

## **Metodika výběru optimálního scénáře investic do OZE a technologií energetického využití biomasy pro investory**

**Květen 2021**

**Autoři metodiky:** Ing. Luboš Nobilis, ECO trend s.r.o. (60 %)  
Ing. Jan Matějka, ECO trend s.r.o. (15 %)  
Ing. Mgr. Lukáš Páček, Ph.D., ČZU v Praze (5 %)  
Ing. Vladimír Papaj, Ph.D., VÚMOP, v.v.i. (5 %)  
Ing. Jan Macháč, Ph.D., Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, UJEP (5 %)  
Ing. Leoš Gál, ČTPB (5 %)  
Ing. Václav Voltr, CSc., ÚZEI (5 %)

**Oponenti:** Ing. Lada Uskobová, NovaEnerg s.r.o.  
Ing. Jiří Jungr, Ministerstvo zemědělství

**Dedikace:** Metodika byla vytvořena v rámci projektu NAZV QK1710307 Ekonomická podpora strategických procesů na národní i regionální úrovni vedoucí k optimálnímu využití obnovitelných zdrojů energie, především pak biomasy, při respektování potravinové soběstačnosti a ochrany půdy.

## Obsah

Seznam zkratk	6
Cíl metodiky	7
Metodický přístup uživatele při výběru scénáře investic do OZE	9
Přehled nástrojů	14
Analýza vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu	17
Cíl analýzy	17
Metodika	17
Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny	21
Ekonomické a energetické hodnocení výroby plodin pro energetické účely	22
Cíl analýzy	22
Metodika	22
Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny	26
Strategie zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely	27
Cíl analýzy	27
Metodika	27
Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny	30
Identifikace a hodnocení faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy	31
Cíl analýzy	31
Metodika	31
Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny	32
Analýza dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu	33
Cíl analýzy	33
Metodika	33
Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny	35
Oceňování externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE	36
Cíl analýzy	36
Metodika	36
Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny	41
Analýzy v Modulu EKONOMIKA	42
Publikace, které předcházely metodice / Výstupy z originální práce	44
Novost postupů	46
Popis uplatnění metodiky (pro koho je určena, jakým způsobem bude uplatněna)	47

Použitá literatura.....	48
Příloha 1: Hodnocení modelových scénářů .....	49
Analýza vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu .....	49
Ekonomické a energetické hodnocení výroby plodin pro energetické účely .....	53
Strategie zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely.....	56
Identifikace a hodnocení faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy .....	59
Analýza dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu.....	61
Oceňování externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE .....	62

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Postupový diagram pro hodnocení zajištění vstupů do technologie.....	10
Obrázek 2 Postupový diagram pro hodnocení odbytu výstupů do technologie.....	11
Obrázek 3 Postupový diagram pro hodnocení ekonomických aspektů záměru.....	12
Obrázek 4 Postupový diagram pro hodnocení environmentálních aspektů záměru.....	13
Obrázek 5 Schéma procesu hodnocení regionálních faktorů OZE dle MCA .....	19
Obrázek 6 Hodnoty vybraných ukazatelů na energetický zisk z 1 t produktu .....	25
Obrázek 7 Schéma postupu multikriteriální analýzy .....	33
Obrázek 8 Členění ekosystémových služeb do 4 základních kategorií.....	37
Obrázek 9 Proces hodnocení externalit v zemědělství.....	38
Obrázek 10 Hodnota vybraných dopadů na energetický zisk z 1 tuny plodin pro energetické účely.....	54

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Souvztažnost mezi metodikami, využitými k výběru scénáře investic do OZE – strom metodik. 8	
Tabulka 2 Přehled nástrojů pro výběr optimálního scénáře investic do OZE a technologií energetického využití biomasy pro investory .....	14
Tabulka 3 Přehled charakteristik jednotlivých nástrojů .....	15
Tabulka 4 Parametry vah kritérií vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu.....	20
Tabulka 5 Indikátory strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely .....	28
Tabulka 6 Předpoklady a limity stanovení a výpočtu indikátorů strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely .....	29
Tabulka 7 Referenční katalog kritérií a definovaná hlediska (kategorie dopadu) různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu.....	34
Tabulka 8 Vážené faktory kritérií různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu .....	34
Tabulka 9 Přiřazení doporučených metod pro ocenění jednotlivých ekosystémových služeb (externalit) 39	
Tabulka 10 Vyhodnocení vlivu modelových scénářů na hospodářství a životní prostředí mikroregionu ..	50
Tabulka 11 Hodnoty environmentálních dopadů pěstování energeticky využitelných plodin.....	54

Tabulka 12 Výpočet produkce biomasy v Jihomoravském kraji rozdělených do kategorií dle Bilance rostlinné produkce .....	56
Tabulka 13 Přehled spotřeby biomasy v Jihomoravském kraji rozdělených do kategorií dle Bilance rostlinné produkce .....	56
Tabulka 14 Přehled bilančního zůstatku biomasy v Jihomoravském kraji rozdělených do kategorií dle Bilance rostlinné produkce .....	57
Tabulka 15 Souhrnná bilance slámy v ČR - identifikace a hodnocení faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy .....	59
Tabulka 16 Popis parametrů bilance slámy v ČR - identifikace a hodnocení faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy.....	59
Tabulka 17 Scénáře pro rozhodování o osevních postupech - analýza dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu.....	61
Tabulka 18 Kvalitativní analýza významu jednotlivých dopadů/míry poskytování ekosystémových služeb v rámci oceňování externalit produkce biomasy .....	62
Tabulka 19 Biofyzikální hodnoty pro monetárně oceňované externality.....	63
Tabulka 20 Přiřazení vhodných metod pro ocenění, jednotková výše ocenění a celková roční výše externality.....	64

## Seznam zkratek

BPS	Bioplynová stanice
CBA	Analýza nákladů a přínosů (z anglického Cost-Benefit Analysis)
ČR	Česká republika
EIA	Hodnocení vlivů na životní prostředí (z anglického Environmental Impact Assessment)
EU	Evropská unie
FVE	Fotovoltaická elektrárna
HDP	Hrubý domácí produkt
IS RESTEP	Informační systém RESTEP ( <a href="http://www.restep.cz">www.restep.cz</a> )
LCA	Posuzování životního cyklu (z anglického Life Cycle Assessment)
MAS	Místní akční skupiny
MCA	Multikriteriální analýza
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MVE	Malá vodní elektrárna
MZE	Ministerstvo zemědělství
OZE	Obnovitelné zdroje energie
RESTEP	Interaktivní mapa obnovitelných zdrojů pro regionální udržitelné plánování v energetice (z anglického Regional Sustainable Energy Policy based on the Interactive Map of Sources). Portál dostupný na: <a href="https://restep.vumop.cz/">https://restep.vumop.cz/</a>
NNO	Nestátní neziskové organizace
OP PIK	Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
OPŽP	Operační program Životní prostředí
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
OZE	Obnovitelné zdroje energie
TTP	Trvalé travní porosty
VTE	Větrná elektrárna
ZEVO	Zařízení pro energetické využití odpadu
ŽP	Životní prostředí

## Cíl metodiky

Rozvoj OZE je v posledních dekáдах jedním z hlavních trendů vývoje světové energetiky a do budoucna lze počítat s dalším zvyšováním jeho intenzity. Tomu odpovídají i ustanovení a cíle v oblasti výroby energie OZE na evropské i národní úrovni, a to v oblastech výroby elektrické energie, tepla, ale i transportu.

Instalace a provoz OZE však nepřináší pouze úsporu fosilních zdrojů a s tím spojených vlivů, ale i negativní vlivy v podobě záboru půd, zatěžování obyvatel hlukem, pachem nebo dopravou, změny ve skladbě zemědělských plodin, a tím i zajištění potravinové soběstačnosti a další. V extrémních případech potom nevhodně koncipovaná podpora a výstavba některých OZE může vést až k vyššímu negativnímu dopadu na složky životního prostředí a ekonomiku než v případě fosilních zdrojů.

Vytvoření nástrojů pro optimální rozvoj OZE s minimalizací negativních vlivů na ekonomiku, životní prostředí i zdraví a pohodu obyvatel je cílem projektu QK1710307 „Ekonomická podpora strategických a rozhodovacích procesů na národní i regionální úrovni vedoucí k optimálnímu využití obnovitelných zdrojů energie, především pak biomasy, při respektování potravinové soběstačnosti a ochrany půdy“ s finanční podporou Ministerstva zemědělství v rámci programu aplikovaného výzkumu MZe na období 2017-2025 ZEMĚ, v rámci něhož vznikla i tato metodika.

Účelem této metodiky je vytvořit uceleného a přehledného průvodce procesem přípravy záměru realizace technologie OZE využívající biomasu. K tomu je využito především nástrojů, které jsou výsledkem projektu a umožňují výběr optimálního scénáře investic do OZE a technologií energetického využití biomasy pro investory, a to v dílčím i komplexním měřítku.

Tato metodika tak sumarizuje metodiky, které vznikly v průběhu řešení projektu, dává je do vzájemných souvislostí a rozvádí jejich vzájemné vztahy. Struktura a návaznost jednotlivých metodik je znázorněna v následujícím přehledu:

Tabulka 1 Souvztažnost mezi metodikami, využitými k výběru scénáře investic do OZE – strom metodik

Oblast	Co řeší	Proces	Vztah	Název
Souvislosti, návaznosti	Regionální souvislosti – přesah do širší ekonomiky <b>PROČ?</b>	Rozhlížení se Rozšiřování obzorů		1) Metodika zjišťování vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu / MAS
Podmínky, možnosti, kritéria hodnocení	Výběr plodiny a technologie – hodnocení/proces/energ. bilance <b>CO a JAK?</b>	Zjišťování předpokladů a jejich analýza Sumarizace nejlepších dostupných možností		2) Metodika ekonomického a energetického vyhodnocení výroby plodin pro energetické účely v ČR
	Lokální podmínky pro výrobu <del>energ.</del> a potr. biomasy – aplikace vybraných plodin a technologií <b>JAKÝM ZPŮSOBEM?</b>			3) Metodika strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely
	Biomasa jako surovina <b>ODKUD a KAM?</b>			4) Metodika identifikace a faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy
Strategie investic a regulace	Střešní metodika – tvorba regionální či lokální strategie/akčního plánu pro OZE, zejména biomasu <b>KDE, CO, ZA KOLIK?</b>	Stanovení vhodných variant		5) Metodika výběru optimálního scénáře investic do OZE a technologií energetického využití biomasy pro investory (tato metodika)
Dopady, zahrnutí externalit	Dopady vytvořené strategie na půdu <b>CO TO ZNAMENÁ? JE TŘEBA STRATEGII ZMĚNIT?</b>	Zpětná vazba Vyhledání optima mezi variantami		6) Metodika analýzy dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu
	Ostatní dopady vytvořené strategie <b>CO TO ZNAMENÁ? JE TŘEBA STRATEGII ZMĚNIT?</b>			7) Metodika ocenění externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE

## Metodický přístup uživatele při výběru scénáře investic do OZE

### **Uživatelé metodiky**

Cílem této metodiky je pomoci všem organizacím, skupinám i jedincům zainteresovaným do přípravy záměrů technologií OZE využívajících biomasu. Jedná se na jedné straně o investory a jejich spolupracovníky a na straně druhé o obyvatele, nebo organizace potenciálně dotčené realizací záměru. Mezi těmito zainteresovanými skupinami jsou potom orgány státní správy a samosprávy, jejichž cílem je ekonomický rozvoj regionu, při zachování nebo zlepšení životního prostředí obyvatel.

### **Postup při výběru scénáře investic do OZE využívajících biomasu**

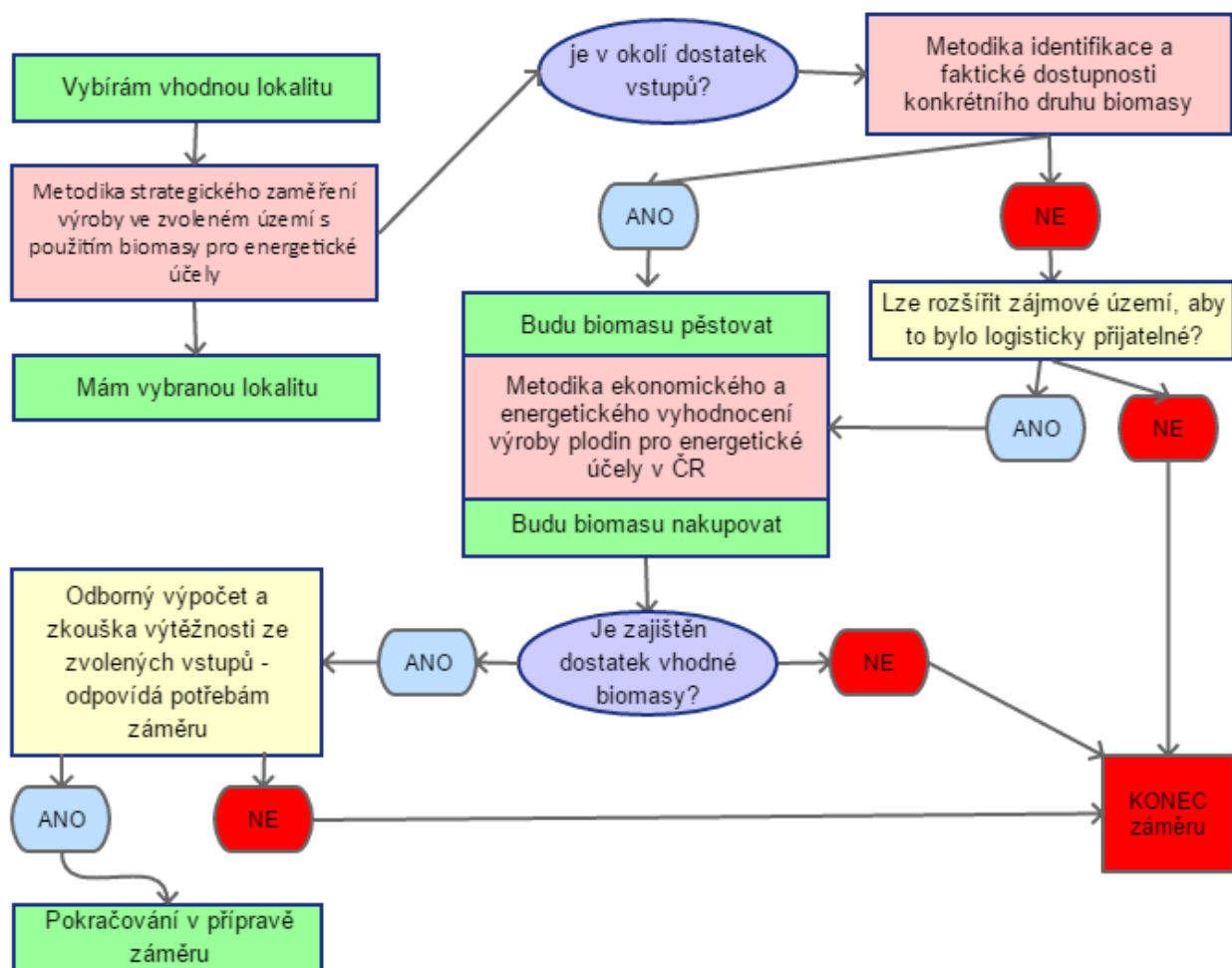
Následující postup představuje soubor dílčích kroků přípravy záměru, s uvedením analytických nástrojů zohledněných v této metodice, které lze využít. Všechny mohou být součástí studie proveditelnosti a své využití naleznou i v dalších fázích přípravy záměru.

Nástroje zohledněné v této metodice jsou v postupových diagramech znázorněny v růžových buňkách. Podrobnější charakteristika nástrojů, včetně potřebných datových vstupů a odkazu na zdrojovou metodiku je uvedena v tab. 1 a 2.

## Vstupy do provozu technologie

Pravidelná a dostatečná dodávka vhodné biomasy do technologie je zásadní podmínkou provozu. Zajištění dostupné biomasy v okolí záměru, a tím i minimální ekonomická a environmentální náročnost v důsledku přepravních nároků je v zájmu všech zainteresovaných.

### Zajištění vstupů

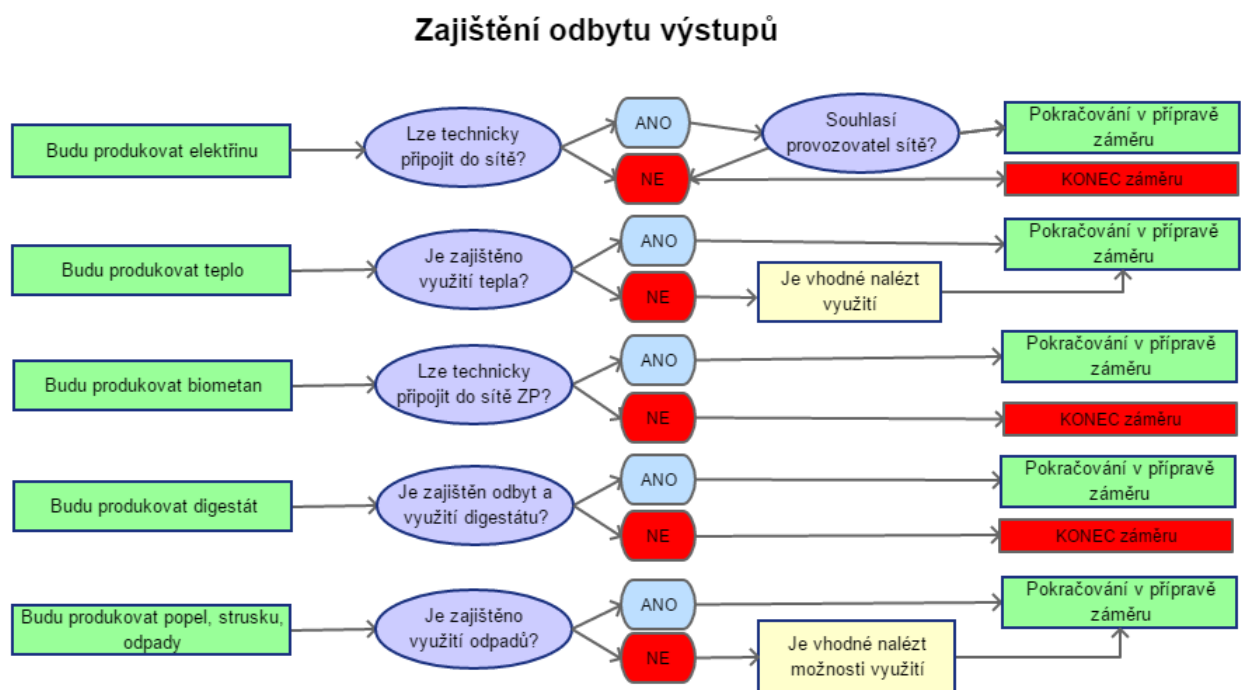


Obrázek 1 Postupový diagram pro hodnocení zajištění vstupů do technologie

## Výstupy z technologie

Pro všechny výstupy z technologie je nezbytné předjednat zajištění odbytu, a to v případě hlavních i vedlejších výstupů a vznikajících odpadů.

