovanie a dodávku teplej vody využívať biomasu v podobe odpadu z miestneho drevospracujúceho priemyslu a poľnohospodárstva, ako aj dendromasu, ktorú tvorí drevná štiepka vyrobená z likvidovaných nežiaducich drevín na pasienkoch a poľnohospodárskej pôde. Iniciatíva ekologického a ekonomicky výhodnejšieho CZT vznikla spoluprácou vedenia mesta a lokálneho poľnohospodárskeho družstva.

Regionálny pilotný biomasový projekt v Banskobystrickom regióne

Združenie obcí Bioenergia Bystricko zastrešuje spoluprácu ôsmich obcí v banskobystrickom regióne, ktoré v spolupráci s nezávislým neziskovým občianskym združením Priatelia Zeme zrealizovali projekt rekonštrukcie pätnástich zastaraných vykurovacích zariadení obecných budov formou modernizácie na kotly určené na spaľovanie biomasy. Projekt, ktorý bol financovaný z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (85%), štátneho rozpočtu (10%) a z vlastných zdrojov (5%) umožnil zúčastneným obciam nielen zvýšiť energetickú sebestačnosť svojho regiónu vykurovaním drevnou energetickou štiepkou, ktorú si združenie samo vyrába, ale taktiež znížiť svoje ročné výdavky na vykurovanie 32 obecných budov o 20% a v neposlednom rade prispieť

k zníženiu emisií oxidu uhličitého v ovzduší. Tým, že združenie obcí Bioenergia Bystricko zabezpečuje celú prevádzku procesu, teda nákup odpadovej drevnej biomasy z lokálnych obecných aj súkromných píl, spracovanie biomasy do podoby drevnej štiepky, logistické procesy (skladovanie a doprava), obce platia za palivo a poskytované služby tomuto združeniu, ktorého sú sami členmi a finančné prostriedky cirkulujú v lokálnej ekonomike regiónu.

Kotol na slamu v základnej škole v Hrušove

Už v roku 2006 prešla základná škola v Hrušove, malej obci ležiacej v okrese Veľký Krtíš, rekonštrukciou v podobe zateplenia a prechodu na vykurovanie slamou, čím ušetrilo 60% energie potrebnej na vykurovanie a náklady na teplo klesli na polovicu. (65)

Región, v ktorom sa podobne ako na zvyšku Slovenska výrazne znížila živočíšna produkcia, zaznamenal po týchto redukciami pomerne veľký prebytok nevyužitej slamy, ktorá sa pred tým využívala pri chove hospodárskeho dobytku. Napriek tomu, že objem rastlinnej výroby taktiež poklesol, pokles nebol tak výrazný ako u živočíšnej produkcie, a tak začali poľnohospodárske podniky v regióne vykazovať nadprodukciiu slamy, ktorej využitie by mohlo zlepšiť ich hospodársky výsledok. Základná škola, ktorá získala finančné prostriedky na modernizáciu prostredníctvom projektu „Zmena palivovej základne školskej kotolne s prechodom na využitie biomasy“, je pozitívnym príkladom prospešnej a ekologickej spolupráce medzi regionálnym producentom biomasy (poľnohospodárskym podnikom) a regionálnym konečným spotrebiteľom. V rámci projektu bol zorganizovaný aj seminár s názvom „Deň slamy“, ktorého cieľom bola propagácia využívania biomasy, najmä slamy medzi starostami, poľnohospodármi, podnikateľmi a verejnosťou z blízkeho aj širokého okolia.

Biohospodárstvo v podaní podnikateľských subjektov

Dôležitosť cirkulárnej ekonomiky a obehového biohospodárstva si uvedomuje aj viacero regionálnych podnikateľských subjektov, ktorých priamo pôsobia v oblasti zelených riešení, alebo ich využívajú pri svojej podnikateľskej činnosti. Takýmito inšpiratívnymi príkladmi zo súkromného sektora sú napríklad:

Kotol na biomasu v Mondi SCP, a.s. Ružomberok

V marci 2020 spoločnosť Mondi SCP, a.s. Ružomberok predložila do procesu posudzovania vplyvov na životné prostredie Oznámenie o zmene „Kotol na biomasu v Mondi SCP, a.s. Ružomberok“, pričom predmetom navrhovanej zmeny bola výstavba nového moderného fluidného kotla s menovitým tepelným príkonom do 160 MW, ktorý mal nahradiť zastaraný existujúci kotol na spaľovanie biomasy s menovitým tepelným príkonom 98,8 MW. Spoločnosť zároveň predložila návrh na rozšírenie jestvujúcej palivovej základne tohto zariadenia na spoluspaľovanie odpadov o odpady vznikajúce pri výrobe recyklovaného papiera na novom papierenskom stroji PS19 a ČOV PS19 v areáli spoločnosti Mondi SCP, a.s. Ružomberok.

Ako sa uvádza v Oznámení o zmene, okrem primárneho účelu energetického zhodnocovania biomasy z prevádzky výroby sulfátovej buničiny (odpad z prípravy vstupujúcej drevnej hmoty v podobe zmesi kôry, štiepok a pilín), pôvodné spaľovacie zariadenie slúžilo aj ako zásokové zariadenie pre likvidáciu neskondenzovateľných plynov (DNCG a SOG) z výroby buničiny, a tiež ako zariadenie pre energetické zhodnocovanie kalov vznikajúcich pri primárnom predčistení odpadových vôd z výroby buničiny a papiera a z finálneho čistenia odpadových vôd na SČOV Hrboltová. Získaná energia je využívaná vo forme pary pre technológiu výroby buničiny a papiera, pre pohon turbogenerátora (výroba elektrickej energie) a pre dodávku tepla externým odberateľom, vrátane sústavy centrálného zásobovania teplom (CZT) mesta Ružomberok. (66)

Prechod na modernejší fluidný kotol s väčším príkonom zohľadňuje nielen vlastné nároky a podmienky spoločnosti Mondi SCP, ale aj nároky externých odberateľov vrátane potenciálneho záujmu rozvoja centrálného zásobovania teplom mesta Ružomberok a naplňa tak nároky na zvyšovanie produkcie tepla a elektrickej energie z OZE, zefektívňuje dekarbonizáciu výroby buničiny a papiera a reaguje taktiež na nestabilnú situáciu na trhoch s elektrickou energiou a fosílnymi palivami.

Bioelektráreň V Badíne, okres Banská Bystrica

V Badíne prevádzkuje spoločnosť Ecostart prvú elektráreň na Slovensku, ktorá vyrába zelenú energiu aeróbnou fermentáciou z odpadovej biomasy a ekologicky nezávadným procesom ju premieňa na certifikované biopalivo, z ktorého vyprodukuje elektrickú energiu a dodáva ju priamo do regionálnej distribučnej sústavy.

Túto odpadovú biomasu tvoria predovšetkým odvodnené stabilizované čistiarenské kaly z komunálnych ČOV, biologicky rozložiteľné suroviny, výrobky alebo produkty a biomasa z okolia (konáre, kôra, pokosená tráva, staré nespotrebovateľné seno a slama, odpadové drevo, staré neopraviteľné drevené palety a i.). Tieto sa použijú na výrobu mikrobiologických prípravkov, ktoré fungujú ako zásobáreň fermentačných baktérií a následne sa využívajú pri výrobe fermentovanej zmesi. Suroviny sa zmiešajú v presne definovaných pomeroch, zhomogenizujú a prebehne fermentačný proces aeróbnymi fermentačnými baktériami, ktoré sa prirodzene vyskytujú v pôde, vode a ovzduší, respektíve sa prirodzene kumulujú v komposte. Do fermentovanej zmesi sa tieto baktérie dostávajú prostredníctvom vyrobeného mikrobiologického prípravku. Vzniknuté palivo (fermentovaná zmes) sa dopraví do spaľovacieho kotla, v ktorom vďaka inovatívnym technológiám nedochádza ku kontaminácii ovzdušia ťažkými kovmi a tuhými znečisťujúcimi látkami (popolček), nakoľko inštalovaný elektrostatický odlučovač „odlúči“ od plynných spalín 99,6 % pevných častíc.

Elektráreň je v prevádzke nepretržite od roku 2012 a každoročne spracuje zhruba 25 000 ton biomasy a vyrobí z nej okolo 55 000 MWh elektrickej energie pri inštalovanom výkone 7,03 MWe.

Biohospodárstvo v podaní spoločnosti AGRO CS Slovakia, a.s. Lučenec

Spoločnosť AGRO CS Slovakia so sídlom v Lučenci má viac ako 20-ročnú tradíciu výroby rašelinových aj bezrašelinových substrátov, rôznych druhov mulčovacích materiálov, hnojív až po doplnkový sortiment záhradkárskeho potrieb. Prínos spoločnosti Agro CS Slovakia v oblasti obehového biohospodárstva spočíva predovšetkým v materiálovom zhodnocovaní biologicky rozložiteľnej časti odpadov pochádzajúcich z drevospracujúceho a papierensko-celulóзовého priemyslu, z rozložiteľnej časti komunálnych odpadov či poľnohospodárskej produkcie a premieňaní tejto biomasy na organické hnojivá a substráty, čím nahrádza využívanie rašeliny ako neobnoviteľnej suroviny. Taktiež zhodnocujú túto biomasu energeticky - pre vlastnú spotrebu na vykurovanie firemných priestorov, ako aj vo forme predaja prebytkov pre účely výroby OZE. Výrobné kapacity spoločnosti jej umožňujú spracovať 20 000 metrov kubických biologicky rozložiteľných odpadov, čím dokážu ušetriť potrebu 70 000 metrov kubických rašeliny.

Navyše, spoločnosť v marci 2024 získala so svojím projektom „Technológia na výrobu dreveného vlákna“ 2. Miesto v súťaži Zelený Merkúr 2024, ktorej cieľom je ocenenie podnikateľských subjektov, ktorí pri svojej podnikateľskej činnosti kladú dôraz na životné prostredie a trvalú udržateľnosť. Spomínané drevené vlákna z biomasy, ktoré sú obnoviteľnou surovinou, využívajú pri výrobe svojich substrátov.

Envien Group

Envien Group zastrešuje spolu 16 spoločností v 7 krajinách strednej a východnej Európy a v Indii a podniká v oblasti výroby biopalív a nutrične výživných krmív pre hospodárske zvieratá.

Objem nákupu poľnohospodárskych komodít a rastlinných olejov robí zo spoločnosti jedného z najväčších aktérov v poľnohospodárskom sektore. Ich výroba, ktorá na Slovensku prebieha v závodoch v Leopoldove, sa sústreďuje predovšetkým na výrobu kvapalných biopalív používaných v doprave:

- Bioetanol – ako vstupná surovina sa v Envien Group používa prevažne kukurica
- Bionafta – výroba bionafty v Slovenskom závode MEROCO Leopoldov využíva predovšetkým repkový olej
- Rastlinné oleje - získavajú sa lisovaním olejnatých plodín alebo následnou extrakciou výliskov pomocou hexánu

Pri výrobe biopalív vznikajú aj vedľajšie produkty, ktoré Envien Group používa ako surovinu na výrobu ďalších výrobkov:

- DDGS – sušené kukuričné výpalky, ktoré sú vedľajším produktom výroby bioetanolu, sa vyrábajú sušením a peletovaním pevných zvyškov fermentovaných zŕn kukurice. Využitie nachádzajú pri príprave kŕmnych zmesí na zvýšenie produkcie mlieka dojnic a výkrm ošípaných a hydiny.
- Repkové šroty – vedľajší produkt výroby surového repkového oleja, ktorý sa získava extrakciou semien repky po lisovaní a používa sa na prípravu krmiva pre všetky hospodárske zvieratá
- lecitínové kaly – vedľajší produkt degumingu, teda odslizenia surových olejov, ktorý sa pre svoj vysoký bioplynový potenciál používa ako surovina v bioplynových staniciach na zintenzívnenie anaeróbného fermentačného procesu (67)

Okrem toho, že sa Envien Group venuje výrobe palív s neutrálnou uhlíkovou stopou, cirkulárny prístup k materiálom a surovinám (výroba kŕmnych zmesí pre hospodárske zvieratá zo zvyškov výroby biopalív, lecitínové kaly ako surovina pre BPS) z nej robí pozitívny príklad filozofie obehového biohospodárstva v praxi.

4.5.2 Príklady dobrej praxe v zahraničí

Keďže viacero krajín Európskej únie má v oblasti praktickej implementácie obehového biohospodárstva v porovnaní so Slovenskou republikou už viac skúseností z praxe, môžeme medzi nimi nájsť niekoľko príkladov, ktoré by mohli slúžiť ako inšpirácie nielen pre slovenské regióny, ale aj orgány štátnej správy, ktoré sú tvorcami národnej stratégie, podporných schém a podobne.

Biohospodárstvo v podaní samospráv

Táto sekcia obsahuje niekoľko best practices obehového biohospodárstva zahraničných samospráv:

Triedený odpad: kompostovanie a bioplyn v Taliansku

Samosprávy severného Talianska dosahujú jedny z najlepších výsledkov triedenia komunálneho odpadu v rámci celej Európskej únie. Už v roku 2020 dosiahla miera recyklácie v krajine 63%, čo je nielenže o pätinu viac ako dosiahla Slovenská republika, ale podarilo sa im dosiahnuť európsky cieľ miery recyklácie, ktorý bol stanovený na 60% do roku 2030.

Veľkú úlohu pritom zohráva kvalitné triedenie biologicky rozložiteľného odpadu, ktorého separácia nielenže znižuje mieru skládkovania a zabraňuje vzniku skládkového plynu, ktorý je produkovaný práve z biologicky rozložiteľných zvyškov v zmesovom komunálnom odpade a ktorý sa v prípade, že nie je zachytávaný, dostáva do ovzdušia v podobe veľkého množstva unikajúceho metánu, ale ktorý v Taliansku využívajú buď na priamu výrobu kompostu, alebo ako surovinu do bioplynových staníc.

Taliansko zaviedlo špeciálny systém zberu zeleného odpadu (záhradný bioodpad) a kuchynského odpadu „od dverí“, pri ktorom používajú špeciálne kompostovateľné vrečky. Krajina sa taktiež pýši premysleným systémom podpory na budovanie spracovateľských zariadení, v rámci ktorého boli zavedené grantové schémy na výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov vrátane tých na výrobu bioplynu.

Taliansko nielenže zväčšilo svoje spracovateľské kapacity, ale posunuli sa v rámci filozofie cirkulárnej ekonomiky o krok vpred. Po spracovaní biologicky rozložiteľných surovín v BPS proces nekončia digestátom, ako je to prevažne v mnohých iných krajinách, ale digestát spracovávajú tak, aby bol výsledným produktom kompost, ktorý má na rozdiel od digestátu lepšie vlastnosti nielen v podobe hnojenia, ale v zlepšovaní pôdnej štruktúry a zvyšovaní schopnosti sekvestrovať uhlík či zadržiavať vodu. Navyše, veľké množstvo bioplynových staníc už prešlo modernizáciou za účelom výroby biometánu do automobilového priemyslu a talianska vláda spustila systém založený na výkupe biometánu vládou za presne stanovených podmienok.

