

**REGIONAL ENERGY CENTRE, O. P. S.,
VSETÍNSKÁ 78, 757 01 VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ, CZECH REPUBLIC**

PROJECT INNOREF SUB-PROJECT BRIE



STUDIE PROVEDITELNOSTI IMPLEMENTACE ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ VYUŽÍVAJÍCÍCH BIOMASU NA ÚROVNI OBCÍ

**Autoři: Ing. Libor Lenža, Ing. Naděžda Lenžová,
 Ing. Jana Švarcová, Ing. Radim Pištělák,
 Ing. Čestmír Berka**

Projektový manager: Ing. Libor Lenža

Obsah

Obsah.....	2
Úvodní poznámka.....	3
1. Základní charakteristiky regionu a lokalizace	3
2. Sociální, demografická a ekonomické situace v regionu	5
3. Stručné informace o projektu	7
4. Obce v regionu – charakteristika, problémy, řešení energetiky	8
5. Možnosti využití biomasy - druhy paliv na bázi biomasy	9
6. Dostupnost zdrojů biopaliv	11
7. Analýza trhu	14
8. Ekonomické aspekty využití biomasy.....	16
8.1 Dopady na zaměstnanost.....	18
9. Dopady na životní prostředí	18
10. Management procesu implementace systému na energetické využití biomasy	20
10.1 Jak postupovat při záměru energeticky využívat biomasu.....	20
10.2 Motivace na počátku záměru	21
10.3 Kde začít	22
10.4 Postup implementace energetických systémů na biomasu	23
10.5 Problémy a rizika	25
11. Možnosti financování projektů.....	26
12. Optimalizace výběru varianty řešení.....	27
13. Závěrečné zhodnocení možností energetického využití biomasy v regionu	28
14. Literatura.....	29

Úvodní poznámka

Předkládaná studie proveditelnosti se věnuje obecným problémům při plánování a realizaci projektů energetického využívání biomasy na regionální a obecní úrovni. S ohledem na povahu předmětu studie nelze mnohé z výchozích parametrů stanovit, a proto jsme volili metodu analytických modelů a obecný zásad.

Studie je určena všem zájemcům, investorům, poučeným zastupitelům obecních zastupitelstev, vedoucím pracovníkům, starostům apod. V případě realizace konkrétního investičního záměru na energetické využití biomasy je však nutné zadat zpracování všech dokumentů prokazujících realizovatelnost záměru a jeho ekonomické či jiné přínosy.

1. Základní charakteristiky regionu a lokalizace

Region Hranicko (dále jen MRH) se nachází ve východní části České republiky, východně od města Olomouc. **Z administrativního hlediska** je region nejvýchodnějším cípem okresu Přerov v Olomouckém kraji. Region je tvořen 31 obcemi, z toho dvě mají statut města (Hranice a Potštát).

Region se rozkládá podél významné řeky Bečvy. Oblast má především venkovský charakter s jediným velkým městem Hranice, které vytváří přirozené spádové místo celého regionu a dominuje mu i hospodářsky. Většina průmyslové výroby je soustředěna právě do Hranic, resp. jeho okrajových průmyslových zón. Ostatní části regionu jsou orientovány na zemědělskou výrobu a existují zde menší místní firmy.

Nadmořská výška Hranic na Moravě se pohybuje přibližně od 240 do 280 m n.m. Mezi Hranicemi a Běloučkem ve výšce cca 310 m n. m. se nachází evropské rozvodí 3 řek. Jihozápadně od Hranic se nachází pahorkatina, která má nejvyšší vrchol Maleník (479 m n.m.). Severní a severovýchodní část regionu Hranicka se nachází v Oderských vrších. Nejvyšší nadmořské výšky území jsou v severní části (594 m n.m. u obce Kovářov). Nejnížší nadmořská výška regionu, pomineme-li Hranickou propast, je v západní části regionu u Jezernice, při hladině řeky Bečvy (235 m n.m.).



Obrázek č. 1 - Lokalizace území regionu Hranicko.