Následující diagram je zpracován pro případy, kdy producent nevyužije výstupy technologie pro vlastní nebo místní (např. komunitní) potřebu a pro případný odbyt přebytků. **Lze konstatovat, že přímé efektivní využití výstupů v místě výroby je optimální variantou.**

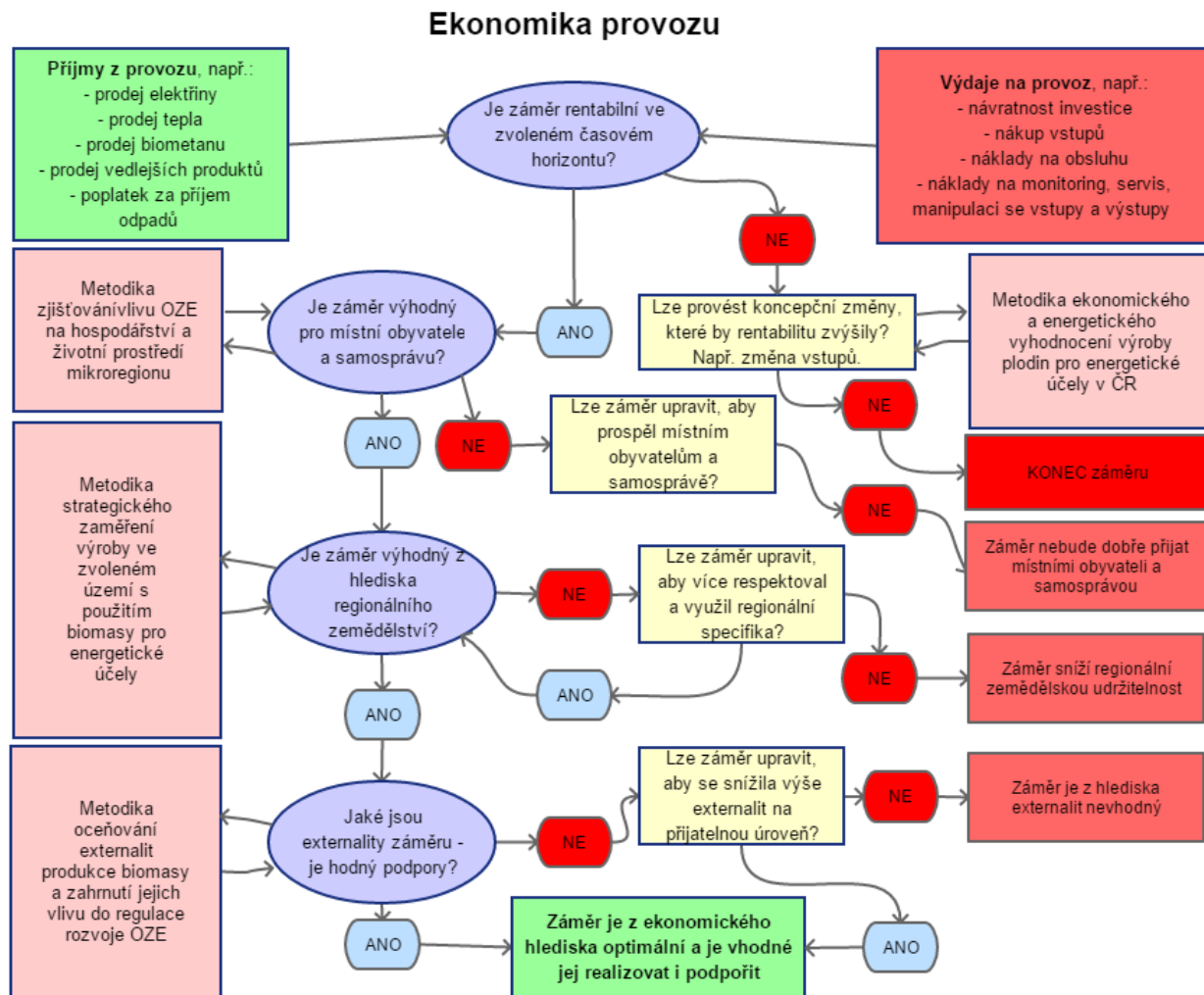


Obrázek 2 Postupový diagram pro hodnocení odbytu výstupů do technologie

## Ekonomika provozu

Kromě samotné udržitelnosti technologie je vhodné posoudit i vliv realizace záměru na ekonomiku regionu. V případě kladného výsledku může takové posouzení působit jako významný argument pro místní samosprávu i obyvatele.

Rentabilitu je třeba posuzovat ve zvoleném, nebo ve více zvolených časových horizontech – s ohledem na předpokládaný vývoj příjmových a výdajových složek. Záměr, který není v aktuálních podmínkách rentabilní, ale je inovační a perspektivní, může být rentabilní ve střednědobém horizontu a i aktuální investice se tak může v budoucnu vyplatit.



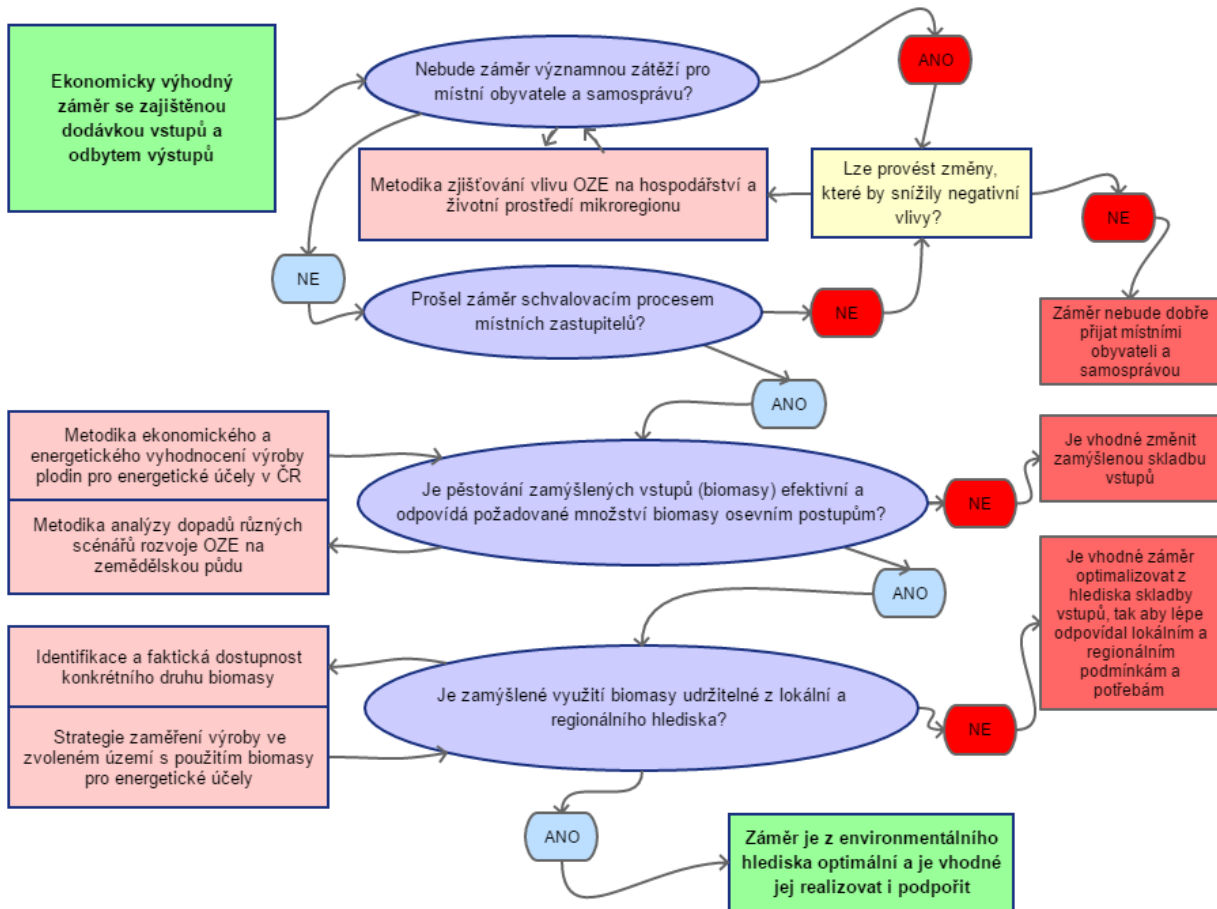
Obrázek 3 Postupový diagram pro hodnocení ekonomických aspektů záměru

## Vlivy na zemědělskou produkci, životní prostředí a obyvatele

Technologie OZE využívající biomasu jsou významnými spotřebiteli vedlejších nebo hlavních zemědělských produktů. Z tohoto hlediska je nutné ověřit, zda záměr nezpůsobí výrazné negativní změny v udržitelnosti zemědělského hospodaření v dotčeném území.

Minimalizace negativních vlivů záměru na životní prostředí a obyvatele je zcela stěžejní podmínkou realizace i provozu technologie. Vyhodnocení vlivů je tak základním argumentačním prostředkem pro přípravu záměru.

### Vlivy na životní prostředí, obyvatele a zemědělství



Obrázek 4 Postupový diagram pro hodnocení environmentálních aspektů záměru

## Přehled nástrojů

Tabulka 2 Přehled nástrojů pro výběr optimálního scénáře investic do OZE a technologií energetického využití biomasy pro investory

Co zjistím (výsledek analýzy)	Zohledněné aspekty	Co potřebuji (potřebná data)	Výsledek	Náročnost provedení	Nástroj
Jakým způsobem postupovat při hodnocení záměru nebo způsobu hospodaření	ekonomické, sociální, environmentální	údaje o záměru nebo způsobu hospodaření	návrh postupu dalšího hodnocení záměru	Nízká	Metodika výběru optimálního scénáře investic do OZE a technologií energetického využití biomasy pro investory
Hodnocení vhodnosti záměru v lokalitě	ekonomické, sociální, environmentální, inovační	podrobné informace o zamýšleném záměru a lokalitě	číselný ukazatel (čím vyšší, tím příhodnější záměr) výchozí hodnota: 0	Nízká	Metodika zjišťování vlivu OZE na hospodářství a životní prostředí mikroregionu / MAS Modul Ekonomika v aplikaci Restep www.restep.cz
Hodnocení vhodnosti pěstovaných plodin vzhledem k BPEJ	ekonomické, energetické, environmentální	zamýšlené osevňovací postupy (skladba plodin a jejich prostorové rozmístění), BPEJ dotčených pozemků	ekonomické (19), energetické (19) a environmentální (18 midpoint /22 endpoint) ukazatele, které je možné využít v různých kombinacích soubor ukazatelů je vhodný k posouzení SWOT analýzou	vyšší	Metodika ekonomického a energetického vyhodnocení výroby plodin pro energetické účely v ČR Modul Ekonomika v aplikaci Restep www.restep.cz
Hodnocení stávající struktury a vhodnosti zemědělské výroby v území a analýza potenciálu pro OZE	produkční (ekonomické), environmentální	evidence pozemků dle LPIS, výnosy plodin, počty hospodářských zvířat	posouzení současného stavu území vzhledem k republikovým statistikám, identifikace potenciálu pro využití OZE	vyšší	Metodika strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely Modul Ekonomika v aplikaci Restep www.restep.cz
Lokalizace – identifikace – kvantifikace dostupných vedlejších produktů (slámy) a pravidla pro její využití	Půdně-ochranný Agro aspekty Aspekt priorit využití biomasy	informace o zvoleném území (struktura plodin, nároky zvířat na krmivo a stelivo, stávající instalace OZE)	identifikace dostupné biomasy v lokalitě stanovení pravidel pro efektivní nakládání s biomasou	střední	Metodika identifikace a faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy Modul Ekonomika v aplikaci Restep www.restep.cz
Peněžní vyjádření externalit souvisejících se způsobem hospodaření	Ekosystémové služby (regulační, kulturní, produkční), biodiverzita	Informace o způsobu hospodaření a environmentálním stavu lokality (eroze, odtok, kvalita ovzduší)	monetární ukazatel – peněžní ocenění (negativních) externalit, coby důsledku hospodaření (ocenění výše škod nezahrnutých do ekonomiky hospodaření)	vyšší	Metodika ocenění externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE

Co zjistím (výsledek analýzy)	Zohledněné aspekty	Co potřebuji (potřebná data)	Výsledek	Náročnost provedení	Nástroj
Dopady osevních postupů na životní prostředí a půdu	environmentální, půdní, udržitelnost	zamýšlené osevnické postupy (skladba plodin), stav lokality	číselný ukazatel – vektor užítku (čím vyšší, tím příhodnější postup) kombinace využití potenciálu OZE a minimalizace vlivů na půdu	střední	Metodika analýzy dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu
Analýzy vybraného území	Ekonomické, energetické	Vybrat území	Statistická data	Nízká	Modul Ekonomika v aplikaci Restep <a href="http://www.restep.cz">www.restep.cz</a>
Parametrizace dat ve zvoleném území	Ekonomické, Energetické, environmentální	Vybrat území, data o území	Výpočty výsledků dle zvolených parametrů a metodik	Nízká - vysoká	Modul Ekonomika v aplikaci Restep <a href="http://www.restep.cz">www.restep.cz</a>

Tabulka 3 Přehled charakteristik jednotlivých nástrojů

Co hodnotí	Kdo využije	Jak lze využít	Nástroj
Umístění a provoz OZE <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekonomika obce, regionu</li> <li>- Odbyt místních zdrojů</li> <li>- Využití výstupů OZE v místě</li> <li>- Zaměstnanost</li> <li>- Vliv na krajinný ráz, biodiverzitu</li> <li>- Vliv na půdu, vodu, ovzduší, hluk</li> <li>- Infrastruktura, podnikání</li> </ul>	Podnikatelé Samospráva Státní správa MAS, místní spolky a sdružení	Předběžné hodnocení vlastního záměru Argumentační podpora přípravy záměru Hodnocení předkládaného záměru ve správním řízení, při prodeji pozemků apod.	Metodika zjišťování vlivu OZE na hospodářství a životní prostředí mikroregionu / MAS
Ekonomická bilance hospodaření <ul style="list-style-type: none"> <li>- Příjmy, náklady</li> <li>- Hodnota vstupů, výstupů</li> </ul> Energetická bilance hospodaření <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vstupní a výstupní energie</li> <li>- Přímé a nepřímé energ. náklady</li> </ul> Environmentální bilance hospodaření <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vlivy na ŽP vztažené k energetickým ziskům z plodin</li> </ul>	Státní správa Samospráva Podnikatelé MAS, místní spolky a sdružení	Podklad pro nastavení dotačních titulů, daňových zatížení zem. půdy Podklad pro tvorbu národní a regionální strategické koncepce Hodnocení udržitelnosti záměrů instalace OZE Předběžné hodnocení vlastního záměru Argumentační podpora přípravy záměru Hodnocení předkládaného záměru ve správním řízení, při prodeji pozemků apod. Zpracování znaleckých posudků	Metodika ekonomického a energetického vyhodnocení výroby plodin pro energetické účely v ČR

<p>Aktuální bilance zem. produkce využitelné pro OZE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Přebytky / nedostatky plodin v území</li> </ul> <p>Struktura zem. produkce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podíl ploch zem. půdy a plodin</li> </ul> <p>Živočišná produkce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zatížení DJ na ha ploch</li> </ul> <p>Využití zdrojů pro BPS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spotřeba zdrojů v BPS</li> <li>- Identifikace přebytků pro BPS</li> </ul>	<p>Podnikatelé</p> <p>Státní správa</p> <p>Samospráva</p>	<p>Posouzení strategie zem. produkce větších územních celků a její udržitelnosti</p> <p>Příprava strategických dokumentů</p>	<p>Metodika strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely</p>
<p>Analýza dostupné biomasy ve vybraném území</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalizace biomasy</li> <li>- Identifikace biomasy</li> <li>- Kvantifikace dostupné biomasy</li> </ul> <p>Pravidla priorit nakládání s biomasou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Možnosti využití v chemickém průmyslu, materiálové nebo energetické využití a nároky stávajících technologií na biomasu</li> </ul>	<p>Podnikatelé, investoři</p> <p>Státní správa</p> <p>Samospráva</p>	<p>Vyhodnocení množství a druhu dostupné biomasy v území</p> <p>Stanovení priorit pro nakládání s dostupnou biomasou v území</p> <p>Tvorba plánů a strategií</p>	<p>Metodika identifikace a faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy</p>
<p>Náklady na hospodaření, které nejsou zahrnuty v ceně produkce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Čerpání zdrojů</li> <li>- Ukládání znečištění</li> </ul>	<p>Podnikatelé, vlastníci půdy</p> <p>Státní správa</p> <p>Samospráva</p>	<p>Hodnocení externalit pěstování biomasy</p> <p>Analýzy nákladů a přínosů (CBA)</p> <p>Výpočet dodatečných přínosů a nákladů záměrů v zemědělství</p>	<p>Metodika ocenění externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE</p>
<p>Hodnocení osevních postupů včetně potřebné agrotechniky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dopady na vodní zdroje</li> <li>- Dopady na půdu</li> <li>- Ekonomické a energetické ukazatele</li> <li>- Ekologické dopady</li> </ul>	<p>Státní správa</p> <p>Samospráva</p> <p>Podnikatelé</p> <p>MZE</p>	<p>Strategické plánování</p> <p>Tvorba strategických dokumentů</p> <p>Nastavení dotační politiky</p> <p>Zaměření dalšího výzkumu</p> <p>Posuzování záměrů a způsobů hospodaření</p>	<p>Metodika analýzy dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu</p>
<p>Hodnocení výroby v území</p> <p>Ekonomické ukazatele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekonomická bilance</li> <li>- Cena produkce</li> <li>- Náklady</li> </ul> <p>Energetické ukazatele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energetická bilance</li> <li>- Energie produkce</li> <li>- Energetické náklady</li> </ul>	<p>Všechny výše uvedené skupiny</p>		<p>Modul Ekonomika v aplikaci Restep <a href="http://www.restep.cz">www.restep.cz</a></p>

# Analýza vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu

*Metodika vlivu zjišťování vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu / MAS*

## Cíl analýzy

Předkládaná metodika si klade za cíl zmírnit zátěž v oblasti rozhodování o podpoře OZE. Namísto nutnosti studovat množství odborných dokumentů nabízí komplexní nástroj pro snadnější „uchopení“ problematiky a seznámení se s ní. Metodika se zaměřuje na hodnocení dopadů výstavby a provozu OZE na území obcí, a to především v menších municipalitách, kde na rozdíl od větších měst s vlastními energetickými manažery a dalšími odborníky stojí konečné rozhodování většinou pouze na straně starostů.