Obec Brumov-Bytnice (Česká republika)

Česká obec Brumov- Bytnice je jeden z ďalších príkladov úspešnej realizácie samosprávy v oblasti centrálného zásobovania teplom s využitím biomasy. Po tom, ako bol v meste v roku 2012 schválený 10-ročný Akčný plán pre biomasu, ktorého cieľom bolo získavať minimálne tretinu energie z lokálnej biomasy, vznikla obecná tepláreň na biomasu, ktorá zásobuje sídlisko a obecné budovy. Súčasťou akčného plánu mesta bola nielen podpora inštalácie kotlov na biomasu v domácnostiach, súkromnom sektore a obecných budovách, ale aj zriadenie regionálneho biomasového obchodného centra ako piliera pre vytvorenie miestneho trhu s biomasou. (65)

Región Bükk (Maďarsko)

Maďarský región Bükk je jedným z regiónov, ktorý sa môže pýšiť veľmi úspešnou implementáciou programu LEADER, v rámci ktorej vzniklo funkčné a úspešné partnerstvo samospráv a lokálnych podnikateľských subjektov v oblasti trvalo udržateľného rozvoja so zameraním na energetiku. LEADER neslúži iba na podporu riešení energetických úspor, samotné samosprávy realizujú viaceré úspešných projektov, napríklad projekt 1 obec = 1 MW, v rámci ktorého sa vyrába miestna energia z obnoviteľných zdrojov. V regióne tak nedochádza iba k zvýšeniu energetickej sebestačnosti, ale aj k posilneniu konkurencieschopnosti miestnych samospráv. (65)

Biohospodárstvo v podaní podnikateľských subjektov

Nasledujúce príklady dobrej praxe ukazujú obehové biohospodárstvo v podaní podnikateľských subjektov zo zahraničia:

FCC Group ako priekopník vo využívaní potenciálu skládok komunálneho odpadu

Medzinárodná spoločnosť FCC Group, ktorá pôsobí vo viac ako 25 krajinách, vrátane Slovenska, podniká v oblasti nakladania s komunálnym odpadom a poskytuje služby týkajúce sa zvozu a zneškodňovania odpadu (zber ostatných a nebezpečných odpadov, skládkovanie), separácii triedeného odpadu a jeho zhodnocovaniu (prevádzka recyklačných centier, zhodnocovanie

bioodpadu, kompostovanie) ale aj sanácie environmentálnych záťaží či likvidácii nelegálnych skládok a mnoho iných.

Spoločnosť FCC Group však pri svojich aktivitách dbá na maximálnu ochranu životného prostredia a snaží sa v rámci filozofie svojho odpadového hospodárstva vyťažiť z odpadu maximum možností jeho ďalšieho využitia. Okrem samotného zhodnocovania odpadov využíva spoločnosť potenciál svojich skládok komunálneho odpadu, na ktorých nielenže zachytáva skládkový plyn, ktorý sa uvoľňuje počas mikrobiologických procesov prebiehajúcich v biologicky rozložiteľných nevyseparovaných častiach komunálneho odpadu a využíva ho ako biopalivo, ale zrekultivované svahy skládok využíva na inštaláciu fotovoltických panelov, z ktorých vyrobenú zelenú elektrickú energiu dodáva do priľahlých obcí a mestských častí. Takéto fotovoltické elektrárne prevádzkuje spoločnosť FCC Group napríklad v Nemecku či Francúzsku. V procese prípravy je však aj projekt v Českej republike, kde FCC ČR pracuje na vytvorení fotovoltických elektrární na troch svojich skládkach komunálneho odpadu – Uhy, Únanov a Žabčice, kde na celkovej ploche cca 178 000 m² vyrobí zhruba 12 300 kWh elektrickej energie.

Inovatívnym, biohospodárskym prístupom k využívaniu potenciálu skládok KO je pestovanie rýchlorastúcich drevín a energetických plodín. Jednou z najväčších výhod cieľného pestovania týchto drevín a plodín určených na energetické účely je, že dokážu efektívne rásť aj na kontaminovaných či inak biologicky narušených pôdach a plochách, na ktorých nie je vhodné a bezpečné pestovanie poľnohospodárskej produkcie pre potravinársky priemysel. Túto vlastnosť rýchlorastúcich drevín a plodín využila aj FCC Group vo Veľkej Británii, ktorá na 20 svahoch skládok pestuje rýchlorastúce vrby, trstinu či sloniu trávu (ozdobnica čínska), ktorá má nielen výborné energetické vlastnosti, ale pomáha z pôdy odstraňovať znečistenie. (68)

Bionafta od BIO OIL Group vyrábaná výhradne z použitého kuchynského oleja

Rakúska spoločnosť BIO OIL Group so svojimi pobočkami v Rakúsku, na Slovensku, v Belgicku, Nemecku, Holandsku, Srbsku, Rumunsku, Bulharsku, na Ukrajine a v Egypte sa podieľa na obehovom biohospodárstve a jeho prínose k trvalej udržateľnosti prostredníctvom zberu a recyklácie použitého jedlého oleja z domácností a reštaurácií a jeho premeny na ekologické biopalivo.

Spoločnosť BIO OIL vo svojich 4 výrobných závodoch vyzbieraný olej laboratórne testuje, v usadzovacích nádržiach ho mieša, filtruje a zbaví nečistôt, čím ho pripraví na následné chemické reakčné procesy esterifikácie a transesterifikácie, po ktorých sa z použitého oleja stane tekuté biopalivo – bionafta, v tomto prípade nazývaná UCOME (used cooking oil methyl-ester), ktorý sa po prísnych kvalitách kontroly primiešava do klasických fosílnych palív.

Takéto nakladanie s použitým jedlým olejom prispieva k zvýšeniu životnosti suroviny v obehu, čím znižuje materiálové nároky na ďalšie suroviny, prispieva k redukcii potreby fosílnych palív, znižuje množstvo emisií vypúšťaných do ovzdušia a zvyšovaním osvedčenia dôležitosti triedenia použitého oleja prispieva k znižovaniu znečistenia životného prostredia, ktoré vzniká v dôsledku kontaminácie počas nesprávneho nakladania s použitými olejmi v domácnostiach.

Nahrádzanie zemného plynu biopalivami z čistiarenských kalov v Českej Republike

Na rozdiel od Slovenska, ktoré vo využívaní obrovského potenciálu čistiarenských kalov zaostáva za okolitými štátmi EÚ, Česká republika je v odpadovom hospodárstve z kalov o niekoľko rokov napred.

Spoločnosť Vodovody a kanalizácia Havlíčkov Brod (VAK HB), ktorá prevádzkuje svoju najväčšiu čistiareň odpadových vôd v mestskej časti Perknov, kedysi využívala kaly vznikajúce v procese čistenia odpadových vôd na výrobu poľnohospodárskeho hnojiva a kalový plyn, ktorý v 2

kogeneračných jednotkách vyrábala teplo a elektrickú energiu. V roku 2022 spustila do prevádzky modernizačný projekt, ktorý im umožňuje vzniknutý bioplyn procesmi dočisťovania premieňať na biometán, teda ekologické biopalivo, ktoré vďaka svojim vlastnostiam dokáže plnohodnotne nahradiť fosílny neobnoviteľný zemný plyn.

Vyrobený biometán je spoločnosťou GasNet vtláčaný do plynárenskej siete a distribuovaný ku konečným odberateľom, pričom v priebehu jednej hodiny vstupuje do biometánovej úpravne 140 metrov kubických bioplynu, z ktorej sa následne vtláča 90 metrov kubických biometánu do plynárenskej distribučnej siete.

Podobný projekt spustilo aj hlavné mesto Českej republiky – Praha, ktorá vo svojej Ústrednej čistiarni odpadových vôd (ÚČOV) v Prahe spustila technológiu na úpravu kalového bioplynu na bioCNG, teda ekologický obnoviteľnú alternatívu ku klasickému stlačenému zemnému plynu (CNG), pričom výrobné kapacity im umožňujú vyprodukovať 1,2 milióna metrov kubických bioCNG za rok. (65)

4.6 Možnosti financovania opatrení v oblasti rozvoja biohospodárstva na Slovensku

Aby však bolo možné aktívne zlepšovať a rozširovať biohospodárstvo v podmienkach Slovenskej republiky a Žilinského samosprávneho kraja, a zároveň dosahovať stanovené ciele stanovené v príslušných stratégiách ZSK či jednotlivých miestnych akčných skupín (MAS) v regióne v oblasti rozvoja biohospodárstva v nadväznosti na Green Deal EÚ so širším zameraním na ochranu životného prostredia a zlepšenie klímy, je potrebné si tieto ciele nielen stanovovať, ale ich aj aktívne podporovať. V krátkosti tak spomenieme vybrané podporné nástroje dostupné v najbližšom období v podmienkach Slovenska, Žilinského samosprávneho kraja, resp. EÚ-27.

4.6.1 Možnosti financovania zo zdrojov SR

Podporné mechanizmy vytvára už samotný štát prostredníctvom vybraných nástrojov, pričom k tým najviac previazaným k biohospodárstvu je Environmentálny fond.

Environmentálny fond

Environmentálny fond bol zriadený zákonom č. 587/2004 Z. z. o Environmentálnom fonde a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, s účinnosťou od 1.1.2005. Environmentálny fond je samostatnou právnickou osobou so sídlom v Bratislave. Správu fondu vykonáva Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, do ktorého pôsobnosti predmetný fond patrí.

Postavenie fondu a jeho základné poslanie vymedzuje zákon o fonde a vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 157/2005 Z. z. zo dňa 31. 03. 2005, ktorou sa vykonáva zákon o fonde.

Environmentálny fond je primárne zriadený za účelom uskutočňovania štátnej podpory starostlivosti o životné prostredie a tvorbu životného prostredia na princípoch trvalo udržateľného rozvoja. Hlavným poslaním fondu je poskytovanie finančných prostriedkov žiadateľom vo forme dotácií alebo úverov na podporu projektov v rámci činností zameraných na dosiahnutie cieľov štátnej environmentálnej politiky na celoštátnej, regionálnej alebo miestnej úrovni. Okrem toho fond poskytuje finančné prostriedky aj na iné činnosti a aktivity uvedené v §4 ods. 1 zákona o fonde. (69)

V rámci jeho aktivít je pre dosahovanie cieľov biohospodárstva možné využiť výzvy z oblasti:

- I. Ovzdušie – Budovanie/modernizácia/výmena zdroja tepla, teplej vody a elektrickej energie s využitím obnoviteľných zdrojov energie (vrátane biomasy za špecifických podmienok)
- II. Realizácia výchovno – vzdelávacích a osvetových aktivít – budovanie či rekonštrukcia vzdelávacích priestorov zabezpečenie materiálne – technického vybavenia pre realizáciu zážitkových aktivít environmentálnej výchovy (ktorej súčasťou môže byť aj biohospodárstvo).
- III. Program obnovy dediny – Aktivita 2: Zelená infraštruktúra a starostlivosť o krajinu

Na podporu vzdelávania je zameraný tzv. Zelený vzdelávací fond Environmentálneho fondu, ktorý sa zameriava na vzdelávacie a výchovné aktivity pre deti a mládež, verejnosť a pedagogických pracovníkov v rámci tém ako:

- I. Odpady a prechod na obehové hospodárstvo
- II. Zmierňovanie a prispôsobovanie sa nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy a ochrany ovzdušia
- III. Podpora a ochrana živej a neživej prírody; kde oprávnenými prijímateľmi sú školy, správy národných parkov a občianske združenia.

Prvé dve témy je pritom možné aktívne prepojiť aj s oblasťou biohospodárstva a budovania kapacít v tomto odvetví zelenej ekonomiky.

Ďalším fondom existujúcim v rámci Envirofondu je tzv. Modernizačný fond (MoF), v rámci ktorého sú výzvy zamerané na:

- Dekarbonizáciu priemyslu (Predpokladaná celková výška je 750 mil. EUR na obdobie rokov 2022 – 2030) – táto schéma štátnej pomoci je zacielená na podporu opatrení na dekarbonizáciu a energetickú efektívnosť v priemyselných zariadeniach, ktoré nepredlžujú využívanie tuhých fosílnych palív, čo povedie k výraznému zníženiu emisií skleníkových plynov, postupnému vyradovaniu fosílnych palív, lepšej energetickej účinnosti, ako aj spravodlivému prechodu v regiónoch závislých od uhlíka. Zároveň je zámerom schémy prispieť k zníženiu emisie skleníkových plynov prostredníctvom podpory projektov na dekarbonizáciu priemyslu, ktoré povedú k úsporám primárnej energie, zníženiu konečnej spotreby energie a zavedú používanie vyspelých environmentálnych technológií do priemyselnej výroby, čím sa priamo podporuje dosiahnutie národných, európskych ako aj globálnych klimatických cieľov podľa Parížskej dohody. Pomoc v rámci schémy štátnej pomoci bude poskytnutá na dekarbonizáciu výrobných procesov a zlepšenie energetickej činnosti priemyselných podnikov, ktoré sú súčasťou európskeho systému obchodovania s emisnými kvótami.
- Teplárenstvo – táto 1. výzva bola zverejnená dňa 27. júla 2022 a bola pripravená v rámci schémy štátnej pomoci z prostriedkov Modernizačného fondu na podporu investícií na modernizáciu energetických systémov vrátane uskladňovania energie a zlepšenie energetickej efektívnosti. Indikatívna výška výdavkov plánovaných v rámci tejto schémy pre obdobie 2021 – 2030 je 400 mil. EUR.

Ďalšími investičnými oblasťami, ktoré MŽP SR plánuje v nasledujúcich rokoch podporiť z prostriedkov MoF prostredníctvom schém štátnej pomoci alebo aj ako individuálne projekty sú:

- náhrada spaľovania uhlia v priemyselnej energetike a technológiách, zvyšovanie energetickej efektívnosti a znižovanie emisií skleníkových plynov v priemysle,
- výroba tepla z OZE,
- zvyšovanie energetickej efektívnosti pri výrobe elektriny.

Je dôležité uviesť, že osobitné zdroje poskytované len zo štátneho rozpočtu SR bez využitia prostriedkov Európskej únie sú v investičnej a vzdelávacej oblasti na Slovensku veľmi limitované. Až 85% investícií sa realizuje z prostriedkov EÚ, preto je dôležité práve ich aktívne a efektívne využitie.

4.6.2 Možnosti financovania zo zahraničných zdrojov

Prostriedky Európskej únie ponúkajú jedinečnú možnosť financovania inovácií a zmien vedúcich k transformácii ekonomiky na znalostnú a tiež tzv. zelenú. Práve biohospodárstvo je veľký prvok v rámci Green Deal-u, cieľov EÚ dosiahnuť uhlíkovú neutralitu do roku 2050. Na to je možné využiť niekoľko programov a nástrojov, ktoré EÚ ponúka, pričom uvádzame stručne len niektoré z nich, ktoré sú k dispozícii lokálne na území SR, ale aj v rámci širšieho územia regiónu či EÚ-27 ako celku.

Plán obnovy a odolnosti

Asi najznámejším zdrojom zameraným na podporu zelených tém aktuálne je v poslednej dobe často skloňovaný Plán obnovy a odolnosti, v rámci ktorého je na reformy a investície v oblasti zelenej ekonomiky vyčlenených celkovo 2,301 miliardy EUR, ktoré zároveň tvoria najväčšiu časť samotného Plánu obnovy a odolnosti (43% celkovej alokácie). Pritom zelená ekonomika, kam patrí aj biohospodárstvo, podporí environmentálnu udržateľnosť, kvalitu života a prispeje k rozvoju zelených inovácií ako jedného zo zdrojov hospodárskeho rastu. Hlavných, resp. kľúčových komponentov, ktoré sú v časti Zelená ekonomika definované, je:

- Komponent 1: Obnoviteľné zdroje energie a energetická infraštruktúra – alokácia 232 mil. EUR.

V rámci plánu obnovy sú vyčlenené peňažné prostriedky pre podniky, osobitne MSP na výmenu energetickej infraštruktúry smerom k zeleným zdrojom energie, obnove a zatepleniu budov či špecificky na podporu technológií vedúcich k dekarbonizácii domáceho priemyslu SR. Aktuálne čerpanie zdrojov je však na Slovensku tradične pomalé ako pri všetkých zdrojoch / fondoch EÚ.

Tabuľka 31: Plán obnovy – komponenty na podporu zelenej ekonomiky

OBLASŤ A KOMPONENT	PÔVODNÁ ALOKÁCIA	NOVÁ ALOKÁCIA
ZELENÁ EKONOMIKA	2,301 miliardy €	2,103 miliardy €
Obnoviteľné zdroje energie a energetická infraštruktúra	232 mil. €	207 mil. €
REPowerEU	N/A	403 mil. €
Energetika a povoloňacie procesy	N/A	150 mil. €
Rozvoj zelených zručností	N/A	15 mil. €

Zdroj: <https://www.planobnovy.sk/kompletny-plan-obnovy/>, 2024

Okrem uvedeného komponentu pribudol do plánu obnovy tiež tzv. REPowerEU, ktorý rozvíja jednak energetiku v zelenej oblasti, čo môže ŽSK využiť trebárs k širšiemu využitiu biomasy, dendromasy a pod. ako aj rozvoj zelených zručností, pričom tieto zdroje môžu byť využité na budovanie kapacít v odbore zelenej ekonomiky a osobitne biohospodárstva aj v Žilinskom samosprávnom kraji, nakoľko táto téma si vyžiada odborníkov aj na samotných úradoch či podporných agentúrach alebo v prostredí MSP, či škôl.