Základní geografické a demografické informace:

Základní geografické a demografické informace:

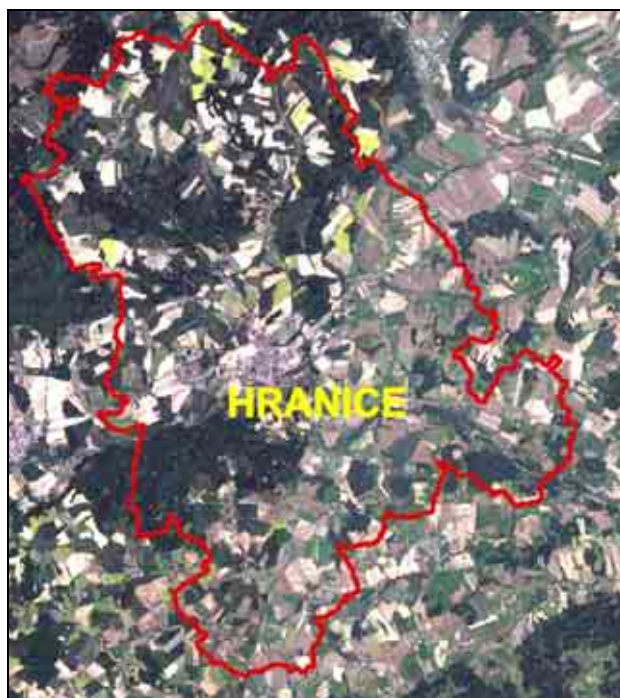
Počet obyvatel: kolem 34 744
Rozloha: 325,37 km²

Hustota obyvatel: 107 obyvatel na km²
Plocha orné půdy: 16 589 ha
Plocha lesů: 7 239 ha



Obrázek č. 2 - Mapa regionu Hranicko. Zdroj: <http://www.machovsky.cz>

Z hlediska **dopravního** protíná sledovanou oblast významná pozemní komunikace ve směru východ-západ (rychlostní komunikace R47), která napojuje oblast východním směrem na Ostravu a západním směrem na Olomouc. V Hranicích se k této komunikaci připojuje významný dopravní tah směrem z jihu z oblasti Vsetínska a Valašskomeziříčska. Město Hranice je také významným dopravním uzlem železniční dopravy nadregionálního významu.



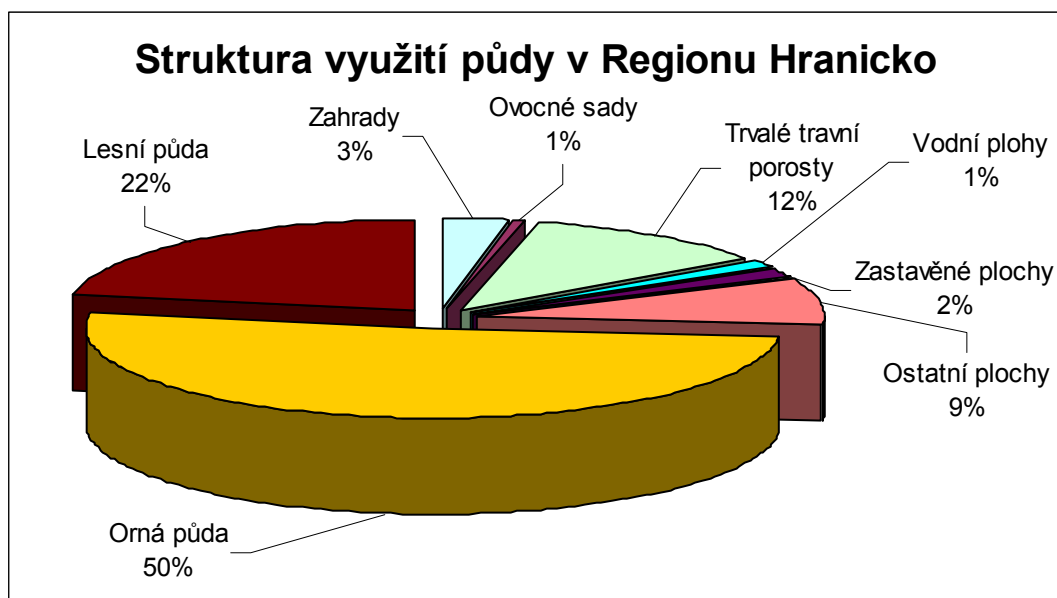
Obrázek č. 3 – Satelitní mapa regionu Hranicko. Zdroj: www.mapy.cz