Postup navržený v této metodice je považován za předstupeň častěji využívané a odborně náročnější studie proveditelnosti. Jedná se o metodický návod k hodnocení regionálních dopadů výstavby a provozu obnovitelných zdrojů energie se zahrnutím všech důležitých aspektů, které se s výstavbou a provozem pojí – např. zaměstnanost, regionální hrubý domácí produkt (HDP), environmentální dopady atd. Veškeré dopady jsou pro přehlednost rozděleny do čtyř pilířů, a to na ekonomické, environmentální, sociální a inovační. Metodicky je hodnocení postaveno na multikriteriální analýze, která umožňuje kombinovat různé typy dopadů a převádět je pomocí vah do celkového hodnocení dopadu. Každému dílčímu dopadu jsou přiřazeny výchozí váhy, které může uživatel metodiky dle potřeby a konkrétní situace upravit. Uživatel metodiky vyhodnotí dílčí dopady jednoduchým způsobem pomocí tabulky. K dispozici je dále popis jednotlivých indikátorů vycházející z rozsáhlé rešerše dopadů OZE na region.

Záměrem tohoto přístupu není nahradit využívaný proces EIA, ale vytvořit nový rámec pro komplexní hodnocení v úvodní fázi rozhodování. Metodika poslouží starostům, případně potenciálním investorům, jako podklad pro rozhodování, zda výstavbu OZE v regionu/obci podpořit či nikoliv, zda je vybraný druh obnovitelného zdroje energie pro lokalitu vhodný a efektivní. Je třeba zmínit, že součástí rozhodování není celý životní cyklus OZE, metodika obsahuje dopady spojené s výstavbou a provozem, jelikož se jedná primárně o evaluaci přímých dopadů na mikroregion.

## Metodika

Metodika zohledňuje aspekty OZE zařazené do 4 pilířů: ekonomický, sociální, environmentální a inovační.

Mezi základní OZE, pro které je tato metodika vytvořena, patří: bioplynové stanice / bioteplárny, fotovoltaické elektrárny, větrné elektrárny a vodní a geotermální zdroje energie.

Metodika využívá postupy **multikriteriální analýzy (MCA)**, která umožňuje komplexní hodnocení projektu a využití dat, informací a kritérií v různých formátech. K jednotlivým kritériím jsou postupně přiřazovány míry vlivu, tedy míra dopadu (0 představuje neutrální dopad, záporné hodnoty negativní dopad, kladné hodnoty naopak dopad pozitivní). V dalším kroku se rozhoduje o důležitosti jednotlivých kritérií a dochází k přiřazení vah. V posledním kroku se vypočítá celkový dopad projektového záměru, který je součtem dopadů všech kritérií s ohledem na míru jejich vlivu.

## Ekonomické efekty

Klíčovým ukazatelem je **hrubý domácí produkt (HDP)**, využitelný jako indikátor regionálního ekonomického růstu. Další hodnocené aspekty představují:

- náklady a příjmy obce / mikroregionu
- dopady do dílčích sektorů (zemědělství, lesnictví a vodní hospodářství)
- využití produkovaného tepla
- finanční aspekty spojené s možností zisku dotací na realizaci projektu nebo s ním spojených investic

## Sociální efekty

Hlavním ukazatelem je **dopad na zaměstnanost**. Dalšími ukazateli jsou:

- snížení nákladů na nákup energie
- vzdělání a lidský kapitál
- rozvoj obce, její vzhled a vnímání

## Environmentální efekty

Velmi různorodá skupina dopadů, bez hlavního ukazatele z hlediska lokálního dopadu. Mezi hodnocené aspekty patří:

- dopady spojené s erozí a kvalitou půdy
- dopady na druhovou rozmanitost (biodiverzitu)
- dopady na kvalitu a spotřebu vody
- dopady na kvalitu ovzduší
- dopady na emise CO<sub>2</sub>
- dopady spojené s hlukem
- dopady na kvalitu a zábor půdy
- dopady na odpadové hospodářství

## Inovační efekty

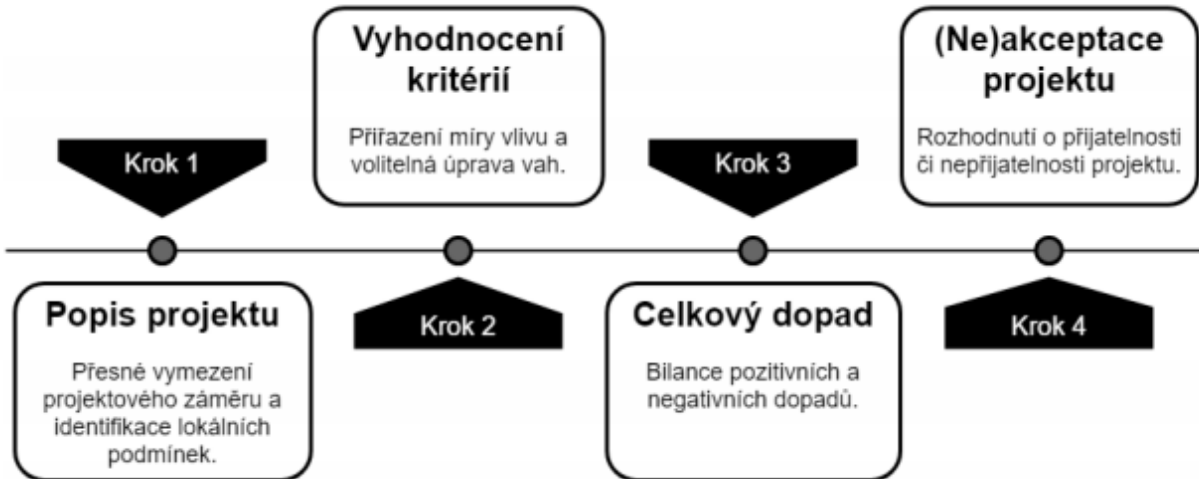
Efekty spojené s potenciálem pro další rozvoj obce/mikroregionu:

- úroveň infrastruktury
- podnikatelské prostředí

Přednastavené váhy jednotlivých dopadů vychází z odborných studií věnujících se průzkumu mezi lokálními zástupci veřejné správy. Váhy kritérií se pohybují na škále od 4 do 12, kdy 4 je nejnižší váha a 12 je nejvyšší váha. Vychází se z důležitosti jednotlivých kritérií (preferencí).

## Postup hodnocení

Proces hodnocení regionálních faktorů OZE dle MCA představuje následující soustavu kroků:



Obrázek 5 Schéma procesu hodnocení regionálních faktorů OZE dle MCA

Následující tabulka obsahuje parametry míry vlivu i vah kritérií v jednotlivých pilířích:

Tabulka 4 Parametry vah kritérií vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu

Pilíř	Typ dopadu/kritérium	Váha kritéria
Ekonomický	Regionální HDP	4
	Náklady pro obec	12
	Příjmy pro obec	12
	Zemědělství	10
	Lesnictví	7
	Vodní hospodářství	4
	Využití produkovaného tepla	7
	Alternativní zdroje: Využití dotací	7
Sociální	Krátkodobá zaměstnanost	4
	Dlouhodobá zaměstnanost	12
	Ceny energií	10
	Vzdělání a lidský kapitál	4
	Dopady na vzhled obce/krajiny	10
Environmentální	Eroze a kvalita půdy	7
	Biodiverzita	7
	Kvalita a spotřeba vody	7
	Kvalita ovzduší	10
	Emise CO <sub>2</sub>	4
	Hluk	10
	Zábor zemědělské půdy	7
	Odpady	10
Inovační	Úroveň infrastruktury	7
	Podnikatelské prostředí	4

## Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny

### Samospráva

- pro hodnocení přijatelnosti instalace a provozu technologií OZE s účastí obce (využití obecních pozemků, přímé využití produkované energie v zařízeních obce, pronájem obecních nemovitostí apod.)
- pro hodnocení přijatelnosti instalace a provozu technologií OZE bez účasti obce – pro účely samosprávy i státní správy ve správních řízeních, pro udělování souhlasů a stanovisek
- pro hodnocení vlastních investičních záměrů při nakládání s obecním majetkem

### Podnikatelé

- pro hodnocení zamýšlených investic
- pro získání podkladů při argumentaci pro instalaci a provoz technologie OZE

### Organizace, spolky, občané

- pro hodnocení investičních záměrů, které se dotýkají zájmu organizace (vliv na krajinný ráz a ekosystémy apod.)
- pro hodnocení vlastních investičních záměrů (instalace obnovitelných zdrojů do budov sociálních služeb apod.)

# Ekonomické a energetické hodnocení výroby plodin pro energetické účely

*Metodika ekonomického a energetického vyhodnocení výroby plodin pro energetické účely v ČR*

## Cíl analýzy

Cílem metodiky je hodnocení sledovaných ukazatelů bonitovaných půdně-ekologických jednotek (BPEJ) za účelem výpočtu komplexního vyhodnocení zemědělské výroby pro danou lokalitu danou popisem BPEJ. Výsledkem metodiky je komplexní databáze ekonomických, energetických a ekologických ukazatelů, použitelných pro analýzu zemědělské výroby spojenou s hodnocením produkce zemědělské výroby se zaměřením na zajištění výroby potravin a pro potřeby uplatnění energetických plodin.

Metodika vychází z komplexního rozboru energetické, ekonomické a environmentální bilance technologických postupů výroby plodin v kategorizaci BPEJ podle normativních a skutečných nákladů s vyjádřením popisu produkce podle spotřeby energie a produkce emisí při výrobě, včetně posouzení LCIA podle spotřeby energie a zatížení životního prostředí. Inventarizační analýza LCIA zahrnuje zejména analýzu údajů, výpočty a alokační postupy. Je zaměřena pouze na kvantitativní popis vstupů a výstupů přes hranici systému. Jsou popsány toky všech vstupů a výstupů tak, aby LCIA poskytla kvalitní výchozí bod pro posuzování dopadu životního cyklu.

Na základě předloženého systému a databází lze odvodit ekonomický, energetický a environmentální efekt odlišné struktury rostlinné výroby a použité technologie i dopad odlišné struktury vstupů a výstupů do výroby. Jako variabilní ukazatel je možno volit půdochranné technologie, dávku dusíku, částečně ekologickou výrobu a zastoupení plodin. Vzhledem k tomu, že vazba kvantitativních ukazatelů výrobního procesu na ekonomickou, energetickou a environmentální charakteristiku je souhrnně popsána detailními výrobními postupy na základě aktuálních poznatků, lze předpokládat relativně dobrou komplexní definici dopadů rostlinné výroby pro politická rozhodnutí o dalších podporovaných směrech rozvoje výroby.

Předpokladem je komplexní provázané hodnocení výrobního procesu ve standardizované vazbě na BPEJ, podle kterého může dojít k výběru plodin pro konkrétní účel – pro potravinářství, nebo energetické účely.

## Metodika

Metodika je založená na komplexním vyhodnocení vstupních databázových proměnných ekonomické databáze BPEJ s hodnocením vstupních dávek dusíku a s variabilním hodnocením technologických postupů při protierozních opatřeních pro disponibilní plodiny.

Samotný přístup hodnocení je zaměřený na stanovení komplexních vyjádření ekonomických, energetických a environmentálních ukazatelů odpovídající jak rozdílu vstupů a výstupů, tedy hrubého ročního rentního efektu pro navrženou plodinu, energetickou hodnotu podle bilance energie potřebné pro výrobu i energie ve výrobcích a rovněž LCIA analýzu, která je založena na environmentální analýze dopadů výroby na životní prostředí při použití výrobních technologií plodin a při použití strojů a materiálů.

Metodika je založená na stanovených podkladových hodnotách hodnocených plodin a je složena z následujících hodnot podle charakteristiky BPEJ:

- standardní výnosy plodin hlavního a vedlejšího produktu
- standardní dávky dusíku a redukované dávky dusíku - dávky P2O5, K2O, CaO, MgO podle odběru živin plodinou
- počet zásahů na ochranu rostlin

- ekonomický a energetický popis použitých technologií na výrobu jednotlivých plodin podle jednotlivých specifikací standardní výroby a protierozních technologií
- environmentální dopady výroby podle charakteristiky jednotlivých plodin podle podkladových hodnot odvozených z odpovídajících informací podle BPEJ.

#### Ekonomické ukazatele

Představená metodika ekonomického hodnocení půdy představuje výnosový způsob hodnocení ekonomického efektu podle BPEJ. Ekonomické ukazatele přímo vyplývají z úrodnosti půdy. Metodika dále zohledňuje technologie výroby, zastoupení plodin a klimatické faktory. Data na úrovni výrobních oblastí (VO) jsou rozpočítávána na jednotlivá BPEJ podle jejich zastoupení ve výrobních oblastech a ČR. Podobně byly zohledněny i náklady na pěstování plodin. Do základního ekonomického modelu ocenění půdy jsou zařazeny variabilně i plošné platby a základní platba na ošetřování travních porostů. Metodika řeší i ekonomické ukazatele pro technologie na mírně a silně ohrožených půdách.

Metodika využívá následujících parametrů:

##### Celková ekonomická bilance

- hrubý roční rentní efekt plodiny (HRRE) - vyjadřuje rozdíl příjmů a nákladů včetně režijních nákladů
- ekonomická efektivnost - poměr hodnoty výstupu k hodnotě vstupu

##### Ekonomické vyhodnocení výstupů

- cena parametrizované produkce – cenový vývoj zemědělských produktů se zahrnutím hlavní i vedlejší produkce

##### Ekonomické vyhodnocení vstupů

- náklady parametrizované produkce – suma nákladů, které je třeba vynaložit k realizaci produkce plodiny v daných půdně klimatických podmínkách i (BPEJ), při dodržení udržitelného ekologického standardu hospodaření a při zahrnutí stanovených operací
- pěstební technologie – ceny použitých vstupů (nafta, práce, hnojiva, chem. prostředky, osivo, sadba), náklady na dopravu (odvoz produkce, doprava mechanizace na pozemek)

#### Energetické ukazatele

Účelem metodiky je stanovit komplexní vztah mezi ekonomickou a energetickou efektivitou výroby plodin podle půdně-klimatických podmínek a stanovit tak oblasti, kde by mohlo být výhodné podpořit produkci energie.

Metodika využívá podklady, které jsou součástí databázového systému půdně-klimatických podmínek v České republice. Plodiny jsou vyhodnoceny podle jednotlivých operací v použitých technologiích v rostlinné výrobě. Metodika zohledňuje energii vázanou v související živočišné výrobě, ochranných prostředcích, minerálních hnojivech i mechanizačních prostředcích.

Metodika využívá následujících parametrů:

##### Celková energetická bilance

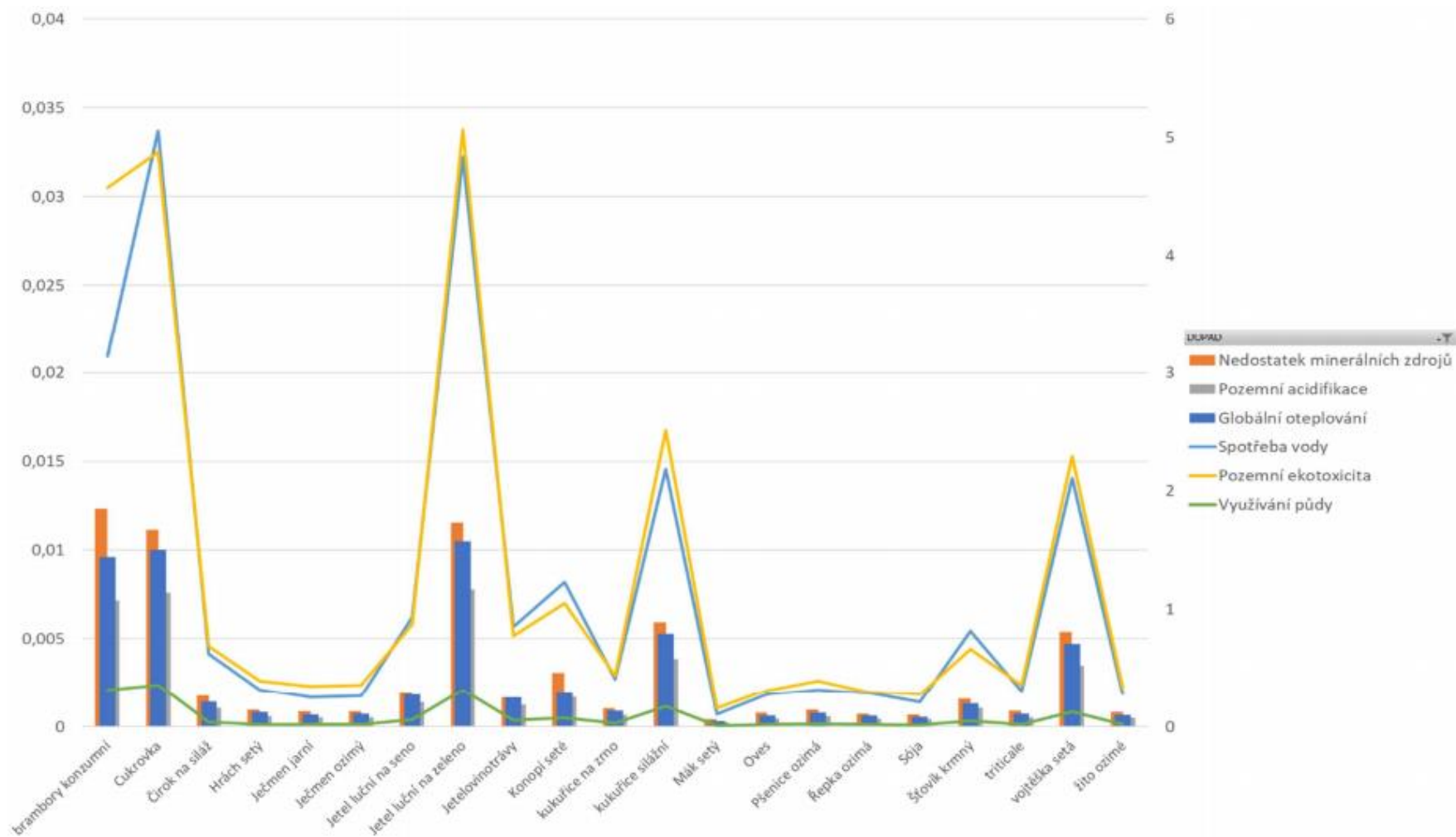
- Energetická bilance – energie výstupu po odečtení energie vstupu (ekvivalent HRRE)
- Energetická efektivnost – podíl vyrobené energie ke spotřebované energii

##### Energetické vyhodnocení výstupů

- Energie parametrizované produkce – energie stanovená na základě spalného tepla jednotlivých plodin v původní a absolutní sušině + obsah škrobu (kukuřice)  
Energetické vyhodnocení vstupů
- Hodnocení přímých a nepřímých energetických nákladů – náklady, které nejsou obsaženy v ceně parametrizované produkce
- Pěstební technologie – energie obsažená ve strojích, energie na pracovní operace, energie na dopravu (odvoz produkce, doprava mechanizace na pozemek), energie materiálů (hnojiva, chem. prostředky)

#### Environmentální ukazatele

Environmentální ukazatele vychází z podkladů pro stanovení ekonomických a energetických ukazatelů – vstupů (hnojiva, ochranné prostředky, PHM) a výstupů (emise do ovzduší, vod a půdy), vztažených k jednotlivým plodinám. Pro výpočet ukazatelů byla využita metoda LCA a v rámci ní potom charakterizační metoda ReCiPe, která umožňuje výpočet dopadů na úrovni midpoint a endpoint. Midpoint ukazatele představují souhrn emisí látek (charakterizačních faktorů) charakteristických pro jednotlivé kategorie dopadu (např. char. faktor ekvivalentu CO<sub>2</sub> představuje souhrn skleníkových plynů pro kategorii Globální oteplování). Kategorie endpoint již představují skutečný dopad na složky životního prostředí (např. úbytek živočišných a rostlinných druhů, zkrácení lidského života). V rámci Metodiky byly stanoveny midpointové i endpointové ukazatele.