Aktuálne Výzvy Plánu obnovy:

- Investície do výstavby nových zdrojov elektriny z OZE
- Modernizácia existujúcich zdrojov elektriny z OZE - bioplynové stanice
- Modernizácia existujúcich zdrojov elektriny z OZE - vodné elektrárne
- Investície do zvyšovania flexibility elektroenergetických sústav pre vyššiu integráciu OZE - prečerpávacie vodné elektrárne a batériové systémy
- Investície do výstavby nových zdrojov elektriny z OZE vrátane investície do batérií
- Modernizácia existujúcich zdrojov elektriny z OZE - bioplynové stanice
- Investície do zvyšovania flexibility elektroenergetických sústav pre vyššiu integráciu OZE - batériové systémy
- Investície do zvyšovania flexibility elektroenergetických sústav pre vyššiu integráciu OZE - elektrolyzéry na výrobu vodíka (70)

Operačný program Slovensko

Ďalším významným zdrojom zameraným na podporu zelenej transformácie, biohospodárstva, obnoviteľných zdrojov energie, životného prostredia a ochrany prírody je Operačný program s názvom Program Slovensko 2021 – 2027 (v gescii Ministerstva Investícií, Regionálneho Rozvoja a Informatizácie SR), ktorý nahradil do aktuálneho programovacieho obdobia všetky predchádzajúce OP. V rámci neho je na zelené a klimatické ciele a zvýšenie energetickej bezpečnosti vyčlenená najväčšia časť z celkového balíka EŠIF, a to v sume 4,2 miliardy EUR. Do oblasti Zelenšie Slovensko patrí aj využívanie obnoviteľných zdrojov energie (398 miliónov EUR). Okrem tejto oblasti je ešte súčasťou operačného programu Program Slovensko aj Priorita 6 s názvom Fond na spravodlivú transformáciu (cca. 440 mil. EUR) so zameraním na zmiernenie nepriaznivých dôsledkov transformácie podporou najviac postihnutých oblastí a obyvateľstva, ako aj na podporu vyváženej socio-ekonomickej transformácie. Tu môžeme spomenúť možnosti pre čerpanie prostriedkov v regiónoch, kde došlo alebo dochádza k útlmu baníctva a ťažby (napr. Horná Nitra, okolie Košíc, resp. Košický samosprávny kraj, či juh stredného Slovenska). Prostriedky môžu poslúžiť na presun biznisu a pracovných síl k novým modelom podnikania s prvkami zeleného rastu.

Konkrétne ide predovšetkým o špecifický cieľ 2.2 Podpora energie z obnoviteľných zdrojov a príslušné opatrenia sú najmä:

- Opatrenie 2.2.1 – Podpora využívania OZE v podnikoch na báze aktívnych odberateľov elektriny, samospotrebiteľov energie z OZE a komunit vyrábajúcich energie z OZE
- Opatrenie 2.2.2 – Podpora využívania OZE v systémoch zásobovania energiou
- Opatrenie 2.2.3 – Podpora využívania OZE v domácnostiach

- Opatrenie 2.2.4 – Podpora vyhľadávania a prieskumu zdrojov geotermálnej energie za účelom ich sprístupnenia na energetické účely

Program Interreg Slovensko-Česko 2021-2027

Na zelené témy sú tiež orientované aj plánované výzvy v rámci programu Interreg Slovensko-Česko 2021-2027 so zameraním na podporu adaptácie na zmenu klímy a prevencie rizika katastrof, ako aj odolnosti, a to s prihliadnutím na ekosystémové prístupy, spadajúce pod prioritu Životné prostredie. V rámci prvej výzvy v roku 2023 bolo alokovaných 10 366 418 EUR. Cieľom je Podpora adaptácie na zmenu klímy a prevencie rizika katastrof, ako aj odolnosti, a to s prihliadnutím na ekosystémové prístupy v cezhraničnom území ako sú:

- Zber a výmena dát, informácií a skúseností potrebných na predchádzanie negatívnych dopadov klimatických zmien.
- Realizácia spoločných stratégií a akčných plánov zameraných na zlepšenie životného prostredia a jeho prispôsobenie klimatickým zmenám.
- Zvyšovanie povedomia o zmierňovaní a prispôsobovaní sa zmene klímy.

V rámci týchto priorít môže aj Žilinský samosprávny kraj pripraviť projekty zamerané na vytvorenie spoločných stratégií a akčných plánov vrátane systému zberu a vyhodnocovania údajov biohospodárstva na svojom a príľahlom území, ktoré vie následne pilotne overiť a prípadne ďalej podporiť investične z ďalších zdrojov EŠIF či rozpočtu kraja a SR.

Program Interreg Poľsko-Slovensko 2021-2027

Možnosti financovania vybraných podaktivít tematicky spadajúcich pod obehové biohospodárstvo možno nájsť aj ako súčasť cezhraničného projektu, ktorým je Interreg Poľsko – Slovensko 2021-2027.

Tento funguje v rámci troch prioritných osí, ktorými sú:

- Ochrana a rozvoj prírodného a kultúrneho dedičstva cezhraničného územia
- Trvalo udržateľná cezhraničná doprava (Vývoj a zlepšovanie ekologicky priaznivých, vrátane nízkohlukových a nízkouhlíkových dopravných systémov, vrátane vnútrozemských vodných ciest a námornej dopravy, prístavov, multimodálnych prepojení a letiskovej infraštruktúry v záujme podpory udržateľnej regionálnej a miestnej mobility)
- Rozvoj cezhraničného a celoživotného vzdelávania územia (Investovanie do vzdelania, školení a odbornej prípravy, ako aj zručností a celoživotného vzdelávania prostredníctvom prípravy a vykonávania spoločných vzdelávacích, odborných vzdelávacích a školiacich programov)

Rozpočet programu je 178,6 mil. eur z Európskeho fondu regionálneho rozvoja, pričom najviac, (t.j. asi 101 miliónov eur), bude investovaná do ochrany, propagácie a rozvoja prírodných zdrojov a kultúrneho dedičstva. Takmer 60 miliónov eur podporí rozvoj cestnej infraštruktúry, zjednodušujúcej komunikáciu medzi Slovenskom a Poľskom ako aj zlepšujúcej spojenia s Transeurópskou dopravnou sieťou. V oblasti vzdelávania dofinancované budú spoločné cezhraničné projekty týkajúce sa odborného vzdelávania, ktorých cieľom je prispôsobenie odborného vzdelania k požiadavkám cezhraničného trhu práce ako aj k očakávaniam zamestnávateľov z oprávneného územia (8,3 miliónov eur).

V rámci Žilinského samosprávneho kraja môžu na projekte organizačné zložky štátu, územná samospráva a jej organizačné zložky, organizácie zriaďované štátom, krajom, obcou, mestskou

časťou a združením obcí, neziskové mimovládne organizácie, európske zoskupenia územnej spolupráce, vedecké a výskumné organizácie zo všetkých okresov ŽSK. (71)

Program LIFE 2021-2027

Ďalším dôležitým zdrojom zameraným na podporu životného prostredia a ochranu klímy je aj program LIFE 2021-2027, ktorý je priamym finančným nástrojom Európskej únie (centralizované granty) práve pre oblasť životného prostredia a ochrany klímy. Od 1. apríla 2021 má tento program na starosti Európska výkonná agentúra pre klímu, infraštruktúru a životné prostredie (CINEA). Program LIFE 2021-2027 sa člení nasledovne:

1. oblasť „Životné prostredie“, ktorá zahŕňa:
 - a. podprogram „Príroda a biodiverzita“;
 - b. podprogram „Obehové hospodárstvo a kvalita života“.
2. oblasť „Opatrenia v oblasti klímy“, ktorá zahŕňa:
 - a. podprogram „Zmiernenie zmeny klímy a adaptácia na zmenu klímy“;
 - b. podprogram „Prechod na čistú energiu“.

V rámci tém biohospodárstva je možné zapojiť sa do oboch oblastí a tém, prioritne 1b) a 2b).

Všeobecným cieľom programu LIFE je prispievať k prechodu na udržateľné, obehové, energeticky efektívne, klimaticky neutrálne hospodárstvo založené na obnoviteľných zdrojoch energie a odolné proti zmene klímy, s cieľom chrániť, obnovovať a zlepšovať kvalitu životného prostredia vrátane vzduchu, vody a pôdy, zastaviť a zvrátiť stratu biodiverzity a bojovať proti degradácii ekosystémov, okrem iného aj prostredníctvom podpory realizácie a riadenia sústavy Natura 2000, čím sa prispeje k udržateľnému rozvoju. Celkový rozpočet EÚ-27 pre program LIFE v programovom období 2021 – 2027 predstavuje až 5,432 mld. EUR,

Nórsky finančný mechanizmus a granty EEA (EHP)

Granty Európskeho hospodárskeho priestoru EEA (EHP) a Nórska majú taktiež podprogram podpory pod názvom Klíma. Na tento program sú vyčlenené finančné prostriedky vo výške:

- 5 500 000 EUR – Finančný mechanizmus EHP,
- 11 000 000 EUR – Nórsky finančný mechanizmus,
- 2 823 530 EUR – Štátny rozpočet SR.

Cieľom programu je „Zmiernená zmena klímy a znížená zraniteľnosť voči zmene klímy“, ktorý bude dosiahnutý prostredníctvom dvoch výstupov, pričom výstup 1 je vhodný aj na financovanie tém biohospodárstva, pričom:

- Výstup 1, „Zvýšená odolnosť voči zmene klímy a schopnosť reagovať na zmenu klímy v cieľových oblastiach“, bude podporený prostredníctvom dvoch otvorených výziev na predkladanie projektov zameraných na akčné plány na zmiernenie a prispôsobovanie sa zmene klímy, realizované miestnymi orgánmi v mestských oblastiach. Ďalej, výstup bude podporený prostredníctvom jednej otvorenej výzvy na predkladanie projektov a jednej schémy malých grantov (SGS) zameranej na zvyšovanie povedomia o zmene klímy (výzva 3 a SGS). SGS je primárne cieleňá na základné a stredné školy.

5. Závěry a odporúčania

Kapitola Závěry a odporúčania vo svojej prvej časti prináša stručné a vecné zhrnutie najdôležitejších výsledkov analýz predchádzajúcich kapitol, počínajúc kvantifikáciou potenciálu materiálovej náhrady za neobnoviteľné suroviny vo forme celkovej a dostupnej biomasy pochádzajúcej z rôznych odvetví hospodárstva Žilinského samosprávneho kraja, cez identifikáciu aktérov pôsobiacich na území ŽSK, ktorí majú v rukách moc implementovať do praxe prvky a princípy obehového biohospodárstva, so špeciálnou pozornosťou venovanou miestnym akčným skupinám, ktoré boli oslovené s cieľom analyzovať status quo v oblasti úrovne zavádzania obehového biohospodárstva v praxi na území regiónu a príležitostí a prekážok, ktoré toto zavádzanie ovplyvňujú.

Analýza následne prechádza k návrhom budovania kapacít v regióne a plánu pilotných akcií, ktoré by mohli naštartovať intenzívnejšie napĺňanie cieľov, ku ktorým sa v oblasti trvalo udržateľného zeleného rastu krajina so svojimi regiónmi zaviazala. Súčasťou výstupu je aj návrh merateľných ukazovateľov, ktoré by pomohli regiónu monitorovať progres plnenia spomínaných cieľov. Posledným výstupom je Policy Paper, ktorý obsahuje zhrnutie návrhov politických odporúčaní, ktoré by pomohli na národnej úrovni uceliť vízie v oblasti obehového biohospodárstva a navrhnúť spôsoby, ako tieto vízie naplniť.

5.1 Kľúčové zhrnutia kvantitatívneho a kvalitatívneho prieskumu

Žilinský samosprávny kraj, rovnako ako Slovenská republika ako celok a krajiny s podobnými klimaticko-geografickými podmienkami, disponuje veľkým potenciálom pre využívanie filozofie a techník biohospodárstva ako nástroja pre trvalo udržateľný hospodársky rast. Poľnohospodárstvo a lesníctvo, založené na princípoch obehového biohospodárstva sú dôležitým zdrojom obnoviteľnej materiálovo-surovinovej základne, ktorá pod dozorom odbornej vedecko-výskumnej obce zabezpečujúcej využívanie prírodných zdrojov pri zachovaní biodiverzity životného prostredia môže zmierniť neudržateľné čerpanie neobnoviteľných fosílnych surovín.

Napriek tomu, že Žilinský samosprávny kraj sa vzhľadom na geomorfologický charakter svojho územia nevyznačuje rozvinutým poľnohospodárstvom, efektívne využívanie prebytočných zdrojov z existujúcej rastlinnej a živočíšnej výroby by dokázalo zabezpečiť významnú produkciu zelenej energie. Pozberové zvyšky z rastlinnej produkcie na ornej pôde, nadprodukcia poľnohospodárskeho sena ako dôsledku dlhodobého trendu poklesu živočíšnej výroby, vedľajšie produkty samotnej živočíšnej výroby, akými sú napríklad hnojovica a moč hospodárskych zvierat, to všetko sú potenciálne zdroje zelenej energie pre región. V prípade, že by sa exkrementy z chovu hospodárskych zvierat chovaných na území Žilinského kraja namiesto zapracovávania do pôdy, ktoré je odborníkmi kritizované ako škodlivé z dôvodu uvoľňovania veľkého množstva metánu do ovzdušia, ako aj kontaminácie vodných zdrojov, použili ako vstupná surovina do bioplynových staníc, dokázali by v procese anaeróbného vyhnívania zabezpečiť 60 745 182 kWh elektrickej energie a 437 365 GJ tepla. Navyše, ako hnojivo poľnohospodárskej pôdy možno v prípade vyhovujúceho zloženia využiť digestát, ktorý vzniká ako vedľajší produkt anaeróbnnej fermentácie. Rastlinná produkcia v kraji v prípade využitia nepotrebných pozberových zvyškov z ornej pôdy na energetické účely disponuje potenciálom 533 613 254,30 MJ energie ročne. Významným zdrojom obnoviteľného surovinového energetického zdroja je nadbytočné poľnohospodárske seno pochádzajúce z trvalých trávnych porastov (prebytok, ktorý vznikne po

tom, ako sa naplnia potreby skŕmenia chovaných hospodárskych zvierat), ktorý by dokázal ročne pokryť 22,45% spotrebovaného tepla (2 900 038 860 MJ energie).

Keďže 56% územia Žilinského samosprávneho kraja pokrývajú lesné pozemky a v kraji prevažuje dlhodobá tradícia drevo-spracujúceho priemyslu, ťažiskový potenciál obnoviteľnej suroviny predstavuje lesné hospodárstvo. Podiel dreva pochádzajúceho z obnovnej ťažby hospodárskych lesov, ako aj dreva z kalamitnej ťažby nižšej kvality, vykazovaný na energetické účely predstavoval v roku 2022 ekvivalent celkovo 405 496 743 kWh energie. Významný zdroj pre výrobu biopalív predstavuje aj drevný odpad vznikajúci po primárnom a sekundárnom spracovaní dreva, ktorého produkcia je v ŽSK najväčšia spomedzi všetkých krajov na Slovensku. Podľa dát z Bielej knihy odpadového hospodárstva v SR, energetický potenciál tohto odpadu vyprodukovaného v ŽSK za 1 rok predstavuje zhruba 1 274,8 TJ energie. Značný potenciál dendromasy na energetické účely majú aj biele plochy na území kraja, teda územia, ktoré nie sú lesnými pozemkami, ale sú katastrálne vedené ako poľnohospodárske plochy, na ktorých bola ale zanechaná poľnohospodárska výroba a časom zarástli rôznymi formami rastlín a drevín. Podľa posledných dostupných dát z Národného lesníckeho centra z roku 2016, bol ročný produkčný potenciál drevnej hmoty z nelesných pozemkoch na území Žilinského samosprávneho kraja na úrovni 201 tisíc ton dreva ročne.