Celkový **přírodní charakter regionu** vystihuje satelitní snímek (obrázek č. 3), kde je jasně patrná převaha zemědělsky využívané půdy a podíl lesních porostů. Právě struktura pozemků a jejich využití spolu s průmyslem regionu jsou důležitými atributy zdrojového potenciálu energeticky využitelné biomasy. Proto jsme provedli územní analýzu struktury povahy využití pozemků. Výsledky jsme stručně shrnuli do grafu č. 1.

Polovina rozlohy regionu je využívána jako **orná půda** pro produkci potravinářských, ale i technických plodin (v minimální rozloze i pro pěstování energetických plodin). Největší plochy orné půdy jsou v jihovýchodní a východní části regionu.

Lesní půda a lesy se vyskytují jednak severně a jihozápadně od města Hranice, kde tvoří souvislejší porosty. Menší ostrůvky lesů můžeme najít i v jiných částech regionu. **Trvalé travní porosty** tvoří přibližně 12 % rozlohy regionu a v mnohých místech jsou využívány k extenzivnímu chovu skotu.

Hodnoty graficky znázorněná na grafu č. 1 je možné si porovnat s celkovým vzhledem regionu na satelitním snímku (obrázek č. 3).

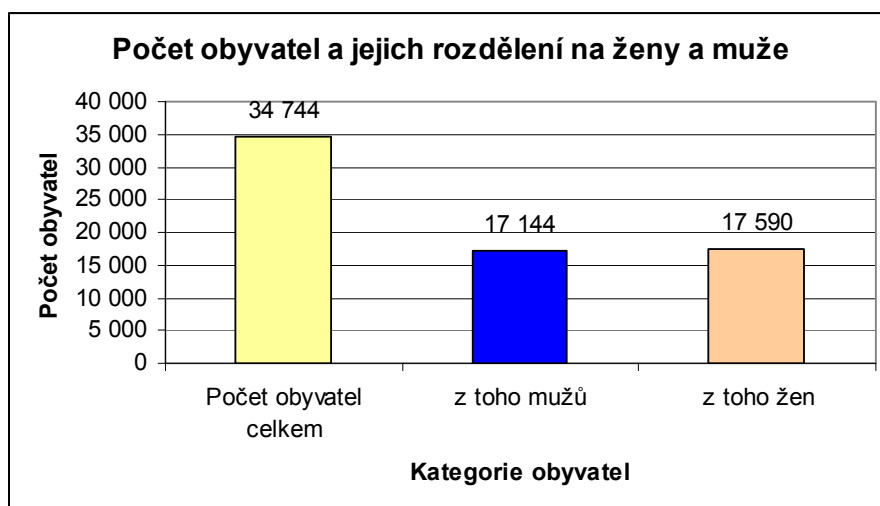


Graf č. 1 – Struktura využití půdy v regionu Hranicko. Zdroj dat: ČSÚ

Z pohledu energeticky využitelné biomasy má region **určitou výhodu**. **Přírodní podmínky a charakter využití půdy vytváří** potenciál zdrojového mixu pro energeticky využitelnou biomasu (biomasa z lesů, zemědělské výroby, záměrně pěstované biomasy apod.). Určitou výhodou je i dopravní dostupnost regionu.