Obrázek 6 Hodnoty vybraných ukazatelů na energetický zisk z 1 t produktu

## Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny

### Státní správa

- koncipování režimů podpory pro obnovitelné zdroje energie a dostupné udržitelné dodávky biomasy
- posouzení vývoje ploch pro pěstování biopaliv
- pro Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů
- úprava daňového základu ze zemědělské půdy a jeho vzájemných relací podle BPEJ

### Samospráva

- zpracování regionálních / lokálních energetických koncepcí
- pro hodnocení přijatelnosti instalace a provozu technologií OZE s účastí obce (využití obecních pozemků, přímé využití produkované energie v zařízeních obce, pronájem obecních nemovitostí apod.)
- pro hodnocení přijatelnosti instalace a provozu technologií OZE bez účasti obce – pro účely samosprávy i státní správy ve správních řízeních, pro udělování souhlasů a stanovisek
- pro hodnocení vlastních investičních záměrů při nakládání s obecním majetkem

### Podnikatelé

- pro hodnocení zamýšlených investic / postupů
- pro získání podkladů při argumentaci pro instalaci a provoz technologie OZE

### Organizace, spolky, občané

- zpracování znaleckých posudků
- pro hodnocení investičních záměrů, které se dotýkají zájmu organizace (vliv na krajinný ráz a ekosystémy apod.)
- pro hodnocení vlastních investičních záměrů

## Strategie zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely

*Metodika strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely*

### Cíl analýzy

Cílem metodiky je posoudit dlouhodobý dopad strategie na udržitelnou zemědělskou produkci. Kraje České republiky jsou analyzovány na základě zemědělských charakteristik a aktuálního zaměření daných regionů. Jsou stanoveny indikátory, na jejichž základě lze zhodnotit strategické zaměření zemědělské výroby ve zvoleném regionu s popsánými možnostmi použití biomasy pro energetické účely.

Předkládaná metodika představuje originální pohled na současný stav zemědělské produkce v regionech České republiky. Stanovuje indikátory, které analyzují strukturu zaměření zemědělské výroby v daných oblastech a mohou zhodnotit vhodnost této výroby a odhalit potenciál pro OZE. Tento přístup je poněkud odlišný od aktuálně běžného přístupu ke strategii rozvržení výroby, kdy se chování zemědělských podniků víceméně přizpůsobuje podmínkám získávání podpor, což vyústilo do změn ve struktuře výroby, například celkového snižování rozměru živočišné výroby, výměry rostlinných komodit, více náročných na množství a kvalitu práce, včetně nároků na management a marketing (zelenina, ovoce), a také výměry krmných plodin.

### Metodika

Jako indikátory aktuální situace ve struktuře produkce v rámci regionu a pro zjištění potenciálu pro uplatnění OZE při dodržení udržitelnosti celkového agroekosystému byly stanoveny:

#### **A) Aktuální bilance zemědělské produkce**

Stanovení ploch a výnosů plodin dle dat FADN, které vycházejí z Metodiky ekonomického, energetického a environmentálního hodnocení výroby plodin (ÚZEI, 2019). Čím větší je analyzované území, tím větší je přesnost výsledků.

Umožňuje vyhodnocení bilance rostlinné produkce pro zajištění potřeb přežvýkavců a zdrojů OZE na bázi biomasy.

U plodin zahrnuta celková produkce biomasy očištěná o spotřebu objemných krmiv v regionu, ztráty při jejich produkci (konzervaci) a odhadnutou spotřebu pro stávající instalace OZE (bioplynové stanice), není-li uvedeno jinak.

Nejsou zahrnuty plodiny, jejichž zpracování a následné využití nemá obvykle přímou vazbu na vybraný region (potravinářské a průmyslové plodiny, krmné obiloviny pro výrobu směsí)

#### **B) Struktura rostlinné produkce**

Vychází z evidence plodin v LPIS. Čím větší je analyzované území, tím větší je přesnost výsledků. Umožňuje hodnocení produkčního využití území.

#### **C) Živočišná produkce a využití zdrojů pro bioplynové stanice**

Vychází z centrální evidence chovaných zvířat a poskytuje základní přehled o zatížení zemědělské půdy chovem zvířat a o produkci organických hnojiv.

Živočišná produkce - ukazuje aktuální zatížení půdy chovem zvířat v daném regionu.

Využití zdrojů pro bioplynové stanice - umožňuje posoudit míru efektivity hospodaření s vyprodukovanými organickými hnojivy.

V následujících tabulkách jsou sumarizovány metodické indikátory a jejich výchozí hodnoty a metody, které vedly k jejich nastavení, včetně doporučení k jejich interpretaci a limitů vypovídací hodnoty.

Tabulka 5 Indikátory strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely

Kategorie	Č. ind.	Indikátor	Hodnocení			
Bilance zemědělské produkce	1a	Silážní kukuřice	přebytek > + 15 %	vyrovnaná bilance + 15 % až – 10 %	nedostatek < - 10 %	
	1b	Víceleté pícniny				
	1c	Sláma	přebytek > + 10 %	vyrovnaná bilance ± 10 %	Nedostatek < - 10 %	
	1d	Trvalé travní porosty				
Indikátor se uvádí v %, relativně vůči celkové produkci v regionu a ukazuje modelový přebytek / vyrovnanou bilanci / nedostatek biomasy (záporné hodnoty) po započtení plánované aktuální spotřeby ve výše uvedených skupinách.						
Struktura rostlinné produkce	2a	Podíl orné půdy	nadprůměrný > 69 %	průměrný 69 %	podprůměrný <69 %	
	2b	Podíl travních porostů	nadprůměrný > 27 %	průměrný 27 %	podprůměrný <27 %	
	3) Struktura využití orné půdy					
	3a	Podíl víceletých pícnin	nadprůměrný > 7,6 %	průměrný 7,6 %	podprůměrný <7,6 %	
	3b	Podíl luskovin	nadprůměrný > 1,9 %	průměrný 1,9 %	podprůměrný <1,9 %	
	3c	Podíl silážní kukuřice	nadprůměrný >11,7 %	průměrný 11,7 %	podprůměrný <11,7 %	
		Celkový podíl kukuřice	nadprůměrný > 15 %	průměrný 15 %	podprůměrný <15 %	
	3d	Podíl řepky	nadprůměrný > 13,8 %	průměrný 13,8 %	podprůměrný <13,8 %	
Živočišná produkce a využití zdrojů pro bioplynové stanice	4a	DJ na hektar zemědělské půdy (zatížení)	podprůměrné < 0,8 DJ	průměrné 0,8 – 1 DJ	nadprůměrné > 1 DJ	
	4b	DJ přežvýkavců/ha TTP (zatížení)	podprůměrné < 1 DJ	průměrné 1 – 2 DJ	nadprůměrné > 2 DJ	
	Zatížení půdy chovem zvířat, v dobytčích jednotkách (DJ) na hektar, (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti zvířat)					
	5a	Bilance org. látek v BS	nízká	vyrovnaná	vysoká	
	5b	Spotřeba kejdy v BS	nízká	vyrovnaná	vysoká	
	5c	Spotřeba kukuřice v BS	nízká	vyrovnaná	vysoká	

Tabulka 6 předpoklady a limity stanovení a výpočtu indikátorů strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely

Kategorie	Indikátor	název	Předpoklady a limity	
Bilance zemědělské produkce	1a	Silážní kukuřice	Vlastní zkrmování, rezerva pro meziroční kolísání produkce (navýšení ukazatele pro přebytek na 15 % namísto 10 %), oseté plochy přesně kopírují regionální potřebu, vzdálenější převozy nejsou ekonomické.	
	1b	Víceleté pícniny	Vlastní zkrmování, rezerva pro meziroční kolísání produkce (navýšení ukazatele pro přebytek na 15 % namísto 10 %).	
	1c	Sláma	Nejsou zohledněny ztráty při konzervaci, není kalkulována regionální spotřeba pro OZE, část může být využívána jako stelivo nebo náhradní krmivo – výsledek je určitý teoretický potenciál.	
	1d	Trvalé travní porosty	Teoretický zůstatek po započítání ztrát při sklizni a konzervaci, po odečtení pro potřeby chovaných zvířat – bez zohlednění spotřeby na základě (proměnlivé) kvality. Není zohledněna spotřeba pro spalování biomasy, využití senáží pro bioplynové stanice či prodej konzervované píče mimo region.	
	Bilance vychází z modelových výnosů – pro zohlednění případného výrazného poklesu výnosu (sucho apod.) jsou v metodice uvedeny výpočty přebytků při 10 % / 20 % / 30 % poklesu objemu roční produkce.			
Struktura rostlinné produkce	2a	Podíl orné půdy	Podíl orné půdy v regionu vůči průměru ČR (69 %).	
	2b	Podíl travních porostů	Podíl orné půdy v regionu vůči průměru ČR (27 %). Pro posouzení přebytkového potenciálu je nutné zohlednit indikátory produkce pro TTP (1d) a zatížení přežvýkavců na hektar (4b).	
	3a	Podíl víceletých pícnin	Podíl ploch pěstovaných víceletých pícnin v regionu vůči průměru ČR (7,6 %). Zastoupení v osevním postupu by mělo činit minimálně 15 %. Skutečné pěstební plochy kopírují spotřebu objemné píče přežvýkavci v regionu.	
	3b	Podíl luskovin	Podíl ploch luskovin v regionu vůči průměru ČR (1,9 %).	
	3c	Podíl silážní kukuřice	Podíl ploch pěstované silážní kukuřice v regionu vůči průměru ČR (11,7 %).	
		Celkový podíl kukuřice	Podíl ploch pěstované kukuřice (na zrno i siláž) v regionu vůči průměru ČR (3,3 % + 11,7 % = 15 %).	
	3d	Podíl řepky	Podíl ploch pěstované řepky v regionu vůči průměru ČR (13,8 %).	
	Živočišná produkce a využití zdrojů pro bioplynové stanice	4a	DJ na hektar zemědělské půdy	Počet chovaných zvířat v dobytčích jednotkách (DJ = 500 kg živé váhy) na ha zemědělské půdy, vůči průměru ČR (0,8 - 1 DJ/ha).
4b		DJ přežvýkavců/ha TTP	Počet chovaných přežvýkavců v DJ na ha TTP, vůči průměru ČR (1 DJ/ha). Indikátor je nutné posuzovat při zohlednění výnosu sušiny na ha TTP. Hodnota 1 DJ na ha platí při výnosu 3-4 t sušiny z ha.	
Využití zdrojů pro bioplynové stanice				
5a		Bilance org. látek v BS	Poměrná hodnota (%) – návratnost kejdy do půdy	

			Poměr mezi vstupem organických látek ze statkových hnojiv do bioplynových stanic a výstupem organických látek v digestátu – vyjadřuje návratnost vložených potenciálních hnojiv (např. kejda) oproti produkci aplikovatelného digestátu, vyjádřené v organické hmotě.
	5b	Spotřeba kejdy v BS	Absolutní hodnota (t) Orientačně uvádí, jaký podíl vyprodukované kejdy je využíván pro bioplynové stanice - vyjadřuje kolik % kejdy se vrací přímo do půdy a kolik je využito jako substrát pro fermentaci
	5c	Spotřeba kukuřice v BS	Absolutní hodnota (t) Umožňuje vyjádřit jak velký podíl z celkové produkce kukuřice slouží jako substrát pro bioplynové stanice, a jaká část představuje výrobu objemných krmiv pro chovaná zvířata

### Hodnocení získaných výsledků

Analýza vybraného území umožňuje orientačně identifikovat a vyhodnotit současné potřeby, nedostatky, hrozby a potenciál přebytku zdrojů v oblasti rostlinné a živočišné produkce. Na základě výsledků lze vyhodnotit vliv provozu současných BPS na zemědělské indikátory území, i potenciál pro umístování zamýšlených technologií OZE, využívajících výše uvedené komodity.

### Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny

#### Státní správa / samospráva

- posouzení strategie zemědělské produkce a udržitelnost hospodaření územních celků
- příprava strategických dokumentů

#### Podnikatelé

- posouzení strategie hospodaření na větších územních celcích

# Identifikace a hodnocení faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy

## Metodika identifikace a faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy

### Cíl analýzy

Analýza je postavena na principech rozvíjejícího se odvětví cirkulární bio-ekonomiky (Circular Bioeconomy - CBE), která je zaměřena na cirkulaci uhlíku z biomasy, a jeho co možná nejefektivnějším využití. Pro tento účel je třeba:

- identifikovat dostupnou biomasu v konkrétní lokalitě
- stanovit pravidla pro efektivní nakládání s touto biomasou

Cílem analýza tak je:

- Identifikovat (o jaký druh biomasy se jedná)
- Lokalizovat (kde se v definovaném územním celku nachází)
- Kvantifikovat (kolik biomasy je k dispozici)
- Vytvořit pravidla pro efektivní nakládání (priority užití biomasy)

### Metodika

Identifikace a lokalizace biomasy v území je možná:

- ze statistických dat ČSÚ - sumární data za stanovenou administrativní jednotku
- z metod dálkového průzkumu země
- **ze stávajících databází – LPIS (informace o pěstování zemědělských plodin na jednotlivých dílech půdních bloků) v kombinaci s ekonomickou databází SPÚ (výnosy vybraných plodin dle BPEJ) -** pro účely metodiky byl zvolen právě poslední způsob identifikace – je dostatečně podrobný a zohledňuje výnosy hlavních i vedlejších produktů (VP) - především slámy.

Kvantifikace dostupné biomasy je založena na bilanci její produkce a spotřeby v daném území.

Spotřeba zemědělské biomasy v území zahrnuje:

a) *potřebu dodání organických látek (OL) do půdy pro udržení její úrodnosti*

Potřeba vychází z druhu pěstované plodiny – ztráty OL během pěstování a jejího výnosu VP, ze kterého je možné vypočítat množství dále využitelného VP.

b) *potřebu slámy na krmení hospodářských zvířat a*

Potřeba vychází z počtu zvířat v analyzovaném území (evidence MZe) a modelových krmných dávek (data ČZU, RESTEP). Sláma se jako krmivo využívá pouze u vybraných kategorií skotu.

c) *potřebu slámy na zajištění steliva*

Potřeba vychází z počtu zvířat v analyzovaném území (evidence MZe) a normativních spotřeb slámy na stelivo (příl. č. 1 k vyhlášce č. 377/2013 Sb.) – dle druhu a kategorie zvířat a způsobu ustájení.

Nakládání s biomasou - principy efektivního nakládání s biomasou

a) Priorita č. 1. - Využití biomasy v zemědělském sektoru

Viz výše - dodání OL do půdy, potřeba slámy na krmení zvířat (využití nutriční hodnoty) a na zajištění steliva.

b) Priorita č. 2. – Chemické a materiálové využití biomasy

V současnosti není využití vedlejších zemědělských produktů pro chemickou výrobu významné, lze však očekávat zvyšování významu. V případě materiálového využití je situace podobná, lze však očekávat zvyšování využití pro výrobu zejména stavebních materiálů.

c) Priorita č. 3. – Energetické využití biomasy

Význam biomasy pro energetiku je velmi vysoký již v současnosti a lze jej očekávat i v budoucnosti. V případě přípravy nových záměrů je třeba zohlednit výše uvedené priority + stávající zařízení pro využití biomasy. Zároveň je třeba brát v potaz i dynamické faktory (průběh zemědělského roku).

d) Priorita č. 4. – Biopaliva

Význam biomasy pro výrobu biopaliv je v současnosti vysoký, ale dynamicky se vyvíjí. Nejspíše dojde k zásadnímu omezení výroby biopaliv 1. generace. V podmínkách ČR není zcela reálná ani významná výroba biopaliv 2. generace. V úvahu tak přichází pouze výroba biometanu. V případě přípravy nových záměrů je třeba zohlednit výše uvedené priority + stávající zařízení pro výrobu biopaliv.

### **Kalkulace využití biomasy pro nové záměry – výpočtový modul**

Výpočet dostupné biomasy je založen na algoritmickém posuzování priorit alokace regionální biomasy dle popisu v předchozích odstavcích.

$$Q_{Fdb} = Q_{Ident} - Q_{Agro} - (Q_{chem} + Q_{mat}) - Q_{Energ}$$

$Q_{Fdb}$  = Faktická dostupnost biomasy pro nové investiční záměry

$Q_{Ident}$  = identifikace biomasy ze stávajících databází dle *Identifikace a lokalizace*

$Q_{Agro}$  = kvantitativní nároky zemědělského sektoru na biomasu (návrát organického uhlíku do půdy kompostem + návrat organického uhlíku do půdy anaerobním kompostem + transfer pyrolýzou na biouhel + návrat organického uhlíku do půdy podestýlkovým hnojem + využití jako krmivo)

$Q_{chem} + Q_{mat}$  = spotřeba biomasy pro chemické a materiálové využití

$Q_{Energ}$  = spotřeba biomasy pro energetické využití (pro domácnosti + pro centrální zásobování teplem + pro kombinovanou výrobu tepla a elektrické energie + pro výrobu bioplynu v bioplynových stanicích).

Z uvedených parametrů jsou v rozsahu ČR dostupné podklady v požadované přesnosti pouze pro kvantifikaci produkce biomasy ( $Q_{Ident}$ ), nároky zemědělského sektoru ( $Q_{Agro}$ ) a částečně i nároky stávajících instalací pro výrobu el. energie, tepla a bioplynu ( $Q_{Energ}$ ). Informace o chemickém a materiálovém využití nejsou k dispozici ( $Q_{chem} + Q_{mat}$ ). Pro vyčíslení bilance je proto nezbytné lokální šetření v zájmovém území.

### **Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny**

Posuzování nových investičních záměrů, u kterých je biomasa základní vstupní surovinou – uplatnění pro investory ve fázi přípravy záměru a pro schvalující orgány. V předprojektové fázi však musí být analýza doplněna terénním šetřením z hlediska budoucího vývoje území a legislativy.

## Analýza dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu

### Metodika analýzy dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu

#### Cíl analýzy

Cílem metodiky je přispět k širšímu hodnocení environmentálních dopadů rozvoje OZE na zemědělskou krajinu a zejména na půdu.

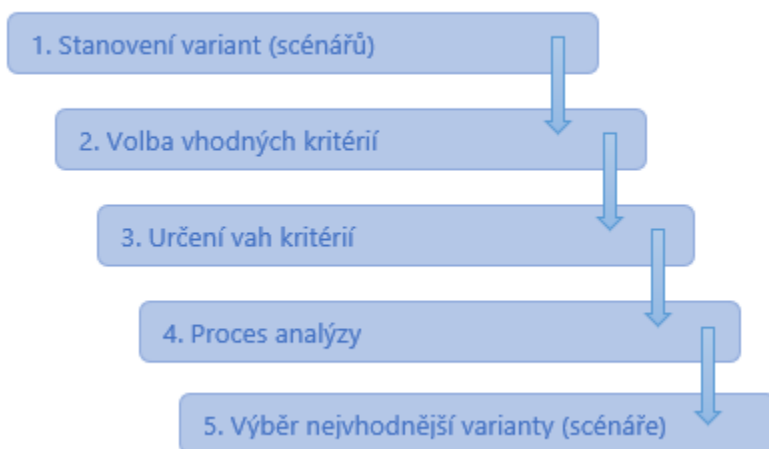
Metodika řeší postupy hodnocení scénářů hospodaření (struktura a způsoby pěstování plodin pro rozdílné účely) na kvalitativní a kvantitativní charakteristiky zemědělských půd a jejich další environmentální efekt.