Okrem priamej ťažby biologických obnoviteľných surovín ako suplementu fosílnych zdrojov je veľmi dôležité sa v rámci obehového biohospodárstva v Žilinskom samosprávnom kraji zamerať na intenzívnejšie triedenie biologicky rozložiteľných častí odpadov, ktoré je možné zhodnotiť materiálno, spätným získavaním organických látok alebo energeticky. Použitie jedlé oleje a tuky z domácností a reštaurácii ako surovinová základňa pre výrobu kvapalných biopalív v doprave (z množstva vyzbieraného jedlého oleja a tukov v ŽSK v roku 2022 (239,2 t) sa mohlo vyrobiť približne 241 076 litrov bionafty), biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad, ktorého množstvo vytriedené v ŽSK v roku 2022 (5 071 ton) je potenciálnym zdrojom bioplynu s celkovým energetickým potenciálom rovnajúcim sa 4 868 563,20 kWh elektrickej energie a 35 053,66 GJ tepla, zelený biologický rozložiteľný odpad zo záhrad či údržby verejnej zelene, ktorý možno skompostovať, drevné odpady, to všetko sú významné surovinové zdroje, ktoré je žiadané a prospešné udržať čo najdlhšie vo výrobnospotrebnom obehú a znížiť tak aj mieru skládkovania, ktorá je v Žilinskom samosprávnom kraji v porovnaní s ostatnými regiónmi vyššia.

Pomôcť regiónu využiť potenciál biomasy na energetické účely s cieľom zvýšenia energetickej sebestačnosti regiónu ako aj rozvíjať ostatné formy biohospodárstva môžu aj miestne akčné skupiny, ktoré ako partnerstvá samospráv, podnikateľských subjektov, organizácií, neziskových záujmových združení, ale aj jednotlivcov pomáhajú združovať a budovať komunitu ľudí, ktorým záleží na budovaní regiónu pri zachovaní podmienok trvalo udržateľného rozvoja. Osem miestnych akčných skupín pôsobiach na území Žilinského samosprávneho kraja (MAS Biela Orava, MAS Bystrická dolina, MAS Horný Liptov, MAS Terchovská dolina, MAS Dolný Liptov, MAS Rajecká dolina, MAS Orava a MAS Stredný Liptov) sa snaží rozvíjať svoje mikroregióny prostredníctvom podpory projektov týkajúcich sa rozvoja technickej infraštruktúry, podnikateľského prostredia, občianskeho života, práce s deťmi, mládežou a seniormi, ochrany prírody a prírodného bohatstva, kultúrnych pamiatok a tradícií, rozvoja cestovného ruchu a prezentácie mikroregiónu. Realizáciou doposiaľ viac ako sto projektov, ktoré boli podporené z finančných prostriedkov pridelených miestnym akčným skupinám sa podarilo v Žilinskom samosprávnom kraji zrekonštruovať viacero obecných budov, čím sa tiež znížila ich energetická náročnosť, vybudovali sa detské ihriská, komunitné centrá, zrekonštruovalo sa niekoľko cestných infraštruktúr, chodníkov, kultúrnych pamiatok, prvkov rekreačnej infraštruktúry (prírodné chodníky, cyklotrasy,...) ako aj podporilo zachovanie a obnova tradícií a remesiel regiónu s cieľom podporiť regionálny turistický ruch.

Miestne akčné skupiny Žilinského samosprávneho kraja, ktoré najlepšie poznajú ako slabé, tak aj silné stránky svojho regiónu majú potenciál a moc združovať dôležitých aktérov z blízkeho aj vzdialenejšieho okolia, ktorí sú kľúčovými prvkami reálnej implementácie obehového biohospodárstva v regióne. Medzi týchto aktérov patria predovšetkým väčšie poľnohospodárske podniky, ako sú Poľnohospodárske družstvo Cesta mieru Necpaly – Žabokreky, Agrodružstvo Krivá, Poľnohospodárske družstvo Turiec a Farma Východná p.d., väčší vlastníci lesných pozemkov (Lesy SR, Urbársky spolok obce Nižná Boca, Cenzuálne spolumajiteľstvo Rajec), lokálni poskytovatelia vzdelávania v odboroch súvisiacich s obehovým biohospodárstvom (Žilinská univerzita v Žiline, Stredná odborná škola lesnícka a drevárska Jozefa Dekreta Matejovie, Stredná odborná škola lesnícka Tvrdošín, Stredná odborná škola Polytechnická Ružomberok, Stredná odborná škola poľnohospodárstva a služieb na vidieku) či významné podnikateľské subjekty v odvetviach spadajúcich pod obehové biohospodárstvo, ktoré sú štrukturálne v Žilinskom samosprávnom kraji tvorené predovšetkým podnikmi z odvetví drevospracujúceho priemyslu (Mondi SCP, a.s., Metsa Tissue Slovakia s.r.o, Swedwood Slovakia, s.r.o., odštepny závod Krásno, DREVICOM, s.r.o., ECOEN Slovakia, a.s., BIOPEL, a.s.). Z hľadiska regionálneho významu je však podstatné a dôležité zapojiť do praktických aktivít čo najväčšie množstvo aj malých aktérov, ktorých význam je pre lokálny trvalo udržateľný rozvoj viac než dôležitý.

Na identifikáciu aktuálneho stavu rozvoja biohospodárstva v regióne, ako aj na skúmanie prekážok a príležitostí, ktoré by lokálnym aktérom pomohli v implementácii filozofie a princípov obehového biohospodárstva v praxi, bol zameraný aj kvalitatívny prieskum, ktorý prebehol predovšetkým medzi miestnymi akčnými skupinami pôsobiacimi na úrovni Žilinského samosprávneho kraja z pozície ich akcelerátorského potenciálu.

Z predmetného dotazníkového prieskumu vyplynulo, že množstvo a úroveň aktivít, ktoré svojim charakterom možno zaradiť do obehového biohospodárstva, či obehového hospodárstva ako celku, v súčasnosti nie je na veľmi rozvinutej úrovni. Napriek tomu, že teoretické povedomie o obehovom biohospodárstve a tém, ktoré s ním súvisia, medzi dopytovanými aktérmi existuje, v praxi sa mu dostáva zatiaľ iba málo priestoru. Prvky obehového hospodárstva sú zatiaľ zakotvené v strategických dokumentoch iba jednej miestnej akčnej skupiny, ďalších 5 MAS však na plánovaní takýchto aktivít pracuje a má záujem ich v blízkej budúcnosti realizovať. Napriek v doposiaľ neexistujúcim zaradení prvkov obehového biohospodárstva vo svojich stratégiách, MAS už dnes pracujú alebo sa iným spôsobom podieľajú na aktivitách, ktoré sa OBH priamo alebo okrajovo dotýkajú. Medzi takéto aktivity patrí najmä podpora a rozvoj ekoturizmu a agroturizmu, podpora subjektov, ktoré prichádzajú na trh s inovatívnymi produktmi či službami, podpora triedenia odpadu v regióne vrátane doplnkových aktivít v oblasti nakladania s odpadom, napr. podpora materiálového zhodnocovania odpadu, čiže recyklácie. Miestne akčné skupiny, ktoré už reálne spolupracujú alebo komunikujú s regionálnymi producentmi biomasy, ktorá tvorí hlavný hmotný materiálny element obehového biohospodárstva, sú v kontakte predovšetkým s lokálnymi poľnohospodárskymi podnikmi.

O záujme miestnych aktérov o obehové biohospodárstvo svedčí aj fakt, že 80% z nich sa už v minulosti zúčastnilo podujatia (workshop, konferencia a i.) zameraného na podporu obehového biohospodárstva v regióne. Takisto, 60% účastníkov prieskumu sa už pokúšalo o samostatné proaktívne vyhľadávanie informácií súvisiacich s možnosťami implementácie tejto filozofie do praxe. Úroveň verejne dostupných poznatkov a informácií je však podľa opýtaných nedostatočná a nájdené informácie iba sčasti pokryli hľadanú tematiku, pričom najviac informačných nedostatkov tvoria príklady dobrej praxe, možnosti financovania či všeobecné existujúce iniciatívy z oblasti obehového biohospodárstva na úrovni EÚ. V súvislosti s touto ťažkou dostupnosťou informácií a ich nekonzistenciou by miestne akčné skupiny privítali vytvorenie samostatného portálu

venovaného téme obehového biohospodárstva, ktorý by pokrýval všetky potrebné informačné sekcie na jednom mieste, pričom záujem je tiež o získavanie poznatkov a rozširovanie svojich obzorov prostredníctvom edukačných tréningov a školení.

Málo rozvinutá úroveň obehového biohospodárstva v kraji spočíva podľa MAS predovšetkým v nedostatočných možnostiach ich financovania, ako aj v slabej úrovni súčasných poznatkov a vedomostí aktérov v téme obehového biohospodárstva, ktorá môže byť sčasti spôsobená aj nedostatočným transferom poznatkov, ktoré sú výsledkom odborných vedecko-výskumných inštitúcií a ich vzájomnej spolupráci. Tieto aspekty, ktoré platia ako pre celoslovenskú, tak aj regionálnu územnú úroveň, tvoria podľa miestnych akčných skupín hlavné prekážkové faktory brzdiace implementáciu prvkov obehového biohospodárstva do praxe, pričom na úrovni ŽSK sa k nim pridáva aj uprednostňovanie tradičných produktov pred či technická infraštruktúra kraja. Vo všeobecnosti z výsledkov prieskumu vyplýva, že tematika nie je medzi širšou občianskou verejnosťou dostatočne rozvinutá a etablovaná, čo má za následok prirodzenú nedôveru v potenciálne prichádzajúce inovácie.

Rozvoj obehového biohospodárstva v regióne je taktiež brzdený problémami, s ktorými bojujú samotné miestne akčné skupiny, ktoré sa potýkajú s ťažkosťami vo financovaní napĺňania svojich stratégií prostredníctvom návratných a nenávratných finančných zdrojov a celkovom podceňovaní ich prínosu pre spoločnosť a región či už zo strany štátnej správy alebo regionálnej územnej samosprávy. Miestne akčné skupiny zápasia ale aj s problémami viac interného charakteru, akými sú napríklad nedostatočná rozvinutosť spolupráce regionálnych aktérov alebo celkový pocit spoločnej zodpovednosti za stav prostredia, v ktorom žijeme.

Na to, aby sa rozvoj obehového biohospodárstva v krajine pohol vpred, je podľa miestnych akčných skupín potrebné predovšetkým zintenzívniť zapojenie aktérov zo Slovenska do medzinárodných skupín a podporiť spoluprácu aktérov v štýle princípov quintuple helix. Potrebné je tiež posilniť spoluprácu štátnych rezortov a ich jednotlivých pracovísk, vrátane vedecko-výskumných inštitúcií a podporiť zvýšenie podielu domácej produkcie s vyššou pridanou hodnotou a inovácií. Ak premietneme potreby miestnych akčných skupín do kontextu regionálnej úrovne na území Žilinského samosprávneho kraja, podpora by mala smerovať na poskytovanie pomoci aktérom usilujúcim sa o rozvoj obehového biohospodárstva vo forme zabezpečenia poradenstva odborných garantov z oblasti biodiverzity či energetiky, ako aj pomoci vo forme odborného či administratívneho poradenstva súvisiaceho s predkladaním projektov.

Z výsledkov kvantitatívneho aj kvalitatívneho prieskumu je jednoznačné, že potenciál regiónu Žilinského samosprávneho kraja prináša v oblasti trvalo udržateľného rozvoja s využitím princípov obehového biohospodárstva množstvo príležitostí a zdrojov, ktoré v súčasnosti nie sú dostatočne uchopené. Pri správne nastavenej intenzívnej propagácii prínosov obehového biohospodárstva medzi aktérmi regiónu, ako aj v očiach širokej verejnosti je však možné za predpokladu aktívnej a efektívnej kooperácii zúčastnených strán rozvíjať konkurencieschopnosť regiónu pri súčasnom znižovaní nárokov na materiállovú náročnosť neobnoviteľných surovín.

5.2 Budovanie fyzických a vedomostných kapacít pre rozvoj biohospodárstva v regióne

Indikátor ekonomiky a hospodárstva „domáca materiállová spotreba“, ktorý udáva úroveň materiállovej náročnosti krajiny, predstavuje priamy materiállový vstup do hospodárstva (domáca ťažba + dovoz), očistený o vývoz. Tento síce dlhodobo kulminuje okolo konštantnej hodnoty, to

však neznamena, že hladina spotreby materiálov je udržateľná. Trvalo udržateľné poľnohospodárstvo, energetika, priemysel a i., to všetko sa dá dosiahnuť iba tak, že začneme zdroje využívať efektívnejšie. Na tejto filozofii je postavený aj koncept znalostnej ekonomiky, ktorá kladie do popredia využívanie vedomostí a znalostí na vytváranie produktov a služieb s vyššou pridanou hodnotou. Budovanie znalostnej ekonomiky ide ruka v ruku s vývojom technológií a prinášaním inovácii, ktorých aplikácia v praxi si vyžaduje simultánne inovovanie ľudských vedomostí, zručností a kompetencií vo všetkých oblastiach hospodárstva, biohospodárstvo nevynímajúc.

Dochádza nielen k nutnosti modernizácie vedomostí na existujúcich profesiách, ale vytvorenie konceptu úplne nových pracovných pozícií a študijných odborov, ktoré by dokázali reflektovať potreby implementácie biohospodárstva v praxi. Keďže vznik nových študijných odborov a programov v rámci komplexného vzdelávacieho systému, ako aj zadeinovanie „profesií budúcnosti“ a ich špecializácií je dlhodobější proces, pre čo najvčasnejšie zavádzanie aktivít v oblasti biohospodárstva je potrebné využiť potenciál existujúcich odborných kapacít, ktoré by mohli nielen školiť a vzdelávať, ale stať sa taktiež odbornými garantmi pre realizáciu projektov v oblasti biohospodárstva.

Najdôležitejším systémovým opatrením, ktorého dôsledkom bude prechod k trvalo udržateľnému hospodárskemu rastu, je vytvorenie adekvátnych kapacít, predovšetkým v oblasti ľudských zdrojov, ktoré by dokázali primerane reflektovať potreby v súčasnosti chýbajúcich vedomostí a zručností z oblasti obehového biohospodárstva a zabezpečiť tak hladký priebeh riešení administratívnych, odborných, informačných a finančných otázok.

Potenciálnymi regionálnymi poskytovateľmi aktivít v oblasti vzdelávania v témach obehového biohospodárstva sú:

1. Žilinská univerzita v Žiline

- Strojnícka fakulta: strojárstvo, materiálové inžinierstvo, technologické inžinierstvo, konštrukcia strojov a zariadení rôzneho určenia, energetické stroje a zariadenia, obnoviteľné zdroje energií, dopravná a manipulačná technika, priemyselné inžinierstvo, automatizácia výrobných systémov a riadenie technologických procesov a obnova a údržba strojov a zariadení
- Fakulta riadenia a informatiky: informatika, počítačové inžinierstvo
- Fakulta elektrotechniky a informačných technológií: informačné a komunikačné technológie aplikované v oblasti bezpečného riadenia procesov v doprave a v priemysle, moderné telekomunikačné technológie a i.