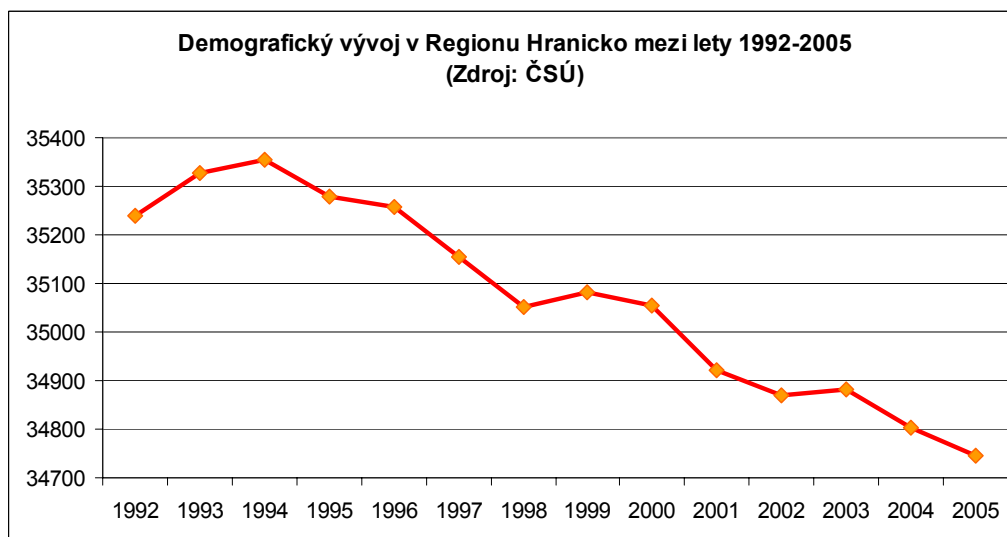
2. Sociální, demografická a ekonomická situace v regionu

Další aspekty, které musíme při analýze zvažovat jsou demografická a ekonomická situace v regionu a z toho plynoucí sociální situace obyvatel, ekonomický potenciál a potenciál rozvoje. **Celkový počet obyvatel regionu** dosahuje zaokrouhleně 34 750 obyvatel s mírnou převahou žen. Přesná statistika je uvedena v grafu č. 2.



Graf č. 2 – Počet obyvatel regionu Hranicka a jejich struktura dle pohlaví. Zdroj dat: ČSÚ

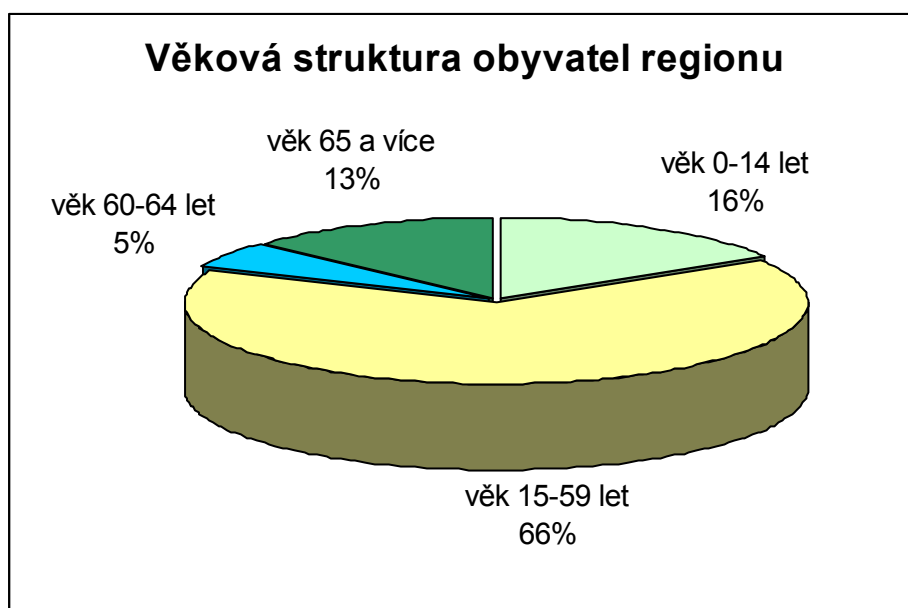
Důležitým ukazatelem potenciálu rozvoje území je mimo řadu jiných ukazatelů také **demografický vývoj**, resp. **růst nebo pokles počtu obyvatel**. V regionu Hranicka dochází k úbytku obyvatel, a to nejen jejich přirozeným úbytkem, ale především jejich migrací. Časový vývoj je zobrazen na grafu č. 3. Pokud vymezíme město Hranice jako největší urbanistický celek v regionu proti zbytku regionu, statistiky ukazují větší pokles počtu obyvatel v městě Hranicích a mírný vzestup počtu obyvatel v okolní obcích. Tento trend se objevil kolem roku 1999. V posledních letech vzestup počtu lidí ve venkovských oblastech stagnuje a dokonce opět začal klesat.