Kromě samotného metodického postupu je metodika zaměřena i na zajištění a využití relevantních dat v celorepublikovém měřítku.

#### Metodika

Metodika je založena na principu multikriteriální analýzy (ve schématu jako MKA).

#### Postup MKA:



Obrázek 7 Schéma postupu multikriteriální analýzy

#### Scénáře, kritéria a jejich váhy

Hodnocení je založeno na porovnání dvou a více scénářů hospodaření, zahrnujících osevní postup včetně použitých agrotechnik.

Soubor hodnotících kritérií a kategorií dopadu byl sestaven na základě existujících ukazatelů přímo pro účely metodiky. Detailní popis jednotlivých kritérií a jejich hodnot a parametrů je uveden v metodice.

Pro zvýšení vypovídací hodnoty výsledku metodického postupu bylo do postupu zahrnuto vážení – přiřazení míry významu jednotlivým kritériím. Váhová kritéria byla stanovena na základě dotazníkového průzkumu mezi odborníky.

Tabulka 7 Referenční katalog kritérií a definovaná hlediska (kategorie dopadu) různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu

Hledisko	Kritérium č.	Název	Popis
A - Dopady na vodní zdroje	1	Výška odtoku	Výpočet výšky přímého odtoku z potenciální retence půdy.
	2	Zanášení vodních toků	Poměr odnosu sedimentu (SDR), které jsou z pozemků odneseny až do recipientu.
	3	Vláhová potřeba plodiny	Celková vláhová potřeba – směrné hodnoty dle ČSN 75 0434.
B - Dopady na půdu	4	Vodní eroze	Výpočet vodní eroze půdy pomocí rovnice USLE.
	5	Větrná eroze	Větrná eroze půdy dle kategorie plodin a agrotechnik.
	6	Bilance živin	Vyhodnocení orientační bilance živin.
	7	Náročnost na živiny	Dávky NPK pro střední výnosovou úroveň, plodiny rozdělené do kategorií skupin dle náročnosti na živiny.
C - Ekonomické dopady a energetické využití	8	Náklady na půdochranná opatření	Náklady vzniklé využitím půdochranných technologií v osevním postupu
	9	Energetická výtěžnost	Energetická výtěžnost [GJ.ha <sup>-1</sup> ] pro scénáře hospodaření na zemědělské půdě.
	10	Využití v energetice	Možnosti využití v energetice – bioplynové stanice, přímé spalování, bioetanol, methylester řepkového oleje.
D - Ekologické dopady	11	Použití pesticidů	Spotřeba účinných látek obsažených v přípravcích na ochranu rostlin na jednotlivé plodiny/skupiny plodin.
	12	Pestrost osevního postupu	Hodnocení plodin a osevních postupů týkajících se biologické rozmanitosti související s použitými agrotechnikami a využitím meziplodin.

Tabulka 8 Vážené faktory kritérií různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu

HLEDISKO – KRITÉRIUM	VÁHOVÝ FAKTOR	NORMOVANÁ VÁHA
	hledisko	kritérium
<b>A. Dopady na vodu</b>	0.275	
1 Výška přímého odtoku		0.130952
2 Zanášení vodních toků		0.104762
3 Vláhový deficit		0.039286
<b>B. Dopady na půdu</b>	0.3563	
4 Vodní eroze		0.161161
5 Větrná eroze		0.050893
6 Bilance uhlíku		0.11875
7 Náročnost plodin na živiny		0.025446
<b>C. Ekonomické dopady a energetické využití</b>	0.1625	
8 Náklady na půdochranná opatření		0.061905
9 Energetická výtěžnost		0.054167
10 Možnosti využití v energetice		0.046429
<b>D. Ekologické dopady</b>	0.2063	
11 Použití pesticidů		0.088393
12 Pestrost osevního postupu		0.117857

Váha hledisek a kritérií: červená (nejvyšší) – žlutá – zelená (nejnižší)

Z hlediska váhy je nejvýznamnějším kritériem pro hodnocení scénářů vodní eroze, dále výška přímého odtoku, bilance uhlíku, pestrost osevního postupu a zanášení vodních toků.

### **Výsledek hodnocení**

Výsledkem hodnocení je ukazatel nejefektivnějšího využití zemědělské krajiny v rámci posuzovaných scénářů – vektor užitku. Čím vyšší je hodnota výsledného vektoru, tím vhodnější je osevní postup z hlediska kombinace potenciálu pro využití OZE a vlivu na zemědělskou krajinu (půdu).

### **Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny**

Pro strategické plánování jak veřejné správy, tak podnikatelských subjektů jsou nutné tyto komplexní informace. To platí nejen pro oblast OZE, ale pro jakékoli rozvojové projekty. Předkládaná metodika je nastavena tak, aby pro její implementaci byla dostupná data jak na úrovni dílčích pozemků, tak na úrovni správních jednotek ČR. To umožňuje její využití pro rozhodování lokálními investory, či hospodařícími subjekty. Zároveň aplikací metodiky lze připravit podklady pro státní správu, či místní samosprávu.

Ministerstvo zemědělství využije metodiku k tvorbě strategických dokumentů (k nakládání s biomasou – APB, k ochraně půdy atd.), upřesnění dotační politiky či orientace výzkumu, k legislativní práci a metodické práci s dalšími orgány veřejné správy či zemědělskými subjekty.

## Oceňování externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE

*Metodika ocenění externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE*

### Cíl analýzy

Tato metodika se úzce zaměřuje na produkci biomasy a posouzení externalit s ní spojených. Cílem je umožnit zahrnout do rozhodování o výrobě energie z biomasy také další dopady její produkce v podobě externalit. Externalitami v tomto případě jsou další nepřímé dopady související s produkcí biomasy, které mají vliv na ekosystémové služby, které poskytuje zemědělsky využívaná krajina.

Externalitou jsou označovány náklady na toto využití prostředí k čerpání zdrojů, nebo ukládání znečištění, které jsou vedlejším dopadem ekonomické aktivity, za kterou neplatí jejich producent ani spotřebitel.

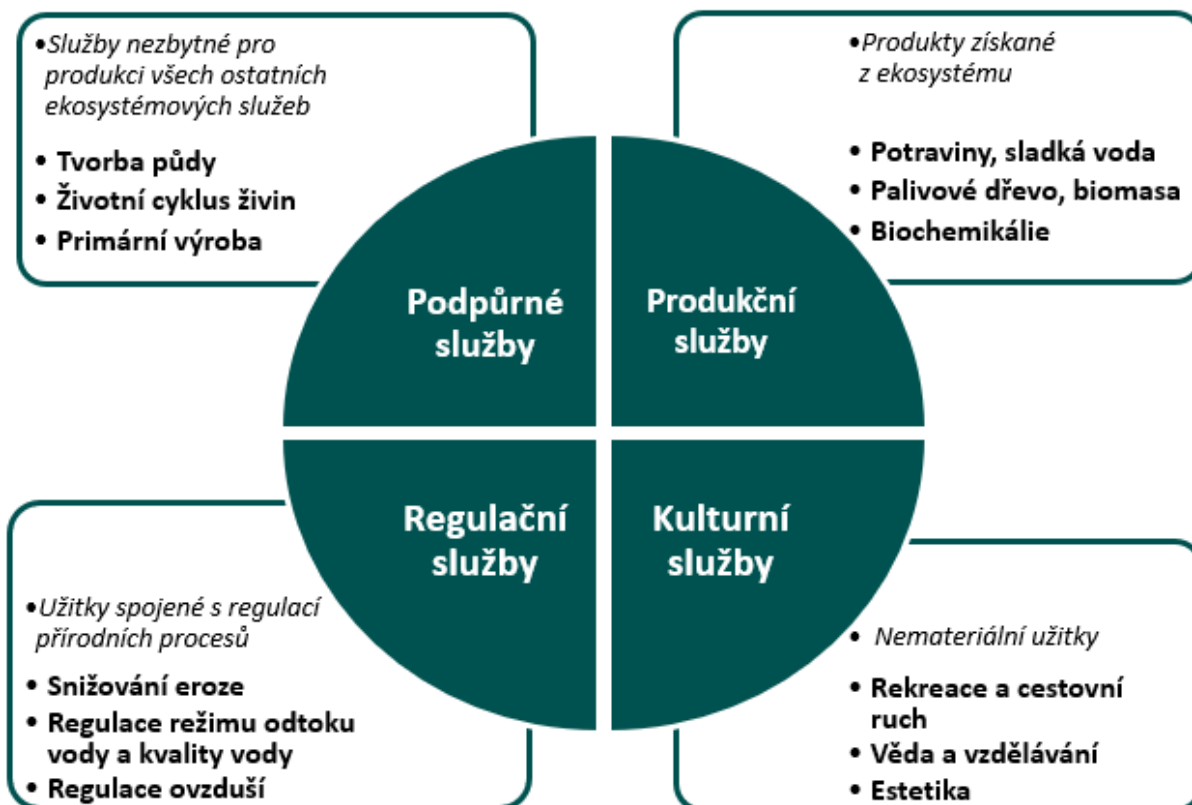
Cílem metodiky je možnost externality spojené s produkcí biomasy zahrnout do rozhodování o využívání půdy, tvorby regulace či poskytování dotací pomocí monetarizace (peněžního vyjádření) těchto pozitivních/negativních dopadů. Pro identifikaci a vymezení externalit spojených s produkcí biomasy je aplikován koncept ekosystémových služeb, na základě kterého jsou dále vymezeny metody pro monetarizaci a hodnocení dílčích externalit.

### Metodika

Metodika je členěna do několika dílčích kapitol, které postupně uživatele seznamují s externalitami, konceptem ekosystémových služeb, procesem ekonomického hodnocení a vhodnými metodami pro peněžní vyjádření vybraných externalit. Nedílnou součástí metodiky je také představení relevantních externalit ve vazbě na pěstování biomasy. V příloze je pak uvedena ukázka postupu hodnocení a přehled obsahující hodnoty pro snazší peněžní vyjádření výše vybraných externalit ve formě přehledné tabulky. Postupy hodnocení jsou uplatněny v modulu Ekonomika v IS RESTEP.

### **Externality ve vazbách na pěstování biomasy a ekosystémové služby**

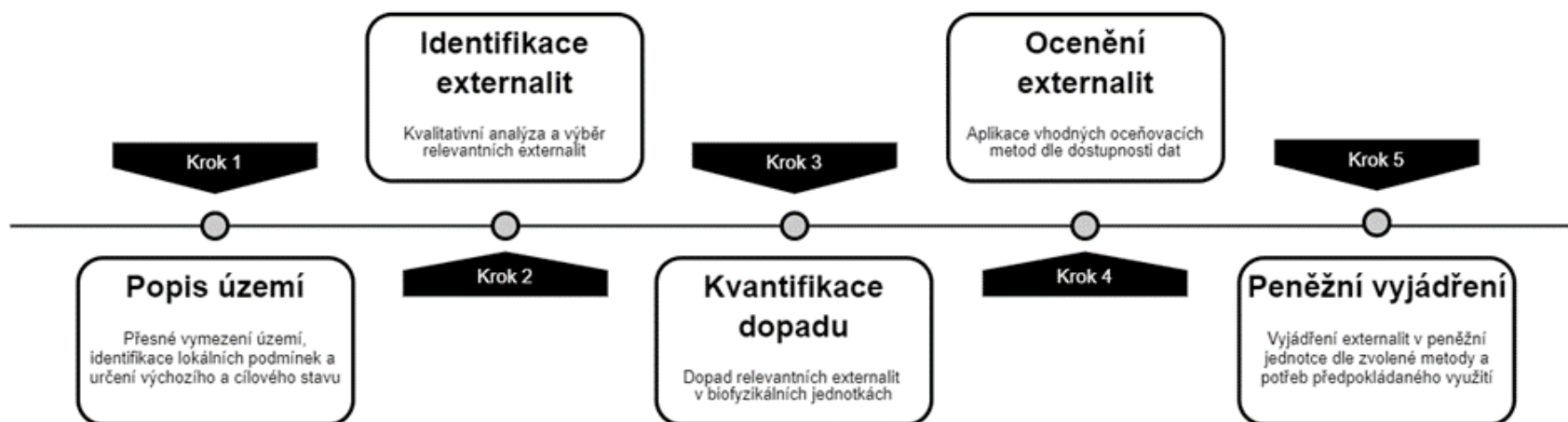
Příroda poskytuje lidem celou řadu užitků a služeb. Tyto příspěvky přírody, resp. jednotlivých ekosystémů do lidské společnosti jsou označovány jako ekosystémové služby. Ekosystémové služby jsou obvykle děleny do 4 základních kategorií, tak jak je znázorněno na následujícím obrázku:



Obrázek 8 Členění ekosystémových služeb do 4 základních kategorií

Ambicí této metodiky je vyjádření externalit na základě ekosystémových služeb v peněžních jednotkách.

Proces hodnocení probíhá dle následujícího schéma:



Obrázek 9 Proces hodnocení externalit v zemědělství

#### Krok 1: POPIS ÚZEMÍ – Vymezení území a jeho užívání

Definice výchozího stavu a stav po změně slouží v dalším kroku k vymezení relevantních externalit, které představují nejčastěji rozdíl v poskytování ekosystémových služeb mezi těmito dvěma stavy.

#### Krok 2: IDENTIFIKACE EXTERNALIT

Vzhledem ke změně klimatu a adaptaci zemědělské krajiny na negativní projevy této změny je vhodné při identifikaci dopadů zaměřit pozornost na regulační služby. Vedle nich je vhodné zahrnout i estetické vnímání obyvatel. V případě vhodnosti a významnosti je pak možné zhodnotit dále vliv na produkci plodin případně dobytka souvisejících se změnou skladby plodin s pěstováním biomasy (trade off mezi jednotlivými produkty).

#### Krok 3: KVANTIFIKACE DOPADU

Výsledkem tohoto kroku je kvantitativní vyjádření dopadů změny plodin či způsobu obdělávání půdy na vymezeném území v podobě např. přehledu změn produkce škodlivých látek, produkce CO<sub>2</sub>, rozdílu v retenci vody, erozi, odnosu živin apod.

#### Krok 4: OCENĚNÍ EXTERNALIT – Volba a aplikace metod pro ocenění

Na základě kvantitativního vymezení externalit je možné přistoupit k samotnému ekonomickému vyjádření v peněžních jednotkách. K tomu účelu lze pro konkrétní typy externalit (resp. ekosystémových služeb) využít vhodné metody jejich ocenění (viz tabulka 8).

## Krok 5: PENĚŽNÍ VYJÁDŘENÍ – Celková výše externalit v peněžním vyjádření

Posledním krokem po aplikaci oceňovací metody je převod hodnoty do požadované formy. V následující tabulce je uveden přehled doporučených metod a hodnot pro ocenění jednotlivých ekosystémových služeb (externalit):

Tabulka 9 Přiřazení doporučených metod pro ocenění jednotlivých ekosystémových služeb (externalit)

Ekosystémová služba	Popis hodnoty	Hodnota v cenách roku 2020 a jednotka
<b>Regulace odtoku</b>	Náklady na zavlažování/náklady na odběr podzemní vody/povrchové vody	
	- náklady na zavlažování se zdrojem podzemní vody včetně dopravy	4-8 Kč/m <sup>3</sup>
	- náklady na zavlažování se zdrojem povrchové vody včetně dopravy dle povodí	5-9 Kč/m <sup>3</sup>
<b>Redukce povodňového rizika</b>	Náklady na vybudování suchého poldru (v m <sup>3</sup> zadržené vody, v závislosti na objemu)	260-780 Kč/m <sup>3</sup>
<b>Kvalita vody</b>	Úspory na úpravy vod pro pitné účely při odběru povrchové vody, jejíž kvalita byla ovlivněna ve vazbě na posuzované území	0-10 %
<b>Eroze půdy a koloběh živin</b>	Náklady na dílčí dopady:	
	- náklady na nákup ztracené zeminy	200-230 Kč/t
	- náklady na náhradu živin	5200-5620 Kč/t
	- náklady na odstranění sedimentu z vodních toků	515-665 Kč/t
	- náklady na odstranění ornice z jiných pozemků a infrastruktury a jejich návrat zpět na půdní bloky (v t splavené ornice)	180-240 Kč/t
	- náklady na zatravnění	7 700-10 000 Kč/ha
<b>Redukce hluku</b>	Např. vícenáklady související s mechanizací – specifické, nelze zobecnit	-
<b>Kvalita ovzduší</b>	Náklady na snížení znečištění ovzduší ze stacionárních zdrojů – lokálních topenišť a dopravy:	
	- NO <sub>x</sub>	21,5-137 Kč/kg
	- SO <sub>x</sub>	85-260 Kč/kg
	- O <sub>3</sub>	123-200 Kč/kg

	Náklady na omezení větrné eroze pomocí zatravnění	7 700-10 000 Kč/ha
<b>Redukce CO<sub>2</sub></b>	Aktuální cena emisních povolenek CO <sub>2</sub> .	487-796 Kč/t
<b>Nemoci škůdci</b>	<b>a</b> Specifické dle pěstovaných plodin, uveden příklad pro aplikaci herbicidu a insekticidu pro pěstební technologii kukuřice na siláž (aplikace + pořízení látky)	4015-4410 Kč/ha
<b>Opylení</b>	Specifické dle pěstovaných plodin, nelze zobecnit. Lze odvodit z cen plodin	-
<b>Rekreační estetická funkce</b>	<b>a</b> Cestovní náklady – ochota platit za víkendový výlet, liší se v závislosti na vzhledu krajiny včetně pěstovaných plodin	0-615 Kč/osoba/víkend
<b>Estetická hodnota (samostatně)</b>	Výběrový experiment – estetická hodnota pozemku dle plodin – orientační rozpětí	750-2275 Kč/osoba/rok
<b>Vzdělávací</b>	Vstupné do botanické zahrady pro školy (bez ceny programu/komentované prohlídky)	30-50 Kč/osoba
<b>Produkce plodin</b>	Specifické, nelze zobecnit, mění se vlivem řady dalších aspektů, průměrné ceny plodin dostupné viz např. ČSÚ	Viz odkaz
<b>Produkce biomasy</b>	Specifické, nelze zobecnit, mění se vlivem řady dalších aspektů	-
<b>Produkce dřeva</b>	Průměrné ceny surového dříví	445-1354 Kč/m <sup>3</sup>
<b>Živočišná produkce</b>	Specifické, nelze zobecnit, mění se vlivem řady dalších aspektů, průměrné ceny produkce dostupné viz např. ČSÚ	Viz odkaz
<b>Biodiverzita obecně</b>	Ochota veřejnosti platit za podporu zachování či zlepšení druhové rozmanitosti (obecně, bez vazby na konkrétní výchozí stav)	0-535 Kč/obyvatel

### Metody peněžního vyjádření celkové výše externalit

Pro peněžní vyjádření externalit je třeba nejprve zvolit přístup, který nejlépe odpovídá potřebám analýzy:

- hodnocení každoročního / jednorázového dopadu / kombinace každoročního a jednorázového
- zvolit časový horizont, pro který se vyjádření výše externalit provádí (10 let / 25 let / 50 let), a který vychází z předpokládané životnosti/potřebnosti opatření
- způsob vyjádření celkové výše externalit - současná hodnota všech externalit pro daný horizont (present value – pro stanovení dopadu pomocí jednoho čísla za celé období) / analizovaná hodnota odpovídající průměrné hodnotě se zahrnutím změn hodnoty peněz v průběhu času (vyjádření celkové výše v ročních hodnotách)

## Využití postupů metodiky pro hlavní cílové skupiny

- využití pro hodnocení externalit spojených s pěstováním biomasy
- pro výpočet dodatečných přínosů nebo nákladů spojených se změnami v zemědělství ve vazbě na projekty klimatické změny, např. v případě realizace adaptačních opatření
- analýzy nákladů a přínosů (CBA)

### cílová oblast

- všechny úrovně národního hospodářství – např. hodnocení externalit spojených s půdními bloky pro účely odůvodnění dotace, přes strategické rozhodování na lokální úrovni související např. s minimalizací dopadů nebo sestavování energetické koncepce, po celonárodní stanovování dopadů a navrhování plošných opatření a legislativních změn

### cílová skupina

- vlastníci půdy nebo zemědělci půdy obhospodařující,
- zástupci místních samospráv,
- investoři a dodavatelé OZE,
- místní obyvatelé, lokální nevládní neziskové organizace, místní akční skupiny,
- zástupci vyšších územních samosprávných celků i zástupci ministerstev.