2. Poradenské centrum ŽITĚ ENERGIU - Žilina (Slovenská inovačná a energetická agentúra)

- Bezplatné energetické poradenstvo Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry v rámci projektu Zelená domácnosť (podpora využívania obnoviteľných zdrojov energie v domácnostiach)
- „Kamenné“ poradenské centrum so sídlom v Žiline – osobné, mailové, telefonické poradenstvo

3. EnergyTech, s.r.o. Žilina

- odborné poradenstvo v oblasti energetických zdrojov, distribúcie a premeny energií
- právne poradenstvo v oblasti energetiky

- analýzy, odborné štúdie a posudky výrobných priemyselných technológií a energetických zariadení
- návrhy optimalizácie nákladov na energie

4. SPG Energy Podtureň

- odborné poradenstvo a realizácia projektov v oblasti alternatívnych a obnoviteľných zdrojov energie, energetického zhodnocovania odpadov, elektromobility, výskumu a vývoja energetických zdrojov

5. BIOPEL, a.s. Kysucký Lieskovec

- technické poradenstvo v oblasti využívania biopalív

6. Brantner Fatra, s.r.o.

- odborné poradenstvo v oblasti nakladania s odpadmi

Mimoregionálnymi potenciálnymi poskytovateľmi aktivít v oblasti vzdelávania v témach obehového biohospodárstva sú:

1. Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen
2. Združenie pre výrobu a využitie biopalív (ZVVB) Leopoldov
3. Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s Bratislava
4. Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva
5. Ústredný a kontrolný skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave - Technický a skúšobný ústav pôdohospodársky Rovinka
6. Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, v. v. i. - Botanický ústav CBRB SAV, v. v. i.
7. Výskumný ústav vodného hospodárstva
8. SEIA

V budúcnosti by sa dôležitou súčasťou procesu vzdelávania verejnosti v oblasti dôležitosti trvalo udržateľnej regionálnej a lokálnej energetiky mohli stať tzv. RCUE (regionálne centrum udržateľnej energetiky), ktoré by mali vzniknúť ako súčasť projektu Kapacity pre regióny, ktorý pripravuje SEIA.

Ich cieľom 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. (72)

V rámci projektu taktiež vzniknú Krajské energetické centrá SIEA, ktoré posilnia odborné kapacity SIEA v každom kraji. Ich hlavnou úlohou bude metodicky koordinovať 23 regionálnych centier udržateľnej energetiky (RCUE) a poskytovať im odbornú podporu.

Krajské energetické centrá SIEA budú zároveň sledovať efekty podporných opatrení na zvyšovanie energetickej efektívnosti a využívania obnoviteľných zdrojov, vykonávať analytickú činnosť, pripravovať podklady pre hodnotenie pokroku pri plnení národných energetických a klimatických cieľov a plniť niektoré úlohy vyplývajúce zo smerníc EÚ v oblasti energetickej efektívnosti, energetickej hospodárnosti budov a využívania obnoviteľných zdrojov.

Tým sa zabezpečí jednotný a harmonizovaný postup RCUE na celom území Slovenska a podporí efektívna transpozícia národných záväzkov na regionálnu úroveň.

KEC SIEA budú zbierať prostredníctvom RCUE podnety z regionálnej úrovne, ktoré súvisia s energetikou. Postarajú sa o to, aby sa z centrálnej úrovne na takéto podnety adekvátne reagovalo – napríklad tak, že pri nastavovaní podporných programov alebo výziev sa budú brať do úvahy regionálne potreby a špecifiká. (72)

Vzdelávanie v oblasti obehového biohospodárstva a jeho prínosov pre spoločnosť je potrebné preniesť do všetkých sfér hospodárskych odvetví a ku všetkým aktérom. Pozornosť je potrebné v prvej línii nasmerovať na:

1. Samosprávy – edukačné školenia a tréningy pre starostov/starostky obcí, vedenie miest, vedúcich pracovníkov príslušných oddelení miestnych orgánov samospráv, ktorých charakter práce sa tematicky viaže k témam OBH
2. Poľnohospodárske podniky – edukačné tréningy a školenia v oblasti zavádzania biotechnológií v poľnohospodárskej výrobe (digitálne zručnosti, environmentálny manažment, ekologické poľnohospodárstvo,..)
3. Podnikateľské subjekty – rozširovanie povedomia o spoločensky zodpovednom podnikaní
4. Verejnosť – široká verejnosť a jej zapojenie do procesu zavádzania inovácií z oblastí biotechnológií a biohospodárstva ako takého, minimálne formou pravidelnej cielenej informačnej kampane, je spôsob, ako prekonať všeobecnú nedôveru spoločnosti v implementácii nových prístupov a riešení a posilniť v nej pocit spoločnej zodpovednosti za trvalo udržateľný rozvoj regiónu

Ku koordinovanému a systematickému budovaniu obehového biohospodárstva, napríklad vo forme zvýšenia intenzity využívania nadbytočnej biomasy by mohlo prispieť vytvorenie regionálnej pracovnej skupiny, ktorá by bola tvorená tímom z radov záujemcov aj expertov (aj z radov MAS).

Mimo personálneho pokrytia regionálneho rozvoja v oblasti obehového biohospodárstva, je nutné zabezpečiť aj technické a infraštruktúrne zázemie, akým je v OBH napríklad vytvorenie regionálneho trhu s biomasou, prípadne logistické centrum pre skladovanie biomasy a koordináciu jej prepravy ku konečným spotrebiteľom.

5.3 Plán pilotných akcií

Žilinský samosprávny kraj vykazuje v porovnaní s ostatnými regiónmi Slovenskej republiky určitú mieru zaostávania v oblasti odpadového hospodárstva. Za rok 2022 má Žilinský kraj:

- Druhú najnižšiu mieru podielu zhodnocovaného komunálneho odpadu z celkového komunálneho odpadu (%) v rámci krajov SR
- Druhú najvyššiu mieru skládkovania komunálneho odpadu v rámci krajov SR
- Štvrté miesto v rebríčku množstva komunálneho odpadu vytvoreného na jedného obyvateľa

Na základe vyššie uvedeného sa odporúča podniknúť kroky v oblasti environmentálnej edukácie širokej verejnosti v oblasti tvorby komunálneho odpadu a nakladania s ním prostredníctvom:

1. Využitia podujatí organizovaných mestom/obcou alebo podujatí podporovaných mestom/obcou na propagáciu dôležitosti separácie komunálneho odpadu v očiach širokej verejnosti (informačný stánok, s prípadným doplnením prednášok, diskusií)
2. Podporovať organizáciu obecných /mestských podujatí, akými sú burzy, garážové výpredaje alebo swap-y napríklad prostredníctvom poskytnutia mestských/obecných priestorov a propagácie udalosti

V priamej nadväznosti na medzery v oblastiach nakladania s odpadom a vzhľadom na nedostatočné povedomie verejnosti o dôležitosti trvalo udržateľného rozvoja regiónu by sa mali samosprávy zamerať na:

1. propagáciu ekologických tém súčasnosti a budúcnosti
 - organizácia podujatí alebo využitie iných hromadných spoločenských podujatí na šírenie povedomia o trvalo udržateľnom rozvoji, predstavenie filozofie obehového hospodárstva a obehového biohospodárstva a ich celospoločenského prínosu širokej verejnosti, reálne príklady z praxe z regiónov Slovenska
2. propagácie spôsobov znižovania materiálovej a energetickej náročnosti a spotreby
 - zateplňovanie budov, efektívne využívanie elektrickej energie – SMART domácnosť, šetrenie vody, popularizácia bezobalového nakupovania, šetrenie fosílnych palív v doprave prostredníctvom popularizácie iných foriem hromadnej alebo individuálnej dopravy, optimalizácia on-line nakupovania náročného na obalové materiály

Práve materiálová a energetická náročnosť súčasného spôsobu života je impulzom, prečo v rámci cirkulárnej ekonomiky treba zamerať pozornosť aj na obehové biohospodárstvo, ktoré sa v rámci čerpania prírodných surovín zameriava na obnoviteľné zdroje (biomasu), ktoré v regióne ŽSK môžu pochádzať z lesného hospodárstva, poľnohospodárstva a odpadového hospodárstva. Taktiež je dôležité podporiť udržateľný rozvoj všetkých spomenutých ekonomických odvetví.

Napriek tomu, že živočíšna a rastlinná výroba nie je v Žilinskom samosprávnom kraji rozšírená v takej miere ako v iných regiónoch, neznamená to, že odvetvie poľnohospodárstva neposkytuje tomuto regiónu dostatok potenciálne využiteľných príležitostí, ktorý by pomohli kraju zvyšovať jeho konkurencieschopnosť a trvalo udržateľný rozvoj prostredníctvom obehového biohospodárstva. V oblasti poľnohospodárskej výroby v ŽSK je potrebné sa zamerať na:

1. podporu poľnohospodárov v oblasti realizácie:
 - ekologického poľnohospodárstva
 - využívania obnoviteľných zdrojov energie (napríklad vlastnej prebytkovej biomasy) na zvýšenie energetickej sebestačnosti chodu poľnohospodárskeho podniku, redukcie závislosti na fosílnych palivách a súbežného zvýšenia konkurencieschopnosti svojich poľnohospodárskych produktov ako následku poklesu výrobných nákladov
 - využívania moderných informačno-komunikačných technológií pre optimalizáciu poľnohospodárskych procesov s cieľom efektívneho využívania zdrojov (monitoring zdravotného stavu hospodárskych zvierat, reprodukcia zvierat, automatizované dojenie a kŕmenie, kontrola produkcie mlieka a jeho kvality, monitoring rastlinnej produkcie - vývoj plodín, zrelosť, prípadné napadnutie škodcami alebo chorobami)
 - využívania organických hnojív, ktoré sú ekologickejšie než hnoj a močovka ako vedľajšie produkty zo živočíšnej výroby

a následnú odbornú pomoc poľnohospodárskym podnikom pri implementácii týchto aktivít do praxe.

2. podporu poľnohospodárov v oblasti rozvoja agroturizmu, ktoré prinesie benefity samotným poľnohospodárskym podnikom, ako aj regiónu vo všeobecnosti:
 - Diverzifikácia príjmov poľnohospodárskych podnikov
 - Tvorba nových pracovných miest
 - Podpora regionálneho turizmu
 - Zvýšenie ziskov z predaja svojej produkcie priamo na farme/zoo (alebo inej zvolenej forme agroturistického zariadenia)
 - Šírenie osvetu v oblasti prínosu bioproduktov
3. spoluprácu samospráv a poľnohospodárskych podnikov v oblasti využívania prebytkovej poľnohospodárskej biomasy na energetické účely využiteľné napríklad na vykurovanie obecných budov (obecné úrady, kultúrne domy, školy, ...)
 - prebytky poľnohospodárskeho sena a slamy
 - využitie exkrementov hospodárskych zvierat ako suroviny pre bioplynové stanice

Vzhľadom na charakter územia Žilinského samosprávneho kraja a jeho špecifik, medzi ktoré patrí silná lesnícka tradícia spojená s intenzívnym drevospracujúcim priemyslom v jeho území, je potrebné zamerať pozornosť na silný potenciál využívania biomasy z lesných pozemkov, drevnej biomasy z nelesného pôdneho fondu, ako aj z odpadov vznikajúcich po prvotnom aj sekundárnom spracovaní dreva. Práve využívanie odpadov z dreva ako biologicky rozložiteľného odpadového materiálu na výrobu biopalív tvorí veľký potenciál obehového biohospodárstva.

V priebehu roka 2021 bolo v Žilinskom samosprávnom kraji vyprodukovaných 97 tisíc ton dreveného odpadu Žilinský, čo predstavuje najvyššiu produkciu odpadov z dreva zo všetkých krajov Slovenskej republiky. Z tohto množstva tvorí väčšinu (72%) tvorili piliny, hobliny, odrezky, odpadové rezivo, drevotrieskové, drevovláknité dosky, dyhy iné ako uvedené v 03 01 04. Tento druh odpadu predstavuje najvýznamnejšiu surovinu na výrobu pevných drevených biopalív, akými sú napríklad brikety či pelety, ktoré by dokázali výrazne zvýšiť energetickú sebestačnosť regiónu ŽSK.

V súvislosti s potenciálom maximalizovať úžitok z využívania regionálneho dreveného odpadu sa odporúča nasledovné:

1. komunikácia samospráv s vlastníkmi lesov, obhospodárovateľmi lesných porastov, prevádzkovateľmi miestnych píl, manipulačno-expedičných skladov, odvozných miest a iných drevospracujúcich podnikov v súvislosti s nakladaním s dreveným odpadom. Takýmto odpadom je okrem iného napríklad aj kalamitné drevo vznikajúce už počas prebierok (v ŽSK spôsobované napr. podkôrnikovou kalamitou smrekových porastov) využiteľné na štiepkovanie
2. analýza kapacít podnikov v oblasti spracovania dreva v regióne – potenciál budovania obecných podnikov spracúvajúcich odpady z dreva na výrobu pevných drevených biopalív, akými sú napríklad brikety či pelety, ktoré by dokázali výrazne zvýšiť energetickú sebestačnosť regiónu ŽSK, vytvoriť nové pracovné miesta a podporiť lokálny ekonomický kolobeh

Keďže Žilinský samosprávny kraj má najvyšší podiel obyvateľov pripojených na verejnú kanalizačnú sieť vrátane podielu obyvateľov pripojených na čistiareň odpadových vôd, v oblasti

využívania biomasy z odpadového hospodárstva sa odporúča komunikácia s piatimi vodohospodárskymi podnikmi prevádzkujúcimi čistenie komunálnych odpadových vôd v regióne a podrobnejšia analýza potenciálu využívania ich čističiek odpadových vôd. Projektované inštalované kapacity anaeróbnej stabilizácie v ČOV sú totiž častokrát niekoľkonásobne vyššie ako ich skutočné zaťaženie, vďaka čomu môžu potenciálne voľné kapacity stabilizačných nádrží v týchto ČOV prijímať na spracovanie aj externé organické suroviny.

Zaujímavý potenciál ponúkajú pre región a zvýšenie jeho energetickej sebestačnosti aj skládky komunálnych odpadov, ktoré sa v zahraničí využívajú na výrobu solárnej bioenergie získanej prostredníctvom fotovoltaických paneloch inštalovaných na zrekultivovaných svahoch skládok, alebo využívaním týchto svahov na pestovanie energeticky využiteľných rýchlorastúcich drevín či rastlín, ktoré nielenže dokážu optimálne rásť aj na kontaminovaných pôdach nevhodných pre pestovanie poľnohospodárskych plodín pre potravinársky priemysel, ale niektoré z nich, ako ozdobnica čínska, dokážu z tejto pôdy znečistenie aj odstraňovať.

Pre efektívne spracovanie regionálnej biomasy sa taktiež odporúča podrobnejšia analýza v súčasnosti prevádzkovaných bioplynových staníc a kompostární v regióne ŽSK – množstvo, rozmiestnenie v rámci regiónu, kapacity, charakter biomasy, ktoré sú schopné vzhľadom na technologické parametre spracovať, možnosti modernizácie bioplynových staníc na výrobu biometánu.