Graf č. 3 – Demografický vývoj v regionu Hranicko. Zdroj dat: ČSÚ

Tyto pohyby souvisí s menší atraktivností regionu z hlediska pracovních příležitostí, ekonomické síly, kvalit života i obecných trendů posledních let (tedy přesun obyvatel do ekonomicky aktivnějších oblastí).

Důležité je také rozložení obyvatel podle věku, které nám pro Hranicko zobrazuje graf č. 4. Obyvatelé ve věku 15-59 let tvoří 2/3 z celkového počtu, 18 % představují občané nad 60 let věku a 16 % občané ve věku 14 let a méně. Z toho vyplývá, že obyvatelstvo bude mírně stárnout, ale zároveň zde existuje potenciál věkově mladší věkové skupiny.



Graf č. 4 - Věková struktura obyvatel regionu Hranicko. Zdroj dat: ČSÚ

Průměrná hodnota nezaměstnanosti v regionu činí cca 8,6 %¹ ekonomicky aktivních obyvatel.

Výchozí demografické situace není v rozporu se záměrem zvyšování podílu energeticky využívané biomasy přímo v regionu, ba naopak, může vytvářet nová pracovní místa (s menšími nároky na kvalifikaci) a zvyšovat celkovou konkurenceschopnost místní ekonomiky.

3. Stručné informace o projektu

Předkládané posouzení aspektů zvyšování podílů využití biomasy pro energetické účely je vypracováno v rámci širšího projektu, který byl v letech 2005-2007 na území regionu Hranicka realizován.

Jedná se o projekt *Inovace a efektivní využívání zdrojů jako prostředek trvale udržitelného rozvoje*, známý pod zkratkou INNOREF, který je dotován z programu Evropské unie INTERREG III. Obecně je zaměřen **na uplatnění principů trvale udržitelného rozvoje**, tedy zavádění partnerské spolupráce mezi aktéry rozvoje, iniciování ekonomicko-sociálního rozvoje s ohledem na kvalitu životního prostředí. Společná internetová stránka projektu má adresu: <http://www.innoref.net/>

Sub-projekt BRIE (Biomass Resource use, Innovation and Efficiency) je jedním z 8 sub-projektů a jeho hlavním cílem je vytvoření základních předpokladů pro vznik uzavřeného bioenergetického cyklu regionu, který se stane součástí optimálního využití dostupných obnovitelných energetických zdrojů. Projekt podněcuje orientaci zemědělství a lesnictví na produkci energetické biomasy, čímž vytvoří mimo jiné vhodné podmínky pro vznik nových pracovních míst v oboru využívání obnovitelných zdrojů energie.

Důležitou součástí je také **analýza stávajícího stavu v oblasti užití energií**, efektivity a návrh možného optimálního vývoje v oblasti v návaznosti na využití potenciálu regionu.

¹ Údaj k 31. 7. 2006. Počet EAO je uveden z konečných výsledků SLDB 2001. Zdroj: ČSÚ

V praxi se sub-projekt snaží iniciovat a podporovat funkční sdružení (konsorcium) všech subjektů (firmy, zemědělské či lesnické společnosti, veřejný sektor, sektor bydlení apod.), podporující vzájemnou spolupráci a obchodní výměnu, a tedy hospodářský růst v regionu podněcený pěstováním, zpracováním a spotřebou biomasy.

Významnou součástí sub-projektu je také vzdělávání, osvěta a transfer získaných zkušeností.

4. Obce v regionu – charakteristika, problémy, řešení energetiky

Struktura využití půdy v regionu je zobrazena na grafu č. 1. Region je s výjimkou města Hranic (průmyslové centrum regionu) orientován především na zemědělskou výrobu. Orná půda tvoří polovinu rozlohy regionu. Přibližně pětinou jsou zastoupeny lesy.