## Analýzy v Modulu EKONOMIKA

Modul EKONOMIKA je webová mapová aplikace určená k ekonomické podpoře strategických a rozhodovacích procesů na národní i regionální úrovni vedoucí k optimálnímu využití obnovitelných zdrojů energie, především pak zemědělské biomasy, při respektování potravinové soběstačnosti a ochrany půdy.

Modul EKONOMIKA navazuje na interaktivní mapu obnovitelných zdrojů pro regionální udržitelné plánování v energetice RESTEP a Modul BIOMASA, určený pro optimalizaci využití zemědělské biomasy při respektování potravinové soběstačnosti, ochrany půdy a řešení konfliktů v rámci suchých period.

Modul EKONOMIKA umožňuje kompletní nebo částečné provedení jednotlivých analýz, popsanych v metodice:

Analýza vlivů OZE na hospodářství a životní prostředí mikroregionu

- zahrnuto prostřednictvím formuláře, po jehož vyplnění jsou poskytnuty výsledky

Ekonomické a energetické vyhodnocení výroby plodin pro energetické účely v ČR

- zahrnuto prostřednictvím mapových analýz vybraného území

Strategie zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely

- Zahrnuto na úrovni vstupních podkladů i metodikou definovaných indikátorů

Identifikace a analýzy faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy

- částečně zahrnuto, možnost analýzy bilance zemědělské a zbytkové biomasy v území s uživatelským zadáním vlastních záměrů využití zbytkové biomasy pro materiálové, chemické, nebo energetické účely

Ocenění externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE

- zahrnuto prostřednictvím formuláře, po jehož vyplnění jsou poskytnuty výsledky

Analýza dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu

- aktuálně zahrnuto na úrovni zpřístupnění podkladových dat. V budoucnu bude implementována možnost porovnání a vyhodnocení zvolených scénářů.

Modul EKONOMIKA je obecně koncipován jako interaktivní mapová aplikace, která poskytuje základní informace o: využitelném potenciálu zdrojů OZE (biomasa, slunce, voda, vítr, geotermál), limitech využití tohoto potenciálu (legislativní a přírodní limity) a aktuálním stavu (stávající instalace OZE, spotřeba – počty lidí, hospodářských zvířat). Interakce s uživatelem probíhá ve 4 krocích:

- V 1. kroku – Lokalizace – jsou uživateli prezentované informace ve formě mapových vrstev. Uživatel tak získá základní informace v prostorových souvislostech. V této části si může uživatel definovat zájmové území pro další analýzy.
- Ve 2. kroku – Statistiky – jsou uživateli prezentovány sumární informace o vybraném zájmovém území v podobě grafů a sumárních tabulek. Uživatel může hodnoty porovnat s libovolným jiným zájmovým územím, nebo celou ČR. Získá tak informaci o tom, ve kterých oblastech je vybrané zájmové území ve výhodě / nevýhodě oproti jiným oblastem, nebo republikovému průměru.

- Ve 3. kroku – Parametrizaci – má uživatel možnost modelovat produkci a spotřebu změnou parametrů podle vlastních preferencí. Může ovlivnit např. strukturu pěstovaných plodin, počty zvířat, nebo modelovat vznik nových OZE a jejich spotřebu (navýšení počtu zvířat, nové teplárny na biomasu, BPS apod.).
- V 4. kroku – Výsledky – pak uživatel uvidí dopad svých rozhodnutí na zvolené zájmové území. Např. změna struktury plodin ovlivní celkovou produkci zemědělské biomasy, produkci potravin, ale i množství dostupných krmiv pro hosp. zvířata, nebo množství zbytkové slámy pro energetické účely. Uživatel má možnost porovnat stav před a po parametrizaci.

Z uvedeného vyplývá, že v prvních 2 krocích pracuje uživatel s aktuálními informacemi o regionu. Výsledkem je popis aktuálního stavu zájmového území. V dalších dvou krocích pak modeluje potenciální vývoj podle svých preferencí a očekávání. Porovnáním obou stavů (před a po) získá uživatel představu o možných dopadech změny využívání OZE v zájmovém území.

Uživatel může projít všemi 4. kroky a pak si exportovat výsledků do PDF. Pokud se s pokojí s popisem aktuálního stavu, může interakci ukončit před parametrizací.

## Publikace, které předcházely metodice / Výstupy z originální práce

Metodika zjišťování vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu / MAS; J. Macháč a kol.; Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, Fakulta sociálně ekonomická UJEP; 2018

Metodika ekonomického, energetického a environmentálního hodnocení výroby plodin; V. Voltr a kol.; Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2019

Metodika strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely; L. Pacek a kol.; Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, ČZU; 2020

Metodika identifikace a faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy; L. Gál a kol., Česká technologická platforma pro užití biosložek v dopravě a chemickém průmyslu; 2020

Analýza dopadů různých scénářů rozvoje obnovitelných zdrojů energie na zemědělskou půdu; V. Váňová a kol.; Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.; 2020

Metodika ocenění externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE; J. Macháč a kol., Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, Fakulta sociálně ekonomická UJEP; 2020

Macháč, J.; Trantinová, M.; Zaňková, L. (2021) Externalities in agriculture: How to include their monetary value in decision-making. *International Journal of Environmental Science and Technology*. Vol. 18: 3-20. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02752-7> (IF: 2.540)

Macháč, J, Zaňková, L. (2020) Renewables—To Build or Not? Czech Approach to Impact Assessment of Renewable Energy Sources with an Emphasis on Municipality Perspective. *Land*. Vol. 9(12): 497. DOI: <https://doi.org/10.3390/land9120497> (IF: 2,429)

Voltr V, Menšík L, Hlisnikovský L, Hruška M, Pokorný E, Pospíšilová L. The Soil Organic Matter in Connection with Soil Properties and Soil Inputs. *Agronomy*. 2021; 11(4):779. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040779>

Voltr, V., Hruška, M., Derenik, P. Determination of Energy Thresholds Based on Energy Equivalent in Crop Production for Economic Return on Biogas Production. *Agrotechnology*. 2020 9:192. doi: 10.35248/2168-9881.20.9.192.

VOLTR, V., HRUŠKA, M., NOBILIS, L., FUKSA, P., POKORNÝ, J. Procedure of economic, energy and environmental evaluation of crop production in the Czech Republic. In *28th European Biomass Conference and Exhibition: Bioeconomy's role in the post-pandemic economic recovery 06.07.2020, Conference held virtually*. Florence, Italy: ETA-Florence Renewable Energies, 2020. s. 55-61.

Voltr, V., Hruška, M., Havelka, F. Comparison of the energy and economic balance of crop production. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 2020, 22(3):138-150.

Macháč J, Zaňková L. Renewables—To Build or Not? Czech Approach to Impact Assessment of Renewable Energy Sources with an Emphasis on Municipality Perspective. *Land*. 2020; 9(12):497. <https://doi.org/10.3390/land9120497>

Macháč, J., Trantinová, M. & Zaňková, L. Externalities in agriculture: How to include their monetary value in decision-making?. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 2021, **18**, 3–20 <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02752-7>

Macháč, J., Brabec, J., Trantinová, M. Climate Change Adaptation Measures Are Economically Justifiable even under No Climate Change: Evidence from the South-Moravian Region. *Proceedings*. 2019; 30(1):7. <https://doi.org/10.3390/proceedings2019030007>

Voltr, V.; Hruška, M.; Nobilis, L. Complex Valuation of Energy from Agricultural Crops including Local Conditions. *Energies* **2021**, *14*, 1415. <https://doi.org/10.3390/en14051415>

Voltr, V., Hruška, M., Nobilis, L., Fuksa, P., Pokorný, J. Procedure of Economic, Energy and Environmental Evaluation of Crop Production in the Czech Republic, 28th European Biomass Conference and Exhibition. 2020, 10.5071/28thEUBCE2020-1CV.4.6

## Novost postupů

Novost postupů této metodiky spočívá v propojení a přiblížení několika dílčích postupů analýz, za účelem vytvoření komplexního nebo výběrově složeného postupu hodnocení záměru pro energetické využití biomasy. Vytváří systém informací vedoucí k orientovanému průvodci investora procesem hodnocení, práce s výstupy souvisejících nástrojů a jejich interpretace, včetně vhodného naložení s důsledky, které investiční záměr přináší.

Hodnotící proces je rozebrán z různých pohledů a očekávání a je možné jej variabilně nastavit podle potřeb investora či zájmového území, nebo ponechat v komplexní podobě a pouze v různých rovinách interpretovat jeho výsledky a dopady.

Všechny zahrnuté analýzy přímo vycházejí z metodik, vzešlých z projektu NAZV QK1710307 Ekonomická podpora strategických procesů na národní i regionální úrovni vedoucí k optimálnímu využití obnovitelných zdrojů energie, především pak biomasy, při respektování potravinové soběstačnosti a ochrany půdy.

## Popis uplatnění metodiky (pro koho je určena, jakým způsobem bude uplatněna)

Metodika je určena všem zájemcům o informace k záměrům OZE využívajících biomasu. V první řadě to jsou investoři a subjekty poskytující jim služby (projektanti apod.). V tomto případě je využití uvedených postupů přínosem ke zjišťování realizovatelnosti a optimalizaci záměrů v období jejich přípravy. Výstupy z jednotlivých analýz mohou být využity pro komunikaci se zainteresovanými skupinami – státní správou, samosprávou nebo místní komunitou – jako podpůrné argumenty. Takové využití je potom možné i v rámci samotných správních řízení nebo procesů EIA.

Komplexní nebo jednotlivé analýzy mohou být využity i „druhou“ stranou zájemců – zástupci obce nebo místní komunity pro samostatné hodnocení přijatelnosti zamýšlených záměrů nebo vytvořením návrhů k jejich optimalizaci (snižování negativních vlivů) již ve fázi přípravy.

Modul EKONOMIKA při propojení výše uvedených nástrojů a zvolení vhodných parametrů poslouží také Ministerstvu zemědělství k hodnocení celkových koncepčních přístupů k sektoru jako takovému, k regionům a jejich politice, k nastavení podpor pro technologie OZE či pěstování různých typů biomasy, nebo k získání datové základny pro zemědělskou politiku při efektivním využití OZE a zároveň maximální ochraně půdy, vody, ovzduší, charakteru krajiny i zajištění potravinové bezpečnosti.

## Použitá literatura

- Abraham Z, Andert D, Herout M. (2016). Energetické využití biomasy, AgriTech Science '15
- Balík, J.: 2010: Vliv hnojení na půdní vlastnosti a půdní úrodnost. Racionální použití hnojiv - sborník z konference, ISBN 978-80-213-2006-2
- Biom: Biomasa je lídrem evropské energetické transformace. Biom.cz [online]. 2020-04-03 [cit. 2020-04-25].
- Javůrek, M., Mikanová, O.; Vach, M.; Šimon, T., 2010: Význam půdoochranných technologií v rostlinné výrobě pro rozvoj půdní úrodnosti, 1. vyd., Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby.
- Klír J. (2020). Bilance organických látek v rostlinné výrobě. [webinář 10.10.2020]
- Konečná J., Pražan J., Podhrázká J., Kučera J., Koutná K., Fiala R. (2014). Hodnocení ekonomických aspektů protierozní ochrany zemědělské půdy. Certifikovaná metodika, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy.
- Kůst, F. (2009). Výroba kukuřice na siláž a zrno. Zemědělec, [online 6.11.2009]: .www.zemedelec.cz
- Macháč, J. & Zemková, L. (2017). Renewable energy sources evaluation: Regional Impact Assessment Framework (RegioIAF). In Urban, O., Šprtová, M., & Karel Klem, K. (ed.) Quo Vaditis Agriculture, Forestry and Society under Global Change? Conference Proceeding. Brno: Global Change Research Institute CAS, v.v.i., 117-120. ISBN: 978-80-87902-22-6.
- Matthews, C. (2006). Livestock a major threat to environment. FAO Newsroom, 29.
- MPO (2015). Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů. Dostupné: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/42577/47632/568798/priloha001.pdf>
- MZE (2018). Správci vodních toků. Dostupné: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/spravci-vodnich-toku/>
- MZE (2019). Strategie resortu ministerstva zemědělství s výhledem do roku 2030
- Polanecký K., Jagoš T., Piňos J. (2018). Jen do roku 2030 mohou nově postavené obnovitelné zdroje zajistit víc elektřiny než stavba nového jaderného bloku [online 10.12.2018]. <https://www.hnutiduha.cz/>
- Pulkrábek J., Páček L., Čížek J., Stupka R., Pračka K., Tlustoš P. (2019): Regional food and feed self-sufficiency related to climate change and animal density – a case study from the Czech Republic. Plant Soil Environ., 65: 244-252.
- Václavík F. (2018). Zlepšování základních půdních vlastností a eliminace dopadů sucha na výši produkce plodin pomocí aplikace půdních aktivátorů. Metodika, Olmix Group, ČR
- Vejvodová A. (2016). Trvale travní porosty, MZE, [online]: <http://eagri.cz>
- Vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv. Zpracoval: Ing. Jan Klír, CSc.

## Příloha 1: Hodnocení modelových scénářů

V tomto dokumentu jsou výše uvedené postupy, vycházející z jednotlivých metodik, aplikovány na modelových příkladech

Analýza vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu

### **Metodika zjišťování vlivu OZE na hospodářství a životní prostředí mikroregionu / MAS**

Analýza vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu je aplikována na záměrech realizace bioplynové stanice s produkcí biometanu a bio-teplárny.

Popis modelového záměru:

#### **Bioplynová stanice s produkcí biometanu**

Výkon: 2,5 MWth (odpovídá 1 MWe)

Denní vstupy:

- 111 tun/den hnoje klasického slamnatého
- nebo 54 tun/den GPS siláže
- nebo 60 tun/den travní senáže
- nebo 110 tun/den čerstvé trávy
- nebo 80 tun/den žitář (siláž z mladého žita co je předplodina před kukuřicí)
- nebo 70 tun/den brambor (předpokládáme brambory nevhodné pro jinou spotřebu)

Jednotlivé druhy vstupů lze libovolně kombinovat v poměrných množstvích. Investor: zemědělský podnik se sídlem mimo obec, v jejímž katastru je záměr umístěn, na vlastních pozemcích

#### **Bio-teplárna**

tepelný příkon: 38 MWt

tepelný výkon: 34 MWt

Denní vstupy:

- 270 tun/den kombinace: dřevní štěpka, šťovík Uteuša, peletky, kůra, piliny, obilný šrot a rychle rostoucí dřeviny

Investor: obec, využití tepla přímo v obci (komunitní), na vlastních pozemcích

V následující tabulce jsou vyhodnoceny dopady záměru na jednotlivá kritéria metodiky, včetně vyhodnocení míry vlivu se zohledněním váhy kritéria.

V hodnocení jsou zohledněna pouze kritéria, která jsou relevantní v případě obou záměrů – kritéria, která byla v obou případech modelových scénářů hodnocena nulou, nejsou uvedena. Znění jednotlivých kritérií v metodice je mírně upraveno, tak aby odpovídalo modelovým scénářům.