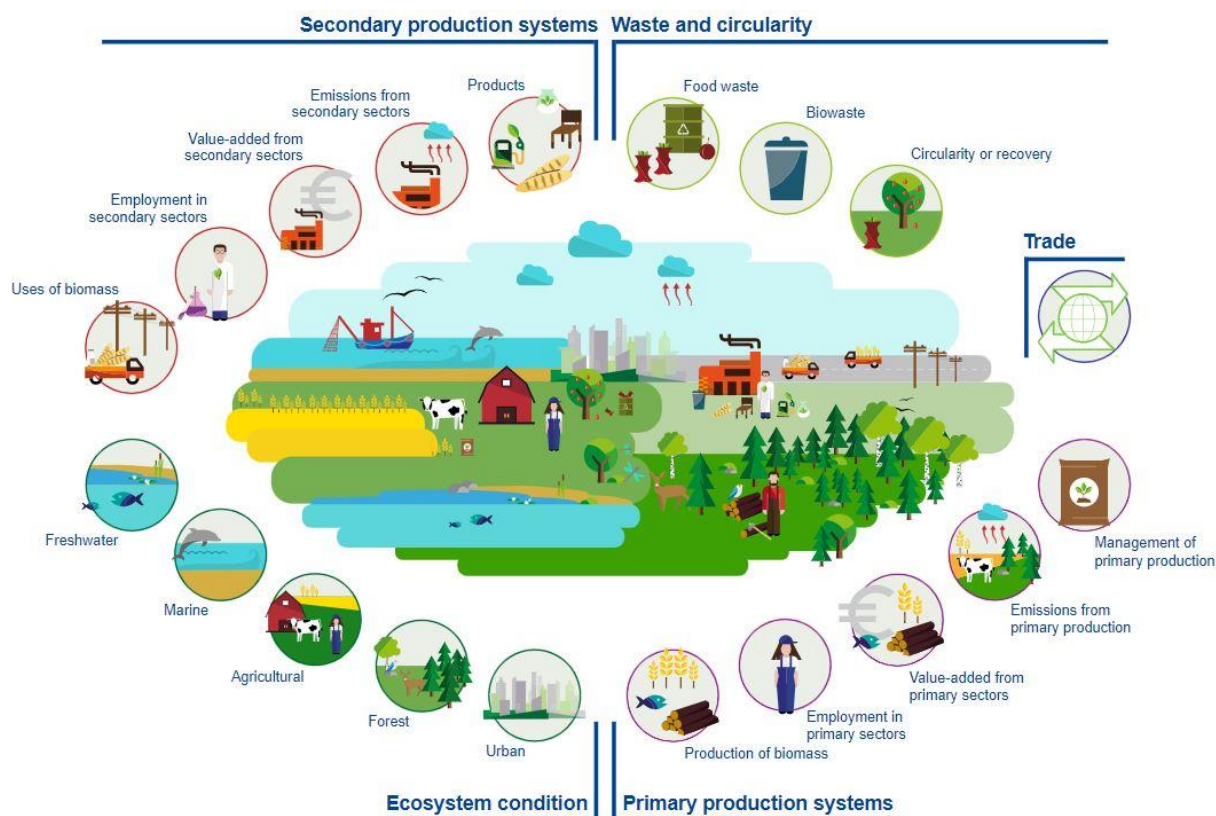
5.4 Návrh merateľných ukazovateľov

Nakoľko k záväzku a zodpovednosti za implementáciu prvkov obehového biohospodárstva sa členské krajiny Európskej únie zaviazali už pred rokmi, v rámci EÚ bol skupinou expertov z rôznych oblastí hospodárstva a vedeckej obce vytvorený komplexný systém merateľných ukazovateľov, ktorých cieľom je sledovať a vyhodnocovať progres napĺňania 5 cieľov Stratégie pre biohospodárstvo, ktorými sú:

- I. Zabezpečenie potravinovej bezpečnosti
- II. Manažment udržateľnosti prírodných zdrojov
- III. Znižovanie závislosti na neobnoviteľných neudržateľných zdrojoch
- IV. Zmierňovanie klimatických zmien a prispôbenie sa dopadom
- V. Posilnenie konkurencieschopnosti Európy a tvorba pracovných miest

Za týmto účelom bol vytvorený mechanizmus s názvom EU Bioeconomy monitoring system dashboard, ktorý za každú členskú krajinu vizualizuje zhromaždené indikátory kvantifikujúce stav rozvoja biohospodárstva v krajine.

Obrázok 13: Štruktúra EU Bioeconomy monitoring system dashboard-u



Zdroj: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/monitoring_en, 2024

Pre merateľnosť progresu implementácie obehového biohospodárstva na báze SMART ukazovateľov (S – specific, M – measurable, A – achievable, R – relevant, T – time-bounded) je dôležité definovať odvetvia hospodárstva, ktoré svojim charakterom úplne alebo čiastočne spadajú pod obehové biohospodárstvo. Nasledovná klasifikácia uvádza zoznam odvetví podľa klasifikácie NACE, ktoré sú súčasťou konceptu OBH.

Tabuľka 32: NACE odvetvia obehového biohospodárstva

SK NACE Rev.2	Názov
A01	Pestovanie plodín a chov zvierat, poľovníctvo a služby s tým súvisiace
A02	Lesníctvo a ťažba dreva
A03	Rybolov a akvakultúra
C10, C11, C12	Výroba potravín, nápojov a tabakových výrobkov
C13*, C14*, C15	Výroba <u>BIO</u> textilu, <u>BIO</u> odevov, výroba kože a kožených výrobkov
C16, C31*	Spracovanie dreva a výroba výrobkov z dreva a korku, výroba predmetov zo slamy a prúteného materiálu
C17	Výroba papiera a papierových výrobkov
C20*, C21*, C22*	Výroba <u>BIO</u> chemikálií a chemických produktov, základných farmaceutických výrobkov a farmaceutických prípravkov a výrobkov z gumy a plastu
D3511*	Výroba bioenergie

Poznámka: * hybridné sektory

Zdroj: JRC Conference and workshop reports, 2018

Pre zamedzenie duplicitného monitoringu na regionálnej aj národnej úrovni sa v rámci sledovania progresu napĺňania týchto cieľov a ukazovateľov na úrovni Žilinského samosprávneho kraja odporúča zamerať sa na evidenciu nasledovných indikátorov:

Finančná podpora pre rozvoj obehového biohospodárstva v regióne

- Počet subjektov/združení pôsobiacich v sektore obehového biohospodárstva v regióne (stav k 31.12.)
- Počet podnikov/subjektov so sídlom v ŽSK spadajúcich pod NACE klasifikáciu obehového biohospodárstva podporených z finančných prostriedkov prístupu LEADER za rok (stav k 31.12.)
- Suma finančných prostriedkov z LEADER vynaložených na podporu podnikov/subjektov pôsobiacich v sektore obehového biohospodárstva za rok
- Počet podnikov/subjektov so sídlom v ŽSK spadajúcich pod NACE klasifikáciu obehového biohospodárstva podporených z finančných prostriedkov samosprávneho kraja (stav k 31.12.)
- Suma finančných prostriedkov samosprávneho kraja vynaložených na podporu podnikov/subjektov pôsobiacich v sektore obehového biohospodárstva za rok

Energetické zhodnocovanie biomasy

- Počet inštalovaných zariadení v kraji využívajúcich biomasu ako energetickú základňu v rámci roka (stav k 31.12.)
- Celkový počet zariadení v kraji využívajúcich biomasu ako energetickú základňu (stav k 31.12.)
- Celkový inštalovaný výkon zariadení využívajúcich biomasu ako energetickú základňu (stav k 31.12.)
- Počet bioplynových staníc v regióne ŽSK (stav k 31.12.)
- % vyťaženia bioplynových staníc v regióne ŽSK ako pomer projektovanej kapacity bioplynovej stanice a množstva reálne spracovávanej suroviny (stav k 31.12.)
- % vyťaženia anaeróbnej stabilizácie na komunálnych ČOV ako pomer projektovanej kapacity a množstva reálne spracovanej suroviny (stav k 31.12.)
- Počet podporných logistických kapacít v regióne ŽSK (logistický sklad, manipulačná linka,...) určených na manipuláciu s biomasou (stav k 31.12.)

Biomasa zhodnocovaná materiálovo alebo spätným získavaním organických látok

- Počet prevádzkovaných kompostární v kraji
- Množstvo kompostu vytvoreného z regionálnej biomasy za rok (v t)
- Počet podnikateľských subjektov (mimo potravinárskeho priemyslu) využívajúcich regionálnu biomasu na výrobu svojich produktov/využívajúcich biomasu pri poskytovaní svojich služieb (stav k 31.12.)

Podpora inovácií v oblasti obehového biohospodárstva

- Počet implementovaných inovácií (technológií, technologických postupov) v subjektoch/združeniach pôsobiacich v sektore obehového biohospodárstva za rok

Vzdelávanie a šírenie osvedy v oblasti obehového biohospodárstva

- Počet organizovaných verejných alebo súkromných vzdelávacích podujatí (seminárov, workshopov, konferencií, školení) v téme obehového biohospodárstva v regióne ŽSK za rok (stav k 31.12.)
- Počet účastníkov zúčastnených na verejne alebo súkromne organizovaných vzdelávacích podujatiach (semináre, workshopy, konferencie, školenia) v téme obehového biohospodárstva v regióne ŽSK za rok (stav k 31.12.)
- Počet uzatvorených spoluprác (podpísané memorandum a i.) v téme rozvoja obehového biohospodárstva v regióne ŽSK za rok (stav k 31.12.)
- Počet zrealizovaných propagačných aktivít (vytvorená televízna reklama, televízny rozhovor, vydaný článok/reklama v tlačenom médiu, tvorená brožúra/leták) v oblasti obehového biohospodárstva v regióne za rok (stav k 31.12.)

5.5 Policy Paper

Pre efektívny rozvoj obehového biohospodárstva v krajine je dôležité, aby existovala koncepcia rozvoja obehového biohospodárstva na celonárodnej úrovni, ktorá bude definovať prioritné oblasti rozvoja a preferované spôsoby ich naplňania za súčasného zohľadňovania regionálnych špecifik jednotlivých krajov vzhľadom na ich rôznorodé východiskové pozície dané ich geomorfologickými podmienkami, štruktúrou hospodárskych odvetví a i.

Medzi témy a oblasti, ktoré je dôležité poňať, patria:

Tvorba stratégie

I. Jednotná stratégia

- a) Vytvorenie medzi-rezortného tímu na politickej úrovni pre oblasť rozvoja biohospodárstva na národnej úrovni – interdisciplinárny charakter obehového biohospodárstva si vyžaduje medzi-sektorovú kooperáciu odborníkov a úradných pracovníkov už na úrovni štátu (hospodárstvo, životné prostredie, financie a i.)
- b) Vytvorenie národného poradného orgánu pre samosprávy, podnikateľské subjekty a ostatných záujemcov prejavujúcich záujem o implementáciu aktivít z oblasti obehového biohospodárstva, ktorý by dokázal žiadateľom poskytnúť všetky relevantné informácie alebo pomoc, z ktorých za kľúčové sa považujú:
 - poradenstvo v oblasti možností financovania aktivít obehového biohospodárstva
 - poradenstvo pri orientovaní sa v medzinárodných i národných iniciatívach, dokumentoch a právnych predpisoch venujúcich sa témam obehového biohospodárstva vrátane poradenstva v oblasti zapájania sa do konkrétnych národných a i medzinárodných projektov, pracovných skupín, "na mieru" podľa profilu záujmových aktivít klienta
 - sprostredkovanie kontaktov na odborníkov, expertov vo vede a výskume v oblastiach, ktoré sa dotýkajú obehového biohospodárstva či podnikateľov, samosprávy alebo iné združenia a organizácie, ktoré by boli súčasťou národnej databázy subjektov zainteresovaných v

oblasti rozvoja obehového biohospodárstva s cieľom budovania potenciálnych spoluprác alebo zdieľania skúseností

Súčasťou tohto poradného orgánu by mal byť dedikovaný online priestor - webová stránka, ktorá by pomáhala záujemcom zorientovať sa v problematike obehového biohospodárstva a nasmerovať ich na informácie, ktoré potrebujú.

II. Zjednotenie terminológie, prístupov a postupov

Jedným z dôsledkov v súčasnosti malej etablovanosti obehového biohospodárstva je aj významová nejednoznačnosť aktivít a pojmov, ktoré pod túto iniciatívu spadajú, málo „podchytené“ druhy biomasy a jej využitie, s tým súvisiaca absentujúca reálna alebo teoretická rovina stratégie preferencií využitia biomasy so širokospektrálnymi spôsobmi spracovania. Na základe tohto sa odporúča na národnej úrovni napr.:

- a) Zjednotenie a ujasnenie terminológie používanej súvislosti s obehovým biohospodárstvom a vymedzenie aktivít, ktoré pod oblasť OBH spadajú
- b) Vymedzenie druhov biomasy a spôsobov jej najefektívnejšieho využitia či spracovania, napr.:
 - etické hľadisko pestovania repky olejnej za účelom výroby kvapalných biopalív, kukurica na siláž ako kvalitné krmivo pestované ako surovina do BPS či spaľovanie kvalitného dreva v kotloch na štiepku
 - odborné stanovisko a odporúčania v oblasti využívania exkrementov hospodárskych zvierat ako vedľajšieho produktu živočíšnej výroby a jeho využívania na zlepšovanie vlastností pôdy vs. využitie suroviny na anaeróbnú fermentáciu s cieľom získania bioplynu a následného využitia vedľajšieho produktu tohto procesu na zapracovanie do pôdy
- c) Tvorba stratégie v oblasti využívania fytomasy a dendromasy z bielych plôch
- d) Tvorba odporúčaných modelov využitia biomasy z hľadiska obehovosti, teda kaskádové využívanie prírodných materiálov a všetkých opakovane použiteľných vedľajších produktov, ktoré pri jej využívaní/spracovaní vznikajú a zabezpečiť tak čo najdhší cyklus životnosti materiálu/suroviny a jej udržania v obehu

III. Stratégia vzdelávania v oblasti obehového biohospodárstva

Ako vyplýva z rôznych doposiaľ publikovaných analýz, SWOT schém, aj z nami realizovaného dotazníkového prieskumu medzi MAS Žilinského kraja, po financovaní aktivít obehového biohospodárstva sa za najväčší problém v implementácii týchto aktivít javí nedostatočná odborná znalosť aktérov.

Napriek tomu, že odbornosť slovenských vedecko-výskumných inštitúcií je na veľmi dobrej úrovni, prístup širšej verejnosti k týmto poznatkom je nedostatočný. Záujem o informácie a vedomosti je zo strany samospráv ako aj zo strán podnikateľských subjektov veľmi výrazný, je preto na mieste vytvoriť na celonárodnej úrovni sieť nielen vzdelávacích podujatí, akými sú semináre, workshopy, či konferencie, ale aj praktických inkubátorov či živých laboratórií, ktoré by okrem štandardných školiacich priestorov disponovali aj praktickými pracoviskami, ktoré by viedli experti z oblasti vedy a výskumu, ktorí by boli zapojení vo vyššie spomenutej databáze expertov pre rozvoj obehového biohospodárstva. Takéto živé laboratóriá by sa navyše mohli stať vynikajúcimi príležitosťami na rozvoj R&D s vyššou pridanou hodnotou.

IV. Marketingová stratégia

Cieľom vytvorenia marketingovej stratégie na národnej úrovni je zvýšenie povedomia o obehovom biohospodárstve a jeho ekologických, ekonomických a sociálnych prínosov pre spoločnosť tak, aby sa zabezpečil jednoznačný a jednotný obsahový aj formálny komunikačný kanál smerom k odbornej aj laickej verejnosti

Pri tvorbe tejto kampane je dôležité, aby sa využili existujúce výstupy z rôznych projektov či iniciatív, ktoré vznikli na úrovni EÚ, čím sa nielenže zabezpečí jednotnosť sprostredkovaných informácií, ktoré budú v súlade s informačnými stratégiami EÚ, ale aj ušetrí finančné a personálne kapacity redukciou vyvíjaním duplicitných iniciatív na úrovniach regiónov, čo v neposlednom rade urýchli implementáciu obehového biohospodárstva v praxi.

Jedným z takýchto projektov je napríklad Transition2Bio, v rámci výstupov ktorého bol spracovaný špeciálny informačný balíček s názvom "How to raise awareness and communicate the bioeconomy", ktorý sa skladá zo 4 základných modulov a niekoľkých sub-modelov, v rámci ktorých sú obsahovo a graficky spracované informácie, ako napríklad: čo je to obehové a udržateľné biohospodárstvo a akých skutočností sa dotýka, ako je zakotvené v dokumentoch EÚ, aké sú jeho benefity, ale aj sociálne, ekonomické a environmentálne vplyvy vo všeobecnosti, príklady dobrej praxe, ako aj súbor rôznych modelov a metodík na tvorbu komunikačnej stratégie medzi stakeholdermi v oblasti obehového biohospodárstva.