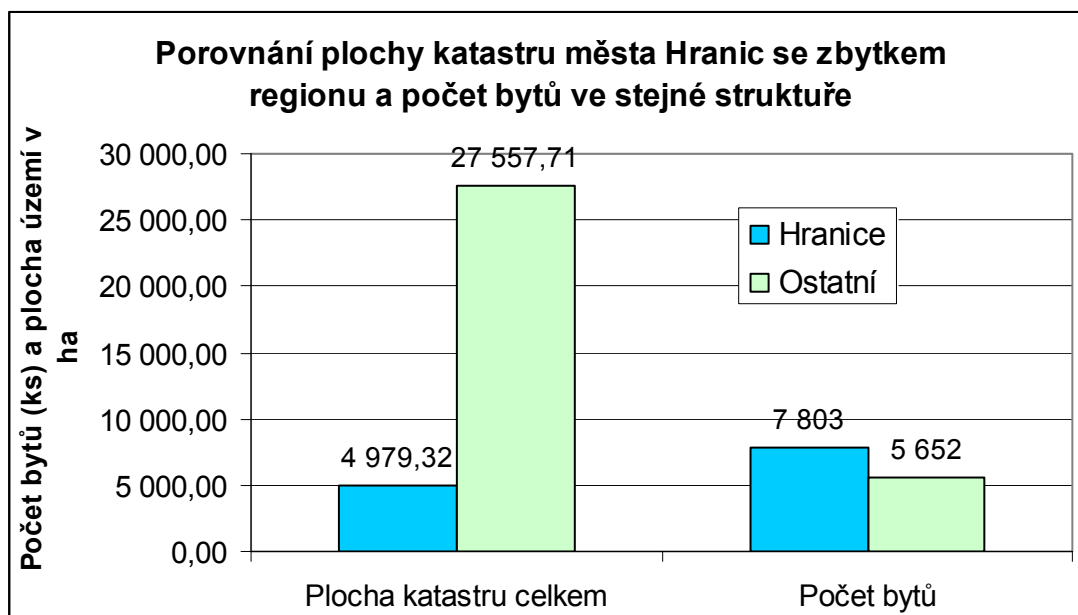
Z pohledu geografického můžeme oblast rozdělit na část jen mírně kopcovitou s intenzivní zemědělskou činností (především jih, jihovýchod, východ a část severní oblasti regionu) a kopcovité oblasti (jihozápadně od Hranic – Valšovice, pás severně od Hranice – Potštátsko, Střítežsko). Okolí města Hranice je silněji industrializováno.

Jednotlivé sídelní a samosprávné celky nejsou nijak velké a můžeme je rozdělit do 3 základní skupiny (s výjimkou města Hranic). Do první skupiny můžeme zařadit obce, městyse a města s počtem obyvatel nad 1 000, do druhé skupiny obce s počtem obyvatel mezi 500 – 1 000. Třetí skupiny jsou obce do 500 obyvatel. Menší obce mají menší sílu na prosazení a realizaci větších investičních akcí.

Obec	Počet obyvatel	Obec	Počet obyvatel
		Rakov	390
Hranice	19 525	Milenov	388
Hustopeče nad Bečvou	1 749	Paršovice	372
Bělotín	1 613	Teplice nad Bečvou	343
Potštát	1 200	Malhotice	336
Všechovice	854	Hrabůvka	320
Střítež nad Ludinou	843	Špičky	277
Opatovice	788	Polom	272
Černotín	748	Milotice nad Bečvou	241
Skalička	556	Klokočí	233
Ústí	549	Rouské	224
Partutovice	485	Zámrský	198
Jindřichov	473	Horní Těšice	155
Olšovec	454	Provodovice	148
Horní Újezd	438	Radíkov	137
Býskovice	392	Dolní Těšice	43

Tabulka č. 1 – Počet obyvatel dle obcí ke dni 31. 12. 2005. Zdroj: ČSÚ

Rozloha půdy, která slouží k produkci biomasy při započtení travních porostů a zahrad tvoří cca 85 % rozlohy. Většina produkce však není určena pro energetické účely. Existuje zde však potenciál vyššího využití odpadů na bázi biomasy, jejich transformace do energeticky využitelné podoby.



Graf č. 5 – Porovnání plochy katastru města Hranic se zbytkem regionu. Graf dále zobrazuje počty bytů ve stejné struktuře (město Hranic a zbytek). Zdroj: ČSÚ

Město Hranice vytváří nejvýznamnější **sídelní jednotku**. Nachází se zde 58 % bytů v oblasti. Dominance v počtu bytů však není příliš výrazná, a tak se naskýtá optimální možnost využívat biomasu v lokálních systémech v menších obcích, které budou svou spotřebou odpovídat produkčním možnostem regionu.