Tabulka 10 Vyhodnocení vlivu modelových scénářů na hospodářství a životní prostředí mikroregionu

Pilíř	Typ dopadu/kritérium	Způsob posouzení míry vlivu	Míra vlivu	Váha kritéria	BPS	Bio-teplárna
Ekonomický	Regionální HDP	Na budování a provozu OZE se podílejí významnou měrou místní firmy (dodavatelé výstavby a služeb pro provoz a údržbu) a zároveň vlastníkem a provozovatelem OZE je podnikatel se sídlem v obci/obec samotná	+3	4	0	12
		Na budování a provozu OZE se podílejí významnou měrou místní firmy (dodavatelé výstavby a služeb pro provoz a údržbu), vlastníkem a provozovatelem OZE není podnikatel se sídlem v obci/obec samotná	+1		4	0
	Náklady pro obec	Nezbytnost vybudování infrastruktury z obecního rozpočtu (pokud tato situace nastává) v případě, že obec je investorem OZE	-2	12	0	-24
	Příjmy pro obec	Příjem v případě, že obec/mikroregion je investorem	+3	12	0	36
	Zemědělství	Prodej produkce na výrobu energie (bioplynová stanice, bioteplárna)	+3	10	30	30
	Lesnictví	Prodej produkce (dřevní hmoty) na výrobu energie (bioteplárna, případně bioplynová stanice)	+3	7	0	21
		Prodej odpadní biomasy na výrobu energie (bioteplárna, případně bioplynová stanice)	+2		14	0
		Navrhovaný zdroj produkující teplo se nachází mimo obec, výkon zdroje očekává významnou produkci tepla, čímž je ekonomicky efektivní dobudovat nezbytné připojení budov (za předpokladu, že v obci by byl dostatečný odběr tepla)	+2	7	0	14
	Alternativní zdroje: Využití dotací	Možnost využití dotace k investici obce (obec je investorem)	+3	7	0	21
	Sociální	Krátkodobá zaměstnanost	Stavební dozor, finanční správu a jiné odborné úkony provádí podnikatelé zaměstnávající místní obyvatele / místní odborníci	+1	4	4
Dlouhodobá zaměstnanost		Provoz bioplynové stanice / bioteplárny a nákup biomasy zajistí nová pracovní místa	+3	12	36	36

	<b>Ceny energií</b>	Obec jako vlastník OZE zajišťuje nižší než průměrné ceny elektrické energie a tepla v lokalitě	+3	10	0	30
	<b>Vzdělání a lidský kapitál</b>	Dlouhodobý nárůst poptávky po odborně vzdělaných pracovnících v místě (zejména u bioplynových stanic / biotepláren, geotermálních zdrojů a ZEVO).	+3	4	12	12
	<b>Dopady na vzhled obce/krajiny</b>	ZEVO, bioplynová stanice	-2	10	-20	0
Geotermální elektrárna, bioteplárna		-1	0		-10	
<b>Environmentální</b>	<b>Eroze a kvalita půdy</b>	Degradace půdy vlivem pěstování plodin náchylných k erozi (bioplynová stanice, případně bioteplárna)	-3	7	-21	-21
	<b>Biodiverzita</b>	Provoz malé vodní elektrárny, nebo bioplynové stanice, resp. bioteplárny s vyšším jak 10% vstupem cíleně pěstovaných energetických plodin	-3	7	-21	-21
	<b>Kvalita a spotřeba vody</b>	Malé množství vody spotřebované při provozu OZE v případě uzavřeného cyklu (bioplynové stanice / bioteplárny, ZEVO)	0	-	0	0
	<b>Kvalita ovzduší</b>	Provoz bioplynové stanice / bioteplárny s dostatečným pokrytím potřeby materiálu z blízkého okolí	-2	10	-20	-20
		Ostatní OZE – výstavba elektrárny obecně (zdůrazňujeme, že se jedná pouze o výstavbu, dopady jsou tedy krátkodobé).	-1		-10	-10
	<b>Emise CO<sub>2</sub></b>	Provoz bioplynové stanice / bioteplárny na odpadní biomasu s dostatečným pokrytím potřeby materiálu z blízkého okolí	-1	4	-4	-4
	<b>Hluk</b>	Pravidelný průjezd obydlených částí obce zásobovacími vozidly ZEVO nebo bioplynové stanice / bioteplárny	-2	10	-20	-20
		Hluk spojený s výstavbou zdroje z důvodu průjezdu přes obec (provoz zdroje pak hluk nezpůsobuje).	-1		-10	-10
	<b>Zábor zemědělské půdy</b>	Výstavba velkého zdroje na zemědělské půdě (ZEVO, bioplynová stanice / bioteplárna, fotovoltaické elektrárny) brání jejímu původnímu využití, často je vyžadována infrastruktura (komunikace, zpevněné plochy, stavby); -2:	-3	7	-21	-21
<b>Odpady</b>	Využití bioplynové stanice / bioteplárny pro nakládání s bioodpadem na území obce/mikroregionu	+2	10	20	20	
<b>Inovační</b>	<b>Úroveň infrastruktury</b>	Budování nové či zvýšení kvality stávající infrastruktury mimo silnice (voda/elektřina/teplo)	+1	7	0	7
		Provoz bioplynové stanice nebo ZEVO	+3	4	12	0

	<b>Podnikatelské prostředí</b>	Provoz bioteplárny	+2		0	8
<b>CELKEM</b>					-15	90
<b>Z toho vlivy v období stavby</b>					-20	-20
<b>Z toho vlivy v období provozu</b>					5	110

**Závěr analýzy:** Celkově se jako výhodnější modelový záměr z hlediska vlivu na hospodářství a životní prostředí mikroregionu jeví bioteplárna. To ze značné míry vyplývá z výchozího nastavení záměrů, kdy bioteplárna je modelována jako obecní investice, s využitím místních vstupů a s místním využitím výstupu (tepla). Bioplynová stanice je naopak investicí podnikatele se sídlem mimo obec a s produkcí, která nebude přímo využita v mikroregionu (biometan pro distribuci do sítě).

Zatímco modelový scénář bioteplárny je pro mikroregion jednoznačně příznivý, především z hospodářského hlediska, scénář BPS nemá pro mikroregion mnoho přínosů, ale negativa provozu i výstavby zůstávají a záměr se tak jeví spíše mírně negativně. Tomu odpovídají i výsledky analýzy – v případě bioteplárny 90 pozitivních bodů celkem (110 bodů během provozu) a v případě BPS 15 negativních bodů celkem (a 5 pozitivních bodů během provozu).

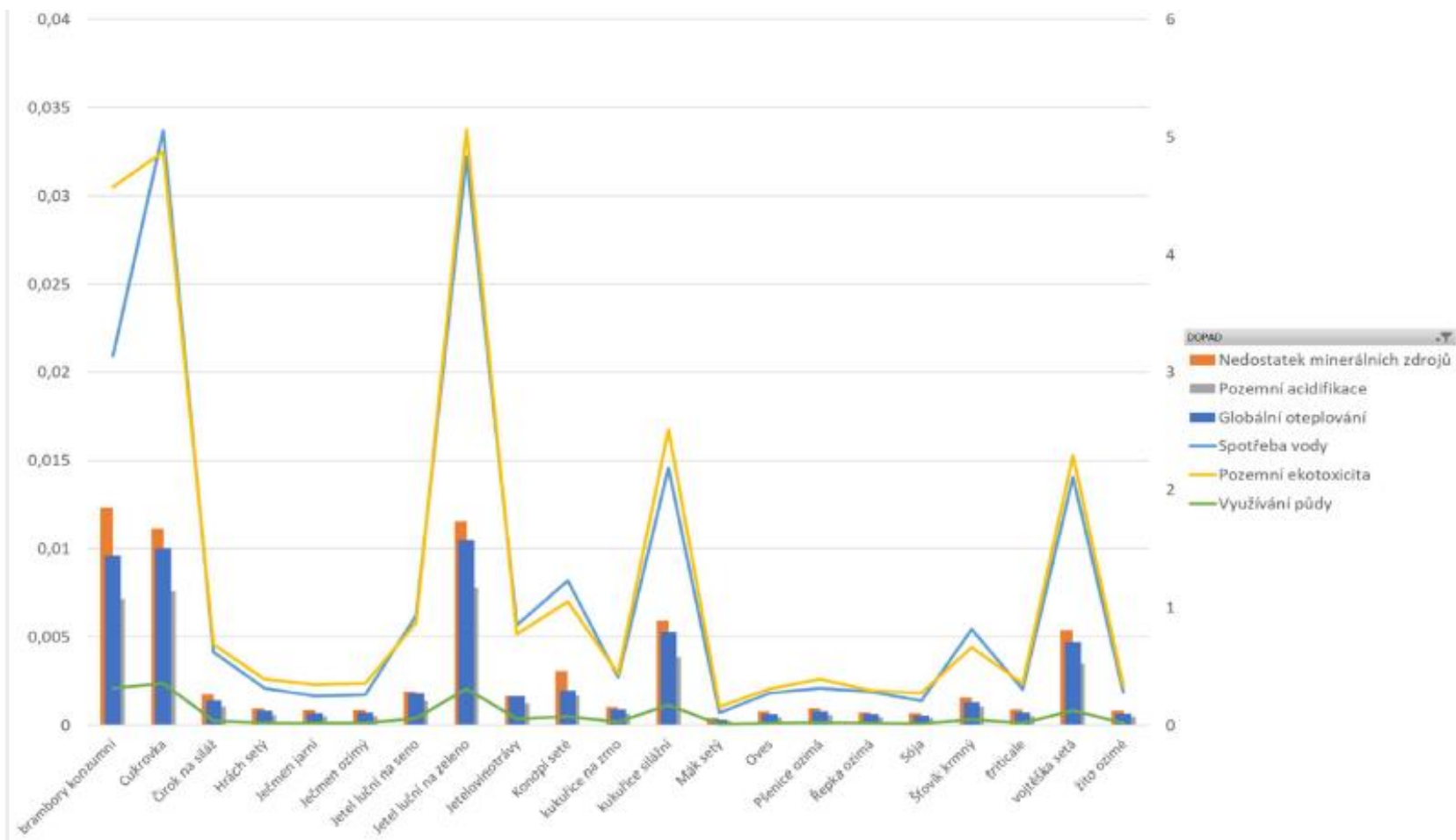
Dalším postupem může být snaha o snížení negativních vlivů obou záměrů na základě změn výše uvedených parametrů (např. omezení cíleně pěstovaných energetických plodin jako vstupů, snížení dopravního zatížení obce, snaha o alespoň částečné využití produkce v mikroregionu apod.), se stanovením cílové hodnoty (např. dosažení 50 / 150 pozitivních bodů v hodnocení).

## Ekonomické a energetické hodnocení výroby plodin pro energetické účely

### Metodika ekonomického a energetického vyhodnocení výroby plodin pro energetické účely v ČR

Pro názornou ukázkou využití metodiky je modelován jednoduchý scénář výběru vhodných cíleně pěstovaných plodin pro energetické účely. Účelem posouzení je výběr plodin s nejnižšími environmentálními a ekonomickými nároky a s co možná nejvyšším energetickým využitím.

K tomuto účelu je využito hodnocení vybraných emisí na energetický zisk z 1 tuny výrobku, který je příl. 28 Metodiky:



Obrázek 10 Hodnota vybraných dopadů na energetický zisk z 1 tuny plodin pro energetické účely

Z grafu vyplývá, že jako nevhodné se vzhledem k hodnoceným parametrům (úbytek nerostných zdrojů, acidifikace půd, globální oteplování, spotřeba vody, suchozemská ekotoxicita a využívání půdy) jeví brambory konzumní, cukrovka, jetel luční na zeleno, silážní kukuřice a vojtěška setá. Dopady ostatních plodin jsou v hodnocených dopadech zhruba podobné.

Pro zajištění vyšší podrobnosti výsledků byla provedena analýza výsledků hodnocení dopadů ve všech kategoriích dopadu (midpoint), uvedených v tabulkách na str. 169 – 170 (příl. 30 a 31) Metodiky:

Tabulka 11 Hodnoty environmentálních dopadů pěstování energeticky využitelných plodin

Popisky řádků	Globální oteplování	Ionizující radiace	Lidská karcinogenní toxicita	Mořská ekotoxicita	Mořská eutrofizace	Nedostatek fosilních zdrojů	Nedostatek minerálních zdrojů	Nekarcinogenní toxicita člověka pro	Pozemní acidifikace
Brambory konzumní	3484.01	153.00	164.39	129.18	1.18	707.37	29.76	5943.63	17.36
Cukrovka	6182.37	332.15	198.73	222.07	2.21	1035.27	45.91	7538.66	31.21
Čirok na siláž	2841.33	124.11	121.58	102.57	0.68	560.90	23.88	4631.53	13.55
Hrách setý	3296.32	148.61	130.89	117.58	0.86	628.08	26.43	5083.19	15.87
Ječmen jarní	3283.21	181.81	98.97	119.97	1.08	530.74	23.67	3773.16	16.48
Ječmen ozimý	2915.38	143.42	109.32	101.22	0.98	527.51	21.11	4084.51	14.54
Jetel luční na seno	1880.16	106.18	66.15	70.60	0.54	334.01	15.33	2543.26	9.56
Jetel luční na zeleno	332.69	13.91	24.51	15.05	0.01	90.77	3.80	868.46	1.50
Jetelovino trávy	1341.84	59.24	64.58	46.09	0.35	279.26	10.72	2439.47	6.38
Konopí seté	1455.63	64.58	67.61	49.38	0.41	294.66	11.30	2542.90	6.92
Kukuřice na zrno	2401.25	124.67	95.76	89.35	0.67	454.22	20.09	3623.19	11.97
Kukuřice silážní	2286.81	120.93	88.04	85.65	0.67	422.08	19.13	3285.75	11.46
Mák setý	2194.90	103.50	83.24	82.20	0.56	403.35	17.75	3196.36	10.57
Oves	3158.50	167.63	111.18	114.93	1.05	556.71	24.69	4237.23	15.89
Pšenice ozimá	2362.37	121.54	84.74	89.46	0.66	425.07	19.36	3210.24	11.89
Řepka ozimá	2493.26	126.53	100.10	95.08	0.63	475.36	21.59	3756.05	12.38
Sója	301.75	13.72	23.14	146.60	0.02	82.05	4.31	693.74	1.50
Šťovík krmný	4640.96	228.61	170.10	168.96	1.03	854.87	36.12	6838.06	22.50
Triticale	178.66	7.16	13.77	7.48	0.00	47.50	2.14	451.10	0.78

Vojtěška setá	1947.03	104.57	80.04	65.79	0.81	362.57	13.90	2906.13	9.93
Žito ozimé	4525.41	233.78	170.95	168.96	1.16	845.49	37.38	6763.75	22.47

Plodina	Pozemní ekotoxicita	Sladkovodní ekotoxicita	Sladkovodní eutrofizace	Spotřeba vody	Tvorba jemných částic	Tvorba ozónu, lidské zdraví	Tvorba ozónu, suchozemské ekosystémy	Využívání půdy	Ztráta stratosférického ozónu
Brambory konzumní	11103.62	93.22	0.94	52.15	6.81	13.16	13.48	789.39	0.02
Cukrovka	20037.10	160.76	1.54	137.12	10.07	17.14	17.50	1452.77	0.08
Čirok na siláž	9183.57	73.44	0.74	42.11	5.20	10.36	10.58	483.74	0.03
Hrách setý	10551.92	84.42	0.84	53.23	5.87	11.44	11.68	599.03	0.03
Ječmen jarní	10783.12	86.85	0.79	75.24	5.12	8.45	8.61	706.32	0.05
Ječmen ozimý	9319.09	74.22	0.71	54.88	5.08	9.37	9.58	655.44	0.03
Jetel luční na seno	6234.11	50.90	0.49	41.63	3.20	5.60	5.71	373.10	0.02
Jetel luční na zeleno	1302.49	10.56	0.11	1.76	0.78	1.78	1.83	21.13	0.00
Jetelovinootravy	4157.65	32.96	0.34	19.05	2.59	5.54	5.66	257.39	0.01
Konopí seté	4477.55	35.31	0.36	21.67	2.75	5.81	5.94	295.06	0.01
Kukuřice na zrno	7934.75	64.24	0.64	46.13	4.30	8.02	8.19	469.58	0.02
Kukuřice silážní	7619.09	61.67	0.61	45.77	4.02	7.26	7.42	460.05	0.02
Mák setý	7259.35	58.69	0.56	38.25	3.76	7.00	7.15	386.35	0.02
Oves	10299.40	82.85	0.81	66.84	5.37	9.52	9.72	706.53	0.04
Pšenice ozimá	7994.55	65.06	0.62	46.52	4.06	7.03	7.18	444.42	0.03
Řepka ozimá	8423.41	68.47	0.68	45.85	4.47	8.20	8.38	444.33	0.03
Sója	1246.44	10.72	0.12	1.74	0.73	1.41	1.46	16.00	0.00
Šťovík krmný	14979.18	121.25	1.15	83.85	7.92	15.14	15.43	738.70	0.06
Triticale	651.79	5.21	0.06	0.92	0.42	0.95	0.98	11.32	0.00
Vojtěška setá	6022.67	47.99	0.48	40.35	3.54	6.78	6.94	540.15	0.02
Žito ozimé	14899.82	1210681.00	11943.00	875773.00	79679.00	148616.00	151634.00	8217464.00	0.05

## Závěr analýzy

Z výsledků posouzení environmentálních dopadů pěstování energeticky využitelných plodin vycházejí nejlépe (s nejnižšími dopady): sója, triticale, jetel luční na zeleno, jetelovinostrávy a konopí seté. Z předchozí analýzy vybraných dopadů pěstování plodin přepočtených na energetický zisk z 1 tuny plodin pro energetické účely však víme, že jetel luční na zeleno není z tohoto hlediska příznivý. Nejlépe se tak jeví plodiny sója, triticale, jetelovinostrávy a konopí seté.

## Strategie zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely

### Metodika strategického zaměření výroby ve zvoleném území s použitím biomasy pro energetické účely

Analýza provedená na základě předmětné Metodiky hodnotí aktuální bilanci a strukturu zemědělské produkce a využití zdrojů pro BPS. Následující modelové hodnocení vychází z aplikace Metodiky na modelové území, které je její součástí. Následující modelové hodnocení je s ohledem na rozsah a srozumitelnost vztaheno na území Jihomoravského kraje, zatímco modelové hodnocení v Metodice zahrnuje porovnání dvou regionů – Jihomoravského a Vysočiny, což přináší další využitelné výsledky.

**Aktuální bilance zemědělské produkce** vychází z analýzy produkce a spotřeby biomasy. Pro vyhodnocení bilance rostlinné produkce pro zajištění potřeb přeživkavců a zdrojů OZE na bázi biomasy v Jihomoravském kraji jsou kalkulovány hodnoty produkce kukuřice na siláž, píce, pícnin na orné půdě, slámy a píče z TTP, tedy plodin, které obvykle pro svůj objem nejsou transportovány na další vzdálenosti.

Tabulka 12 Výpočet produkce biomasy v Jihomoravském kraji rozdělených do kategorií dle Bilance rostlinné produkce

Skupiny plodin	základní scénář (t)	snížení výnosu o		
		10 %	20 %	30 %
Kukuřice na siláž	943 224	848 901	754 579	660 257
Ostatní pícniny na orné půdě (1b)	357 775	321 997	286 220	250 442
Sláma	1 019 007	917 106	815 206	713 305
TTP	70 679	63 611	56 544	49 476
<b>Produkce celkem</b>	<b>2 339 252</b>	<b>2 105 327</b>	<b>1 871 402</b>	<b>1 637 477</b>

Tabulka 13 Přehled spotřeby biomasy v Jihomoravském kraji rozdělených do kategorií dle Bilance rostlinné produkce

Skupiny plodin	Energetika	Osiva a ztráty	Zvířata		Půda	Spotřeba celkem
			krmivo	stelivo		
Kukuřice na siláž	354 617	136 676	162 278			653 663
Ostatní pícniny na orné půdě (1b)		18 381	200 415			218 795
Sláma			6 910	133 208	434 656	574 774
TTP		3 534	107 241			110 775
<b>Spotřeba celkem</b>	<b>354 617</b>	<b>158 682</b>	<b>476 844</b>	<b>133 208</b>	<b>434 656</b>	<b>1 558 007</b>

Tabulka 14 Přehled bilančního zůstatku biomasy v Jihomoravském kraji rozdělených do kategorií dle Bilance rostlinné produkce

Skupiny plodin	základní scénář (t)	snížení výnosu o		
		10 %	20 %	30 %
Kukuřice na siláž	289 561	195 239	100 916	6 594
Ostatní pícniny na orné půdě (1b)	138 979	103 202	67 424	31 647
Sláma	444 233	342 333	240 432	138 531
TTP	-15 916	-25 402	-34 888	-44 374
<b>Zůstatek celkem</b>	<b>781 245</b>	<b>547 320</b>	<b>313 395</b>	<b>79 470</b>

Z výsledků vyplývá, že aktuální bilance zemědělské produkce energeticky využitelných plodin je vyrovnaná až přebytková, kromě TTP, jejichž produkce je však marginální a lze snadno nahradit. Při hodnocení potenciálu přebytků je třeba vzít v potaz další skutečnosti, související s možnými ročními výkyvy a extrémny, ale i regionální specifika.