V. Zohľadňovanie regionálnych špecifik

Napriek nutnosti zdefinovať globálnu stratégiu, parciálne ciele a spôsoby ich naplňovania, pri rozvoji obehového biohospodárstva, ktorého základnou materiálou surovinou je biomasa, ktorej štruktúra a množstvo sa v jednotlivých regiónoch Slovenska výrazne líši, je nutné pri naplňovaní tejto stratégie zohľadňovať regionálne špecifiká jednotlivých krajov. Jedným z orgánov, ktoré tieto regionálne špecifiká poznajú najlepšie, sú miestne akčné skupiny, ktoré združujú nielen obce, ale aj predstaviteľov podnikateľského sektora, záujmové združenia či verejnosť. Sú to práve miestne akčné skupiny, ktoré už v súčasnosti budujú dôležité základné piliere obehového biohospodárstva, nakoľko majú o svojom regióne najkvalitnejšie informácie z praxe a združujú množstvo aktérov, ktorých vzájomná komunikácia a kooperácia je pre rozvoj OBH kľúčová. Je preto na mieste, aby bola miestnym akčným skupinám a ich potrebám i úskaliam venovaná zvýšená pozornosť ako zo strany štátu, tak zo strany samospráv.

Podpora efektívneho zhodnocovania biologicky rozložiteľných odpadov:

I. Podpora pre BPS spracúvajúce biologicky rozložiteľné odpady (hygienizácia)

Zavedením povinnosti triedenia biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu, ktorá už dokonca platí aj pre Bratislavu a Košice, ktoré mali donedávna zákonnú výnimku vďaka energetickému spaľovaniu odpadov vo svojich ZEVO zariadeniach, stúpa množstvo takto vytriedeného odpadu, ktorého zhodnocovanie dokáže prebiehať aj v bioplynových staniciach, ktoré ho dokážu zhodnotiť dvojakým spôsobom, a to energeticky aj materiálou. Na to, aby bola bioplynová stanica schopná zhodnocovať takýto druh odpadu, musí byť schopná zabezpečovať takzvanú hygienizáciu, čo je proces, pri ktorom sa odpad zomelie na presne stanovenú veľkú frakciu a zahrievaním pri min. 70 °C po dobu aspoň jednej hodiny sa z neho odstráni patogény. Napriek tomu, že Slovensko disponuje kapacitne dostatočným množstvom zariadení, ktoré sú schopné tento proces zabezpečiť, ich priestorové rozloženie je neoptimálne, čo spôsobuje, že je vyzbieraný odpad častokrát prevážaný na väčšie vzdialenosti. Keďže sa predpokladá, že množstvo vytriedeného biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu a potravinového odpadu ako celku bude každým rokom narastať a logistické procesy (skladovanie a preprava)

spojené s prevádzaním tohto odpadu sú ekonomicky aj ekologicky náročné, je dôležité im venovať zvýšenú pozornosť a nasmerovať podporu do modernizácie zariadení bioplynových staníc, ktoré v súčasnosti nedisponujú hygienizačnou linkou.

II. Osveta o neškodlivosti bioplynových staníc v očiach verejnosti

Nemalým problémom, s ktorým bojujú prevádzkovatelia bioplynových staníc pri ich výstavbe, je odmietavý postoj verejnosti, ktorá si pod bioplynovou stanicou predstaví zariadenie škodlivé pre životné prostredie s obťažujúcim zápachom. Ako však bolo spomenuté v predchádzajúcom bode, moderné hygienizačné linky dokážu nielenže predspracovávať vybrané druhy biologicky rozložiteľných odpadov pre proces anaeróbného vyhnívania, ale taktiež vďaka napredujúcim technológiám výrazne znižovať, takmer eliminovať nežiadúce zápachy unikajúce do ovzdušia pochádzajúce z bioplynovej stanice. Šírenie osvetly o neškodlivosti, naopak o prínosoch bioplynových staníc a procesov v nich prebiehajúcich je dôležitou súčasťou budovania informovanej verejnosti (napríklad ako súčasť marketingovej kampane o popularizácii biohospodárstva).

III. Podpora synergického efektu spolupráce bioplynových staníc a kompostární

Jedným zo súčasných problémov využívania niektorých druhov biomasy je dilema spracovania biologicky rozložiteľných odpadov v bioplynových staniach alebo kompostárňach. Tieto sú v praxi z podnikateľského uhľa pohľadu často vnímané ako nezávislé, dokonca konkurenčné zariadenia.

Napriek tomu, že za určitých podmienok dokážu pracovať s rovnakými vstupnými surovinami, neznamená to, že úžitok výsledného produktu je rovnako efektívny. Odborná verejnosť z vedecko-výskumných kruhov, ako aj zástupcov a prevádzkovateľov bioplynových staníc a kompostární sa zhoduje v tom, že pre najlepšie využitie potenciálu je dôležité, aby každá surovina končila v tom zariadení, kde dosiahne najefektívnejšie zhodnotenie. Ako príklad možno uviesť krajiny ako Taliansko, Rakúsko či Nemecko, v ktorých sú častokrát bioplynové stanice a kompostárne budované v jednom areáli a dovezené biologicky rozložiteľné suroviny z okolitých samospráv sa na vstupnej triediacej linke hodnotia a triedia na tie, ktoré sú výhodné pre bioplynovú stanicu pre svoju energetickú výnosnosť a tie, ktoré svojím obsahom nájdu lepšie zhodnotenie v kompostárni. Navyše, samotný digestát ako vedľajší výstup anaeróbného vyhnívania je zaujímavým vstupom v procese kompostovania. Takéto nakladanie s biologicky rozložiteľným odpadom si však vyžaduje správne nastavenú legislatívu a systém podporných mechanizmov.

IV. Podpora modernizácie BPS na výrobu biometánu

Podpora prúdeňia investícií do modernizácie bioplynových staníc, ktoré by namiesto výroby elektrickej energie z bioplynu dokázali z biologicky rozložiteľných odpadov upravovať bioplyn na biometán, ktorý sa vďaka svojim chemickým vlastnostiam dokáže primiešavať do zemného plynu (alebo ho úplne nahradiť), je jedným z kľúčových nástrojov na dekarbonizáciu slovenského plynárenstva, preto je dôležité venovať mu zvýšenú pozornosť.

Podpora využívania moderných a inovátiých technológií:

I. Spoločná dátová platforma pre biohospodárstvo – údaje o stave prírodných zdrojov a ich využívaní

Správne a efektívne manažérske rozhodnutia v akomkoľvek sektore či odvetví hospodárstva sú vždy založené na dostupnosti správnych informácií v správnom čase na správnom mieste. Obehové biohospodárstvo ako širokospektrálne zameraná interdisciplinárna oblasť by mala disponovať spoločnou databázou "surových dát" (angl. raw data) z rôznych tematicky rozdielných

sfér, ktoré sú v súčasnosti priestorovo a časovo rozptýlené v čiastkových databázach jednotlivých vedecko-výskumných inštitúcií a organizácií a disponibilita pre koncového užívateľa je náročná a časovo zdĺhavá. Spoločná dátová platforma, ktorá by dokázala funkčne triediť a prvotne spracovávať multidisciplinárne dáta zhromažďované z rôznych databáz, by pomohla koncovým užívateľom, ktorými môžu byť ako podnikatelia, tak samosprávy, organizácie či verejnosť vo všeobecnosti. Pokroková dátová platforma by taktiež mohla umožňovať prostredníctvom integrovaných modelov a analytických metód lepšie zbierať a vyhodnocovať dáta samotným podnikom zo sektora obehového biohospodárstva, ktoré by tak mohli lepšie pochopiť vlastné procesy.

II. Informačná a dotačná pomoc pre poľnohospodárske podniky pri zavádzaní prvkov ekologického a technicky a technologicky vyspelého poľnohospodárstva

Inteligentné poľnohospodárstvo je založené na princípe „vyrábať viac za menej“, čiže na optimalizovaní vstupov podľa aktuálnych potrieb úrody. Zahŕňa napr. technológie založené na dátach, satelitné systémy presnej lokalizácie, diaľkové snímanie alebo internet. Technológie tak pomáhajú získať úrodu pri čo najnižšom použití umelých hnojív, pesticídov a vody. (73) Vyspelé technológie dokážu nielen napr. monitorovať zdravotný stav pestovaných plodín, ale aj analyzovať produkčný cyklus rastlinnej výroby, napr. mapovať aktuálny stav úrody, ale aj asistovať v živočíšnej výrobe prostredníctvom robotického dojenia, plánovaní reprodukčných cyklov hospodárskych zvierat a monitorovaní ich zdravotného stavu. Keďže zväčšujúca sa ľudská populácia so sebou prináša zvyšujúce sa nároky potravinovej bezpečnosti bez paralelne sa zvyšujúcich priestorových možností pre jej zabezpečovanie, o to viac je nutné prichádzať s technologickými inováciami v poľnohospodárstve, ktoré pomôžu napr. zvyšovať hektárovú úrodu a vo všeobecnosti získavať maximálny výstup z rovnakých vstupov, aké boli k dispozícii doposiaľ. Je preto potrebné budovať dotačné schémy pre poľnohospodárske podniky pri prechode na inteligentné poľnohospodárstvo, či už v podobe materiálovej potreby alebo popularizácii praktík inteligentného poľnohospodárstva a získavaní vedomostí a poznatkov, ktoré sú pre jeho implementáciu potrebné.

III. Podpora inovácií v sektoroch obehového biohospodárstva

Koncept obehového biohospodárstva je postavený na niekoľkých základných princípoch, ktorými je nielen trvalo udržateľné využívanie toho, čo využívame málo alebo ešte vôbec, ale predovšetkým na efektívnejšom a dlhodobejšom využívaní toho, čo už využívame. Práve v procese zefektívňovania výrobnospotrebných modelov, predlžovania životných cyklov výrobkov a surovín a ich kaskádového využitia vrátane vedľajších produktov vznikajúcich pri ich spracovaní, sa vzhľadom na nemožnosť „nafúknuť“ existujúce prírodné bohatstvo za kľúčový aspekt považuje zavádzanie inovácií.

Potrebnú podporu zo strany štátu v oblasti inovácií v sektoroch obehového biohospodárstva možno chápať dvojako:

- Podpora (finančná i nefinančná) subjektov/združení zo sektora obehového biohospodárstva, ktoré zvyšujú svoju i regionálnu konkurencieschopnosť implementovaním inovatívnych prístupov prostredníctvom modernizácie svojich výrobkov, služieb či procesov, ako aj aktualizovaním svojich business modelov, digitalizácie a i.
- Podpora vedy a výskumu v krajine v oblasti obehového biohospodárstva napr. prostredníctvom podpory budovania inkubátorov či „živých laboratórií“, v ktorých by okrem vzdelávania aktérov a vývoja nových technológií a postupov/prístupov dochádzalo ku vzájomnej spolupráci medzi výskumom a praxou

6. Použitá literatúra

1. **Galvánek, Dobromil.** Kvantifikácia energetického potenciálu využiteľnej poľnohospodárskej biomasy. *Priatelía Zeme CEPA*. [Online] 2020. [Dátum: 15. 4 2024.] https://cepa.priateliazeme.sk/images/publikacie/EVS_vystupy/M05_final_web.pdf.
2. **Kanianska, Radoslava.** *Materiálové toky prírodných zdrojov s dôrazom na biomasu*. Banská Bystrica : Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, 2016. ISBN 978-80-557-1086-0.
3. **SEIA.** Metodika pre stanovenie energetického potenciálu poľnohospodárskej biomasy. *SEIA - webová lokalita*. [Online] 2023. [Dátum: 11. 4 2024.] https://www.siea.sk/wp-content/uploads/odborne_o_energii/Dokumenty/Stanovenie-en.potencialu-polnoh.biomasy.pdf.
4. **Polák, Pavol.** Kvantifikácia energetického potenciálu drevnej biomasy. *Priatelía Zeme CEPA*. [Online] 2020. [Dátum: 12. 5 2024.] https://cuegemer.sk/wp-content/uploads/2020/12/Metodika_drevna-biomasa_web.pdf.
5. **Jančíková, Simona.** Tvorba stratégie podniku s využitím stakeholderského prístupu. *Masarykova univerzita*. [Online] 2017. [Dátum: 10. 4 2024.] https://is.muni.cz/th/pv502/Jancikova__S.__DP.pdf.
6. **Gérer, Anton.** Energetické zhodnocovanie odpadu je pilierom obehového hospodárstva. *ATP Journal*. [Online] 20. Január 2022. [Dátum: 17. 5 2024.] https://www.atpjournalsk/rubriky/rozhovory/energeticke-zhodnocovanie-odpadu-je-pilierom-obehoveho-hospodarstva.html?page_id=34101.
7. **Furik, Andrej.** Biohospodárstvo na Slovensku má budúcnosť. Je však čo zlepšovať. *EURACTIV.sk*. [Online] 2. December 2016. [Dátum: 21. 4 2024.] <https://euractiv.sk/section/veda-a-inovacie/interview/biohospodarstvo-na-slovensku-ma-buducnost-je-vsak-co-zlepsovati/>.
8. **ZVVB.** Základné biopalivárske pojmy. *zvvb.sk*. [Online] [Dátum: 11. Máj 2024.] <https://www.zvvb.sk/co-su-biopaliva/zakladne-biopalivarske-pojmy>.
9. **e-energia.** Energia z biomasy. *e-energia.sk*. [Online] 15. August 2018. [Dátum: 13. 5 2024.] <https://e-energia.sk/energia-z-biomasy/>.
10. **Nosek, Miroslav.** Energetické využití biomasy. *dspace.vut.cz*. [Online] 2010. [Dátum: 25. Apríl 2024.] <https://dspace.vut.cz/server/api/core/bitstreams/546f6a51-a0a2-4c45-b397-179df24e4974/content>.
11. **Pepich, Štefan.** Identifikácia a kvantifikácia poľnohospodárskej fytomasy vhodnej na energetické využitie spaľovaním. *agroporadenstvo.sk*. [Online] 25. Jún 2021. [Dátum: 18. Máj 2024.] <https://www.agroporadenstvo.sk/oze-biomasa?article=2245>.
12. **MŽP SR.** Oznámenie o osobitných podmienkach na udelenie národnej environmentálnej značky. *minzp.sk*. [Online] 22. September 2016. [Dátum: 18. Máj 2024.] https://www.minzp.sk/files/eu/oznamenie_mzpsr_4_16_tuhe-uslachte-biopaliva_4-16.pdf.
13. **MP SR.** Obnoviteľné zdroje energie – biomasa a biodpady. *mprsr.sk*. [Online] [Dátum: 9. Apríl 2024.] <https://www.mprsr.sk/resources/documents/23955.pdf>.
14. **Rossilo-Cale, Frank at.al.** *The biomass assessment handbook*. Londýn : Earthscan, 2007. ISBN-10: 1-84407-285-1.
15. **MP SR.** Akčný plán využívania biomasy. *mprsr.sk*. [Online] 2007. [Dátum: 21. Máj 2024.] <https://www.mprsr.sk/resources/pk/8780.pdf>.