Většina obcí se potýká s **problémy vysoké energetické náročnosti** objektů ve svém vlastnictví a tedy i vysokými provozními náklady. Některé obce (např. Stráž nad Ludinou) již překročili ke změně fosilních paliv na biomasu, a to včetně vybudování **místního bioenergetického cyklu**, který využívá místní (obecní) zdroje biomasy (lesy, údržba ploch, okolí cest, potoků apod.), zpracovává je (štěpkuje) a zároveň energeticky využívá k vytápění obecních objektů. Zároveň s tím se snaží na těchto budovách realizovat energeticky úsporná opatření.

Ze vše 31 obcí regionu **není plynofikována pouze jediná**, a to město Potštát. Přivedení plynovodu na Potštátsko by bylo velmi finančně náročné a lze předpokládat, že v nejbližší době nebude realizováno. Kromě toho existuje několik menších oblastí, které plynofikována rovněž nejsou (např. část Valšovice patří pod Hranice). Právě to jsou oblasti, které již dnes ve zvýšené míře využívají k vytápění biomasu a zároveň jsou vhodnými místy k dalšímu rozšíření jejího energetického využívání.

Distribuční síť elektřiny jsou přivedeny do všech obcí regionu.

5. Možnosti využití biomasy - druhy paliv na bázi biomasy

Při analýze možností energetického využívání biomasy na území regionu Hranicka jsme vycházeli z následujících faktů:

- geografické a klimatické podmínky regionu
- rozsah a povaha využití zemědělských ploch
- zemědělská produkce

- způsob hospodaření v lesích
- a další faktory.

Region vykazuje určitou **dualitu ve využití ploch**, a to na zemědělsky využívanou půdu (ornou půdu) a lesní půdu. Tento stav je určitou výhodou, jelikož se jedná o určitou **diverzifikaci primárních zdrojů energeticky využitelné biomasy** na biomasu z agroenergetické produkce případně odpady z běžné zemědělské produkce na straně jedné a energeticky využitelné dřevní hmoty (záměrně těžena nebo odpadní) z lesních porostů (těžba dřeva, údržba lesů apod.) na straně druhé.

Kromě těchto dvou druhů biomasy ještě v regionu **existuje potenciál odpadní biomasy** vznikající při údržbě veřejných ploch, parků, zahrad, okolí komunikací, vodní toků apod. I když se v celkovém součtu nejedná o nijak velké plochy, mohou být významným místním zdrojem energeticky využitelné biomasy (většinou v kombinaci s jinými zdroji – jako například v obci Stráž nad Ludinou).

Dualita zdrojů umožňuje časovou či spíše **prostorovou diverzifikaci**, kdy si jednotlivé menší regiony nekonkurují z hlediska zdrojů biomasy. Například jedna oblast využíván dřevní hmotu z lesů, druhá odpady ze zemědělské výroby, třetí například kombinaci obojího či záměrně pěstovanou biomasu.

Analýza ukazuje, že v regionu Hranicko **je možné efektivně využívat** především následující druhy paliv na bázi biomasy:

- kusové dřevo
- dřevní štěpky
- pelety (na bázi dřeva)
- agropelaty (na bázi rostlin, případně rostlinných odpadů)
- bioplyn (zpracování odpadů z živočišné výroby, případně záměrné pěstování rostlin s velkým potenciálem produkce bioplynu – např. kukuřice -siláže).

Použité technologie pro zpracování, ale i spotřebu energeticky využitelné biomasy v daném regionu jsou přímo závislé na druhu produkované biomasy. Ty může být produkovaná v primárním zemědělském nebo lesnickém sektoru, ale může se jednat i o produkovaný odpad ze surovin do regionu dovážených.

Pokud zůžeme existující technologie zpracování s pohledu dostupné produkce primárních surovin, dopravních nákladů, současné ceny klasických paliv, cenu práce, jsou v regionu Hranicko reálné a ekonomicky návratné:

- štěpkování dřevního odpadu
- příprava kusového dřeva
- výroba bioplynu
- a v omezené míře i peletování.