**Struktura rostlinné produkce** zahrnuje strukturu využití zemědělské půdy a podrobnější strukturu využití orné půdy. Jihomoravský kraj se rozkládá na 7 186 km<sup>2</sup>, přičemž z databázi aplikace RESTEP- BIOMASA a LPIS vyplývá, že plocha zemědělské půdy odpovídá 3 642 km<sup>2</sup>, tedy 50,7 % z celkové rozlohy kraje. Orná půda zabírá 3 185 km<sup>2</sup>, tedy 44 % z celkové rozlohy kraje a hodnota zornění dosahuje 87 %. Travní porosty zaujímají 226,3 km<sup>2</sup>, tedy 3,15 % z celkové rozlohy regionu. Lze tak konstatovat, že v regionu silně převažuje orná půda, zatímco podíl TTP je nízký.

Plocha silně erozně ohrožených pozemků dle DZES 5 k roku 2025, kde je pěstování kukuřice vyloučeno, bude odpovídat 29,5 % orné půdy regionu, dalších 27 % pak bude možné pro pěstování kukuřice využívat pouze při aplikaci půdo-ochranných technologií. Pokud by se kukuřice pěstovala pouze na erozně neohrožených půdách (NEO), musela by se při stávající výměře pěstovat na těchto pozemcích v průměru každé 3 roky.

Z hlediska struktury orné půdy jsou víceleté pícniny osévány průměrně na 5,5 % výměry orné půdy, jednoleté luskoviny (hrách, sója, lupina) na 2,24 % orné půdy, kukuřice na siláž 6,6 %, kukuřice na zrno na 14,4 %, řepka na 13,2 % orné půdy.

Z analýzy vyplývá značný potenciál především kukuřice, který však bude v budoucnu spíše omezován a jeho navyšování je nežádoucí.

**Hodnocení živočišné produkce** ukazuje aktuální zatížení půdy chovem zvířat v daném regionu, který se uvádí v dobytčích jednotkách (DJ) na hektar, představující živou hmotnost 500 kg zvířat. Skládá se ze dvou indikátorů, které vyjadřují celkové zatížení půdy chovem hospodářských zvířat a zatížení TTP chovem přežvýkavců. Stav dobytčích jednotek (DJ) v regionu dosahují celkové hodnoty 103 570 DJ. Při ploše hospodářské půdy 364 200 ha, odpovídá indikátor zatížení koeficientu 0,28. Počty skotu a menších přežvýkavců v Jihomoravském kraji činí 57 500 DJ, plocha travních porostů pak 22 628 ha, indikátor zatížení travních porostů přežvýkavci v regionu tak dosahuje 2,3 DJ/ha.

Zatížení zemědělské půdy chovem hospodářských zvířat by mělo dosahovat hodnoty alespoň 0,6 – 1.0 DJ/ha, která by měla zajišťovat minimální pravidelné organické hnojení nejen orné půdy, ale i TTP. Z tohoto hlediska je tedy region ohrožen nedostatkem statkových hnojiv.

Z hlediska zatížení travních porostů chovem přežvýkavců dosahuje region hodnoty 2,3 DJ/ha, která ukazuje potenciál pro adekvátní využívání travních porostů pro výživu přežvýkavců. Obecně lze shrnout, že hodnoty zatížení nižší než 1 DJ/ha ukazují, při dosahovaných průměrných výnosech 3-4 tuny sušiny, nadbytečnost travních porostů vzhledem k potřebám chovaných zvířat.

**Využití zdrojů pro BPS** posuzuje míru efektivity hospodaření s vyprodukovanými organickými hnojivy, která mají nezastupitelnou roli v udržování úrodnosti půd. V Jihomoravském kraji činí potenciální produkce kejdy vzhledem k počtu hospodářských zvířat 560 tis. tun surové hmoty ročně (sušina 5 – 7 %). V případě chlévské mrvy je to 580 tis. t. Průměrná spotřeba kejdy ve standardně provozovaných zemědělských BPS v Jihomoravském kraji odpovídá 334 tis. t ročně, produkce digestátu pak činí cca 550 000 t surové hmoty ročně (sušina cca 5,4 %), tzn. vyjádřeno v objemu sušiny je bilance vyrovnaná. Z hodnoty potenciálně dostupné kejdy v Jihomoravském kraji je v rámci BPS využito přibližně 60 % celkové produkce těchto statkových hnojiv. Z celkové produkce silážní kukuřice 943 224 t je v BPS spotřebováno 354 617 t, tj. 37,5 %.

#### **Závěr analýzy:**

Z pohledu produkce má území vyrovnanou bilanci V Jihomoravském kraji je výrazně nízký podíl travních porostů a negativně lze hodnotit nízké zatížení DJ/ha i malé zastoupení víceletých píceň, což je vázáno na nižší stavy chovaných přežvýkavců. Tento kraj tedy vykazuje méně vhodnou strukturu zemědělské produkce.

BPS v daném regionu neohrožují úrodnost zemědělské půdy nadměrným odčerpáváním organických hnojiv, neboť jejich bilance je vyrovnaná, ale výrazně zvyšují potřebu pěstování kukuřice v tomto území, což může mít negativní dopady vzhledem k erozi půdy a udržitelnosti celé zemědělské soustavy.

## Identifikace a hodnocení faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy

### Metodika identifikace a faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy

Na základě Metodikou stanovených postupů byla zpracována bilance slámy v rozsahu celé ČR. Jejím cílem bylo ověřit, jestli je produkce slámy vybraných plodin dostatečná na pokrytí potřeb zemědělství a pokud ano, tak kvantifikovat, kolik slámy potenciálně zbývá pro využití mimo zemědělství.

Tabulka 15 Souhrnná bilance slámy v ČR - identifikace a hodnocení faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy

Aspekt bilance	Parametr	Řádek	Jednotka	Hodnota	Podíl
Výměra	Výměra OP (LPIS)	1.	[ha]	2 446 195	100 %
	Výměra vybraných plodin	2.	[ha]	2 351 105	96 %
	Výměra plodin, které produkují VP	3.	[ha]	1 822 323	74 %
	<b>Výměra plodin, které produkují slámu</b>	<b>4.</b>	<b>[ha]</b>	<b>1 637 627</b>	<b>67 %</b>
Produkce	VP celkem	5.	[t]	10 593 579	100 %
	<b>Pouze slámy</b>	<b>6.</b>	<b>[t]</b>	<b>8 142 385</b>	<b>77 %</b>
Spotřeba v zemědělství	Pole (VP)	7.	[t]	5 924 516	56 %
	Pole (sláma)	8.	[t]	3 473 322	43 %
	Krmivo	9.	[t]	97 915	1 %
	Stelivo	10.	[t]	2 954 191	36 %
	<b>Spotřeba slámy celkem</b>	<b>11.</b>	<b>[t]</b>	<b>6 525 428</b>	<b>80 %</b>
Zůstatek	<b>Zůstatek slámy</b>	<b>12.</b>	<b>[t]</b>	<b>1 616 957</b>	<b>20 %</b>

Tabulka 16 Popis parametrů bilance slámy v ČR - identifikace a hodnocení faktické dostupnosti konkrétního druhu biomasy

Parametr	Řádek	Popis
Výměra OP (LPIS)	1.	<b>Výměra orné půdy</b> podle databáze LPIS.
Výměra vybraných plodin	2.	<b>Výměra vybraných plodin v použitém modelu produkce.</b> Z databáze deklarovaných plodin byly vybrány ty, ke kterým existují v ekonomické databáze UZEI výnosy. Plodiny, pro které ekonomická databáze neobsahuje informace o výnosech, byly zařazeny do společné kategorie "ostatní". Do produkčního modelu byly vybrány následující plodiny: pšenice, řepka, kukuřice na siláž, ječmen, vojtěška, jetel, řepa cukrová, tráva na orné, oves, tritikále, hrách, mák, žito, jetelovino trávy, brambory, slunečnice, sója, čirok na siláž, konopí, šťovík.
Výměra plodin, které produkují VP	3.	<b>Výměra plodin, které produkují vedlejší produkt:</b> pšenice, řepka, ječmen, cukrovka, oves, tritikále, hrách, mák, žito, brambory, slunečnice, sója.
Výměra plodin, které produkují slámu	4.	<b>Výměra plodin, které produkují slámu:</b> pšenice, řepka, ječmen, oves, žito, triticales.
VP celkem	5.	<b>Produkce vedlejšího produktu celkem.</b>

Pouze slámy	6.	- <b>z toho sláma</b> (tzn. vedlejší produkt plodin: ječmen, pšenice, řepka, triticales, žito, oves).
Pole (VP)	7.	<b>Vedlejší produkt ponechaný na poli</b> pro potřeby vyrovnaní bilance organických látek (včetně vedlejšího produktu, který se zpravidla nesklízí: brambory, cukrovka, hrách, mák, slunečnice, sója).
Pole (sláma)	8.	- <b>z toho sláma</b> (tzn. ječmen, pšenice, řepka, triticales, žito, oves).
Krmivo	9.	<b>Sláma spotřebovaná jako krmivo</b> (podle modelových krmných dávek ČZÚ pouze u skotu).
Stelivo	10.	<b>Sláma spotřebovaná jako stelivo</b> (ve stlaných chovech).
Spotřeba slámy celkem	11.	<b>Spotřeba slámy</b> v zemědělství <b>celkem</b> (sláma ponechána na poli + krmivo + stelivo).
Zůstatek slámy	12.	<b>Zůstatek slámy</b> využitelný mimo zemědělství (produkce slámy - spotřeba slámy).

### Závěr analýzy:

Z výsledků analýzy vyplývá, že pro potřeby mimo zemědělství je možné využít přibližně 1,6 mil. tun slámy, co představuje asi 20 % z celkové produkce. V tomto zůstatku ale není zohledněna spotřeba slámy pro stávající technologie výroby tepla – bioteplárny, které již v regionech fungují a určitý podíl zůstatku slámy spotřebovávají.

## Analýza dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu

### Metodika analýzy dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu

Následující analýza je abstraktem aplikace multikriteriální analýzy uvedené v Metodice. Jejím účelem je ukázat možnost analýzou získaných výsledků. Podrobný popis aplikace, včetně podkladových dat a postupů je uveden v Metodice.

Na příkladu dílu půdního bloku o rozloze 95,4 ha, nacházejícím se v bramborářské oblasti, s průměrnou sklonitostí 3,93°, který ze čtyř scénářů – osevních postupů je z pohledu využití OZE a ochrany půdy nevhodnější aplikovat. V pravém sloupci tabulky jsou již uvedeny výsledné vektory užítka jednotlivých osevních postupů.

Tabulka 17 Scénáře pro rozhodování o osevních postupech - analýza dopadů různých scénářů rozvoje OZE na zemědělskou půdu

scénář	plodina	agrotechnika	výsledný vektor
V1	jetel plazivý	podsev do předplodiny	<b>0.267</b>
	pšenice ozimá	setí do zorané půdy, sláma sklizena	
	kukuřice siláž	setí do zorané půdy, sláma sklizena	
	ječmen jarní	setí do zorané půdy, sláma sklizena	
	řepka ozimá	setí do zorané půdy, sláma ponechána	
	pšenice ozimá	setí do zorané půdy, sláma sklizena	
	brambory	v přímých řádcích libovolného směru, včetně odkameňování	
	ječmen jarní	setí do zorané půdy, sláma sklizena	
V2	jetel plazivý	podsev do předplodiny	<b>0.624</b>
	pšenice ozimá	setí do zorané půdy, sláma ponechána	
	kukuřice siláž	radličky nad 10 cm, sláma sklizena	
	ječmen jarní	radličky nad 10 cm, sláma sklizena	
V3	řepka ozimá	setí do zorané, sláma ponechána	<b>0.235</b>
	pšenice ozimá	setí do zorané, sláma sklizena	
	brambory	v přímých řádcích libovolného směru, včetně odkameňování	
	ječmen jarní	setí do zorané, sláma sklizena	
	hrách setý	setí do zorané, sláma ponechána	
	pšenice ozimá	setí do zorané, sláma sklizena	
V4	řepka ozimá	radličky nad 10 cm, sláma ponechána	<b>0.738</b>
	pšenice ozimá	disky do 10 cm, sláma ponechána	
	strnisková směska (meziplodina)	disky do 10 cm, sláma ponechána	
	ječmen jarní	radličky do 10 cm, sláma ponechána	
	strnisková směska (meziplodina)	disky do 10 cm, sláma ponechána	
	hrách setý	setí do zorané půdy, sláma ponechána	
	pšenice ozimá	setí do strniště, sláma ponechána	

### Závěr analýzy:

Jako nejpříznivější se jeví osevní postup V4, o něco méně příznivý je postup V2. Naopak postupy V3 a V1 se jeví ztlačně méně příznivě.

### **Metodika ocenění externalit produkce biomasy a zahrnutí jejich vlivů do regulace rozvoje OZE**

Následující příklad využití vychází ze vzorové aplikace postupu hodnocení, která je součástí Metodiky v rámci její přílohy č. 3. Hodnocení je provedeno pro **vybrané území** Jihomoravského kraje na příkladu negativních externalit spojených s půdní erozí a suchem způsobených nevhodným způsobem hospodaření.

Pro zkoumané území byly určeny plochy orné půdy, trvalých travních porostů a úhory pro jednotlivé katastrální území dle LPIS. Tyto údaje byly doplněny o podíl jednotlivých plodin.

**Identifikace externalit** byla provedena vlastní analýzou zpracovatelského týmu na základě vyhodnocení ekosystémových služeb:

*Tabulka 18 Kvalitativní analýza významu jednotlivých dopadů/míry poskytování ekosystémových služeb v rámci oceňování externalit produkce biomasy*

Ekosystémová služba	Významnost dané služby/dopadu
<b>Regulační služby</b>	
Regulace odtoku	velký dopad
Redukce povodňového rizika	střední dopad
Kvalita vody	střední dopad
Eroze půdy a koloběh živin	velký dopad
Redukce hluku	není relevantní – omezený
Kvalita ovzduší	omezený dopad
Redukce CO <sub>2</sub>	omezený dopad
Nemoci a škůdci	omezený – střední dopad
Opylení	není relevantní – omezený dopad
<b>Kulturní služby</b>	
Rekreační funkce	střední dopad
Estetická hodnota	střední dopad
Vzdělávací	není relevantní
<b>Produkční služby</b>	
Produkce plodin	omezený – střední dopad, velký dopad v delším horizontu

<b>Produkce biomasy</b>	omezený – střední dopad
<b>Produkce dřeva</b>	není relevantní
<b>Živočišná produkce</b>	není relevantní – omezený dopad

## Biodiverzita

<b>Druhá rozmanitost fauny</b>	omezený dopad
<b>Druhá rozmanitost flóry</b>	není relevantní – omezený dopad
<b>Tvorba biotopu obecně</b>	omezený dopad

**Kvantifikace dopadu** byla provedena pro externalitu s vysokou mírou dopadu. Ke kvantifikaci byly využity modely zhuštění půdy (eroze) a retence vody, které vznikly v rámci projektu AdaptaN. Byly tak určeny dopady externalit souvisejících s erozí půdy a regulací odtoku. Model na retenci vody přinesl údaje o objemu zadržené vody v kraji za období relevantní pro produkci plodin (období březen až listopad). Model dále poskytl údaje o podílu odnosu splavenin, tedy informace o množství půdy, která je z pozemku odnesena do vodních toků/nádrží. Tyto údaje pak byly ještě rozšířeny o nezbytnou míru náhrady živin ve výši 14,7 %. Přehled biofyzikálních hodnot vycházejících z modelů je obsažen v následující tabulce:

Tabulka 19 Biofyzikální hodnoty pro monetárně oceňované externality

<b>Dopad</b>	<b>Roční hodnota dopadů vyjádřených v biofyzikálních jednotkách</b>
<b>Ztráta potenciálního zadržení vody (regulace odtoku)</b>	1,5 mil. m <sup>3</sup> v období březen-listopad
<b>Navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky (eroze půdy a koloběh živin)</b>	336 764 t
<b>Odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží (eroze půdy a koloběh živin)</b>	100 019 t
<b>Náhrada ztracené zeminy (eroze půdy a koloběh živin)</b>	100 019 t
<b>Náhrada živin (eroze půdy a koloběh živin)</b>	14,7 % z 336 764 t splavené půdy

Pro aplikaci **metod ocenění** byla zvolena kombinace metod nákladů na nahrazení s tržními cenami. Data o tržních nákladech vycházejí z přílohy 2 Metodiky:

Tabulka 20 Přiřazení vhodných metod pro ocenění, jednotková výše ocenění a celková roční výše externality

Dopad	Oceňovací metoda založená na:	Cena za jednotku (v cenách roku 2015)	Peněžní vyjádření externality pro rok 2016
Ztráta potenciálního zadržetí vody (regulace odtoku)	kombinaci nákladů na nahrazení a tržní ceny (úspora nákladů na závlahu – cena odběru vody pro účely zavlažování)	7 Kč/m <sup>3</sup>	10 660 566 Kč
Navrácení splavené ornice zpět na půdní bloky (eroze půdy a koloběh živin)	kombinaci nákladů na nahrazení a tržní ceny (úspora nákladů na odstranění splavené ornice – nakládka, doprava, rozmístění)	204 Kč/t	68 699 854 Kč
Odstranění splavené ornice z vodních toků a nádrží (eroze půdy a koloběh živin)	kombinaci nákladů na nahrazení a tržní ceny (úspora nákladů na odstranění splavené ornice – odbahnění, doprava a likvidace)	650 Kč/t	65 012 031 Kč
Náhrada ztracené zeminy (eroze půdy a koloběh živin)	kombinaci nákladů na nahrazení a tržní ceny (úspora nákladů na nákup ztracené zeminy – nákup, doprava a rozmístění na pozemku)	205 Kč/t	20 503 795 Kč
Náhrada živin (eroze půdy a koloběh živin)	kombinaci nákladů na nahrazení a tržní ceny (úsporu nákladů na náhradu živin – nákup, doprava a aplikace hnojiv)	5 188 Kč/t	256 828 342 Kč

### Závěr analýzy

Na základě výše uvedených východisek byla **celková výše negativní externality** vyjádřena v podobě současné hodnoty pro období 2017-2040 a v podobě anualizované výše. Pro výpočet bylo využito obou rovnic uvedených v kap. 6 Metodiky s využitím doporučené 5% úrokové míry.

**Současná hodnota externalit pro Jihomoravský kraj jako celek za období 25 let (2016 – 2040) je ve výši 5 943 481 087 Kč. V anualizované výši se pak jedná o roční částku 421 704 588 Kč,** která odpovídá nominální hodnotě externality vyjádřené v cenách z roku 2015.

S ohledem na predikce budoucího vývoje klimatické změny lze předpokládat, že bez implementace adaptačních opatření na zemědělských opatřeních se bude velikost negativních externalit zvyšovat. Výše uvedené hodnoty obsahují pouze externality s nejvýznamnějším dopadem. Při zahrnutí dalších externalit lze předpokládat výrazné navýšení celkových externalit. Hodnotu tak lze považovat za vyjádření minimální výše externalit spojených se stávajícím způsobem hospodaření na orné půdy ve sledovaném území.