16. **Fresco, Louise O.** Biomass for food or fuel: Is there a dilemma? *globalbioenergy.org*. [Online] 17. September 2006. [Dátum: 12. Apríl 2024.] https://www.globalbioenergy.org/uploads/media/0609_Biomass_for_food_or_fuel.pdf.
17. **INTECH Slovakia.** Energia z biomasy. *intechenergo.sk*. [Online] [Dátum: 25. Máj 2024.] <http://www.intechenergo.sk/kniznica/biomasa-ako-zdroj-energie/>.
18. **INFORSE - International Network for Sustainable Energy.** Rastlinné oleje - bionafta. *inforse.org*. [Online] [Dátum: 7. Apríl 2024.] <https://www.inforse.org/europe/fae/DOPRAVA/PALIVA/Bionafta.htm>.
19. **ZVVB - Združenie pre výrobu a využitie biopalív.** Najväčšie mýty a fakty. *zvvb.sk*. [Online] [Dátum: 28. Marec 2024.] <https://www.zvvb.sk/co-su-biopaliva/najvaecsie-myty-a-fakty>.
20. **Wikipédia.** Výhrevnosť. *sk.wikipedia.org*. [Online] 3. Jún 2024. [Dátum: 18. Apríl 2024.] <https://sk.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDhrevnos%C5%A5>.
21. **BIOPEL.** Pelety. *biopel.sk*. [Online] [Dátum: 5. Máj 2024.] <https://www.biopel.sk/sk/pelety>.
22. —. Brikety. *biopel.sk*. [Online] [Dátum: 19. Marec 2024.] <https://www.biopel.sk/sk/brikety>.
23. **ASB.** Biomasa v regióne a jej reáln zdroj. *asb.sk*. [Online] 5. Máj 2009. [Dátum: 4. Máj 2024.] <https://www.asb.sk/stavebnictvo/technicke-zariadenia-budov/biomasa-vregione-ajej-realne-zdroje>.
24. **Pollák, Š.et al.** Aktuálny pohľad na produkciu a využitie biomasy na energetické účely. *agroporadentsvo.sk*. [Online] 2. Apríl 2019. [Dátum: 13. Máj 2024.] <https://www.agroporadenstvo.sk/oze-biomasa?article=1395>.
25. **KRV FAPZ SPU.** Plantáže drevín na energetické využitie. <http://www.krv.fapz.uniag.sk/>. [Online] [Dátum: 24. Marec 2024.] <http://www.krv.fapz.uniag.sk/plodiny/Energeticke%20dreviny.pdf>.
26. **SME INDEX.** V Krivej na Orave dopestovali 25 000 odrezkov švédskej energetickej vrby. *index.sme.sk*. [Online] 7. Apríl 2007. [Dátum: 3. Máj 2024.] <https://index.sme.sk/c/3234114/v-krivej-na-orave-dopestovali-25-000-odrezkov-svedskej-energetickej-vrby.html>.
27. **INFORSE - International Network for Sustainable Energy.** Plynné biopalivá. *inforse.org*. [Online] [Dátum: 27. Marec 2024.] <https://www.inforse.org/europe/fae/DOPRAVA/PALIVA/Bioplyn.htm>.
28. **Kňazeová, Katarína.** Energetické zhodnocovanie odpadov. *slpk.sk*. [Online] 2008. [Dátum: 19. Apríl 2024.] <http://www.slpk.sk/eldo/zp/2008/fesrr/fesrr2008-katarinaknazeova-bc597827.pdf>.
29. **INFORSE - International Network for Sustainable Energy.** Biomasa. *inforse.org*. [Online] [Dátum: 22. Marec 2024.] <https://www.inforse.org/europe/fae/OEZ/biomasa/biomasa.html>.
30. *Verifikácia výpočtu produkcie LFG pre malé skládky.* **Hrabčák, Marek.** Bratislava : Žilina : Strix, 2019. ISBN 978-80-89753-36-9.
31. **hydrotech.** Ako prebieha čistenie komunálnych odpadových vôd? *hydrotech-group.com*. [Online] [Dátum: 5. Máj 2024.] <https://www.hydrotech-group.com/sk/blog/how-do-the-wastewater-treatment-plants-wwtps-work>.
32. **SAV - ENCYCLOPAEDIA BELIANA.** kalový plyn. *beliana.sav.sk*. [Online] Marec 2017. [Dátum: 21. Apríl 2024.] <https://beliana.sav.sk/heslo/kalovy-plyn>.
33. **Blicklingová, Katarína et al.** Stratégia bioeconomy clustra pre rozvoj inteligentého biohospodárstva. *bioeconomy.sk*. [Online] 2018. [Dátum: 20. Apríl 2024.] <https://bioeconomy.sk/wp-content/uploads/2019/09/Strat%C3%A9gia-Priemysel-4.0-a-biohospod%C3%A1rstvo.pdf>.

34. Zákon 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov. *slov-lex.sk*. [Online] [Dátum: 12. Apríl 2024.] <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2009/309/20090901.html>.
35. Zákon NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. *slov-lex.sk*. [Online] [Dátum: 11. Máj 2024.] <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2006/24/>.
36. Zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov. *zakonypreludi.sk*. [Online] [Dátum: 11. Máj 2024.] <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2004-220>.
37. Zákon č. 355/2019 Z. z. *epi.sk*. [Online] [Dátum: 11. Máj 2024.] <https://www.epi.sk/zz/2019-355>.
38. Vyhláška 537/2021 Z. z. *slov-lex.sk*. [Online] [Dátum: 11. Máj 2024.] https://www.slov-lex.sk/static/pdf/2021/537/ZZ_2021_537_20220101.pdf.
39. **Žilinský samosprávny kraj.** Náš kraj. *zilinskazupa.sk*. [Online] [Dátum: 18. Apríl 2024.] <https://www.zilinskazupa.sk/nas-kraj/zakladne-informacie/>.
40. **ŠÚ SR.** Žilinský kraj - charakteristika regiónu. *slovak.statistics.sk*. [Online] [Dátum: 7. Marec 2024.] https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/regional/zilinsky%20kraj/about!/ut/p/z1/jZFNb4JAEIZ_iweuuwPLsktvK41IQ6y4LOJeGjQUafgwSOXv1ovTVp0bpM875PJvFjjFOsmu5RF1pdtk1XjvtP OWxKu-XxuCvBZbEKwWkmV8lg4jOHTfFb8sbRZCMBDn0lglmrjRoSAIFg_kod_RsBj-QIAT-u3WFR.
41. **Geciová, Eva - Nosčáková, Jana.** Možnosti využitia bioplynu a potenciál jeho získavania na Slovensku. *pulib.sk*. [Online] 2010. [Dátum: 8. Máj 2024.] <https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/kotulic13/subor/03.pdf>.
42. **Žiško, Peter et al.** Možnosti využitia CAD/CAM system Pro/ENGINEER v oblasti tvorby komponentov bioplynových staníc. *Bioplynové technológie pre regeneratívnu dodávku energie: zborník z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou*. 2000.
43. **Vojtka, Vladimír - roľnícke noviny.** Digestát ako organické hnojivo. *rno.sk*. [Online] 28. Máj 2015. [Dátum: 5. Máj 2024.] <https://rno.sk/digestat-ako-organicke-hnojivo/>.
44. **al., Hutňan Miroslav et.** Výpalky z výroby bioetanolu ako významný zdroj energie. *aspek.sk*. [Online] 2016. [Dátum: 13. Apríl 2024.] <https://www.aspek.sk/wp-content/uploads/2017/11/12-Vypalky-z-vyroby-bioetanolu-ako-zdroj-energie.pdf>.
45. **Forest Portal.** Kategorizácia lesov. *forestportal.sk*. [Online] [Dátum: 16. Apríl 2024.] <https://www.forestportal.sk/odborna-sekcia-i/ekologia-a-monitoring/kategorizacia-lesov/>.
46. **Enviroportál.** Ťažba dreva. *enviroportal.sk*. [Online] 20. December 2023. [Dátum: 12. Máj 2024.] <https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=781&print=yes>.
47. **Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka.** Zelená správa za rok 2021. *mpr.sk*. [Online] 3. November 2022. [Dátum: 11. Apríl 2024.] <https://www.mpr.sk/download.php?fID=23167>.
48. **KPMG.** Kritériá udržateľného využívania biomasy v regiónoch Slovenska pre programy SR na obdobie 2014 - 2020 spolufinancované z EŠIF so zameraním na drevnú biomasu. *op-kzp.sk*. [Online] 2016. [Dátum: 15. Apríl 2024.] <https://www.op-kzp.sk/wp-content/uploads/2016/09/Kriteria-udrzatelneho-vyuzivania-biomasy-SEPT-2016.pdf>.

49. **Energetické centrum Bratislava, OPET Slovensko.** Drevný odpad...čo s ním? *inis.iaea.org*. [Online] [Dátum: 5. Máj 2024.] https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/40/098/40098414.pdf.
50. **Hudec, Michal, TASR.** Kuchynského odpadu sa vyzbieralo desaťnásobne viac, potenciál je ešte vyšší. *euractiv.sk*. [Online] 29. December 2022. [Dátum: 13. Apríl 2024.] <https://euractiv.sk/section/poda/news/kuchynskeho-odpadu-sa-vyzbieralo-desatnasobne-viac-potencial-je-este-omnoho-vyssi/>.
51. **Potočár, Radslav.** Kompost z kuchynského odpadu je nekvalitný, farmári ho nechcú, konštatuje ministerstvo. *odpady-portal.sk*. [Online] 16. Máj 2022. [Dátum: 13. Apríl 2024.] <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/106756/vyuzivanie-kompostu-z-kuchynskeho-bioodpadu-z-domacnosti.aspx>.
52. **Kaczor, Adrian.** Hodnotenie fyzikálnych a chemických vlastností kalu z čistiarní odpadových vôd. *theses.cz*. [Online] 2016. [Dátum: 11. Apríl 2024.] https://theses.cz/id/vcucjb/zaverecna_prace.pdf.
53. **Hagovská, Veronika et al.** Udržateľnosť v mestách Slovenska. *incien.sk*. [Online] September 2023. [Dátum: 17. Máj 2024.] https://www.incien.sk/wp-content/uploads/2023/09/incien_udrzatelnost_vmestach_naSlovensku_final.pdf.
54. **Žilinská župa.** Nízkouhlíková stratégia Žilinského samosprávneho kraja na roky 2020-2030. *zilinskazupa.sk*. [Online] December 2021. [Dátum: 8. Apríl 2024.] <https://www.zilinskazupa.sk/files/odbory/regionalny-rozvoj-uzemne-planovanie/nus-zsk-2022.pdf>.
55. **Furik, Andrej - Šimkovič, Jakub.** Každý región môže mať svoje biohospodárstvo. *euractiv.sk*. [Online] 18. Október 2016. [Dátum: 8. Apríl 2024.] <https://euractiv.sk/section/veda-a-inovacie/interview/kazdy-region-moze-mat-svoje-biohospodarstvo/>.
56. **Národná sieť rozvoja vidieka SR.** MAS v programovom období 2014 - 2020. *nsrv.sk*. [Online] [Dátum: 16. Máj 2024.] <https://www.nsrv.sk/?pl=19>.
57. **MAS Biela Orava.** Miestna akčná skupina Biela Orava. <https://www.masbielaorava.sk/>. [Online] [Dátum: 16. Máj 2024.] <https://www.masbielaorava.sk/>.
58. **MAS Bystrická dolina.** O nás. *masbystrickadolina.sk*. [Online] [Dátum: 16. Máj 2024.] <https://www.masbystrickadolina.sk/sk/>.
59. **MAS Horný Liptov.** Miestna akčná skupina Horný Liptov. *hornyliptov.sk*. [Online] [Dátum: 16. Máj 2024.] <https://www.hornyliptov.sk/>.
60. **MAS Terchovská dolina.** Miestna akčná skupina Terchovská dolina. *mas-td.sk*. [Online] [Dátum: 16. Máj 2024.] <https://www.mas-td.sk/>.
61. **MAS Dolný Liptov.** Miestna akčná skupina Dolný Liptov. *masdolnyliptov.sk*. [Online] [Dátum: 16. Máj 2024.] <https://masdolnyliptov.sk/>.
62. **MAS Rajecká dolina.** Miestna akčná skupina Rajecká dolina. *masrajeckadolina.sk*. [Online] [Dátum: 16. Máj 2024.] <https://www.masrajeckadolina.sk/>.
63. **MAS Orava.** Miestna skčná skupina Orava. *masorava.sk*. [Online] [Dátum: 16. Máj 2024.] <https://masorava.sk/>.
64. **MAS Stredný Liptov.** Miestna akčná skupina Stredný Liptov. *strednyliptov.sk*. [Online] [Dátum: 16. Apríl 2024.] <https://www.strednyliptov.sk/aktuality.html>.
65. **energoportál.** Mapa dobrých projektov. *energoportal.org*. [Online] [Dátum: 15. Apríl 2024.] <https://www.energoportal.org/priklady-dobrej-praxe/mapa-dobrych-projektov>.

66. **EKOS PLUS s.r.o.** KOTOL NA BIOMASU V MONDI SCP, a.s. RUŽOMBEROK. *enviroportal.sk*. [Online] [Dátum: 20. Máj 2024.] <https://www.enviroportal.sk/eia/detail/kotol-na-biomasu-v-mondi-scp-ruzomberok-nahrada-sucasneho-kotla-na-bio>.
67. **ENVIEN GROUP.** Produkty. *enviengroup.eu*. [Online] [Dátum: 20. Máj 2024.] <https://www.enviengroup.eu/sk/produkty/vyroba>.
68. **FCC Group.** Sklárky ako alternatívny zdroj energie. *fcc-group.eu*. [Online] [Dátum: 15. Máj 2024.] <https://www.fcc-group.eu/slovensko/novinky/skladky-ako-alternativny-zdroj-energie>.
69. **Environmentálny fond.** Špecifikácia činností podpory formou dotácie na rok 2022. *envirofond.sk*. [Online] [Dátum: 19. Apríl 2024.] <https://envirofond.sk/wp-content/uploads/2022/06/Specifikacia-cinnosti-podpory-formou-dotacie-na-rok-2022.pdf>.
70. **Plán obnovy.** Výzvy. *planobnovy.sk*. [Online] [Dátum: 20. Máj 2024.] <https://www.planobnovy.sk/realizacia/vyzvy/>.
71. **Interreg Slovensko-Poľsko.** Informácie o Programe. *sk.plsk.eu*. [Online] [Dátum: 22. Apríl 2024.] <https://sk.plsk.eu/informacia-o-programe>.
72. **energoportál.** Budovanie kapacít. *energoportal.org*. [Online] [Dátum: 17. Máj 2024.] <https://energoportal.org/energetika-v-regionoch/kezmarok/96-info/452-budovanie-kapacit>.
73. **Sektorová rada pre poľnohospodárstvo, veterinárstvo a rybolov.** Stratégia rozvoja ľudských zdrojov. *bioeconomy.sk*. [Online] [Dátum: 27. Máj 2024.] <https://bioeconomy.sk/wp-content/uploads/2022/04/Strategia-rozvoja-%C4%BDZ-do-2030-po%C4%BEnohospod%C3%A1rstvo-1.pdf>.



DEPLOYING CIRCULAR BIOECONOMIES AT
REGIONAL LEVEL WITH A TERRITORIAL APPROACH

About the project

Europe's regional authorities have a crucial role to play as agents of inclusive and resilient economic development for their territories. ROBIN sets out to empower them to fulfil this role with support to co-shape their governance structures in to accelerate the deployment of their circular bioeconomy targets, while also promoting social innovation. We demonstrate the potential of innovative circular bioeconomy governance structures and models in 5 regions within Ireland, Germany, Spain, Slovakia and Greece. We set-up Multi-Actor Regional Constellations engaging key stakeholders to co-create novel governance structures, well-embedded within existing structures of our regions and mandated to execute circular bioeconomy strategies and to coordinate effectively with the Circular Cities and Regions Initiative – Coordination and Support Office (CCRI-CSO). We also provide them with tailored support for enhanced stakeholder engagement, as well as a practical toolbox to improve the operation and monitoring of their models. In the process we coordinate our actions with the CCRI-CSO.

Partners	URL
Q-PLAN INTERNATIONAL ADVISORS PC	www.qplan-intl.gr
FUNDACION CORPORACION TECNOLOGICA SE ANDALUCIA	www.corporaciontecnologica.com
WHITE RESEARCH SRL	www.white-research.eu
PEDAL CONSULTING SRO	www.pedal-consulting.eu
STEINBEIS 2I GMBH	www.steinbeis-europa.de
ROZVOJOVA AGENTURA ZILINSKEHO SAMOSPRAVNEHO KRAJA NO	www.razsk.sk
MUNSTER TECHNOLOGICAL UNIVERSITY	www.circbio.ie
ARISTOTELEIO PANEPISTIMIO THESSALONIKIS	www.auth.gr
REGION OF CENTRAL MACEDONIA	www.pkm.gov.gr
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA, AGUA Y DESARROLLO RURAL	www.juntadeandalucia.es
INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACION Y FORMACION AGRARIA PESQUERA ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCION ECOLOGICA	www.juntadeandalucia.es
BIOPRO BADEN-WUERTTEMBERG GMBH	www.bio-pro.de
SOUTHERN REGIONAL ASSEMBLY	www.southernassembly.ie

CONTACT US: info@robin-project.eu

VISIT: www.robin-project.eu