Omezení produkčního potenciálu regionu může být překonáno dovozem vstupní suroviny, a to nejen záměrným dovozem surovin pro výrobu biopaliv, ale také dovozu za účelem zpracování či výroby jiné komodity (například dovoz zemědělské produkce za účelem jejího zpracování v regionu).

Informace k problematice transformace biomasy na využitelné palivo jsou k dispozici v jiné studii, kterou jsme v rámci projektu zpracovali (viz. kapitola 14 – zdroj 2)). Při plánování zpracovatelských kapacit je potřeba velmi pečlivě analyzovat stabilitu produkčního potenciálu, jeho dostupnost, možnost ekonomických posunů (skoková změna cen alternativních komodit), uplatnitelnost produkce apod.

Při posouzení těchto hledisek je zřejmé, že v oblasti Hranicky bude výhodnější (i přes některé nevýhody) budovat **kapacitně menší a tedy investičně méně náročné zpracovatelské**

kapacity, které nebudou závislé na rozsáhlých dovozech vstupní suroviny a budou schopny efektivně zpracovat surovinu z ekonomicky dostupné oblasti.

Stejným způsobem jsme analyzovali i možnosti spotřeby biomasy metodou prostého **spalování**. V oblasti spotřeby platí stejná omezení a faktory, které jsou uvedeny výše v souvislosti se zpracováním biomasy. Tedy omezený produkční potenciál, problematická ekonomika dopravy suroviny na větší vzdálenosti atd. jsou i v této oblasti limitujícími faktory. V této fázi **pomalého rozvoje regionálního trhu s energeticky využitelnou biomasou** budou ekonomicky efektivnější a strategicky výhodnější **malé regionální systémy**, které jsou efektivně schopny pomoci v obcích (a to nejen ve veřejné sféře), než budovat investičně i provozně náročná velká bioenergetická centra, která by s velkou pravděpodobností odčerpala velmi podstatnou část zdrojů a znemožnila by rozvoj malých a efektivních bioenergetických systémů lokálního charakteru.

6. Dostupnost zdrojů biopaliv

Důležitým faktorem rozvoje regionálního trhu s biomasou je dostupnost zdrojů **biopaliv** v rámci celého cyklu: produkce – zpracování – spotřeba. A to nejen po stránce kvantitativní, ale i kvalitativní a časové.

Analýza primárních zdrojů pro výrobu biopaliv v regionu Hranicko jsme zaměřili na analýzu využití půdy. Na tomto základě jsme byli schopni kvantifikovat z průměrných hodnot produkce, procenta odpadů, množství produkované biomasy. Dále jsme vyloučili z další analýzy tu část produkce, která je využívána pro neenergetické účely (jako potravina, technické užití, průmyslová surovina apod.).

Zůstaly nám teoretické hodnoty biomasy, která by byla energeticky využitelná. Získané hodnoty jsme konfrontovali s rozlohou území využívané daným způsobem. Přehledným způsobem je postup znázorněn v následující tabulce.

Plocha	Rozloha (ha)	Produkce energ. využitelné biomasy na ha (t)	Produkce energeticky využitelné biomasy (t)	Redukce využitelnosti (sezónnost, meziroční kolísání)	Produkce energeticky využitelné biomasy po redukci (t)	Potenciál v GJ
Zahrady	1011,25	0,2	202,25	0,4	81	849
Ovocné sady	185,41	0,7	129,79	0,4	52	545
Trvalé travní porosty	3777,46	1,5	5 666,19	0,3	1 700	22 098
Orná půda	16588,85	2,1	34 836,59	0,3	10 451	141 088
Lesní půda	7238,75	1,2	8 686,50	0,4	3 475	36 483
Ostatní plochy	2772,08	0,6	1 663,25	0,4	665	6 986
Celkem			51 184,56		16 424	208 050

Tabulka č. 2 – Odvození dostupného potenciálu zdrojů biomasy pro energetické využití

Hodnoty produkce energeticky využitelné biomasy vycházely s odborných odhadů zpracovatelnosti pro jednotlivé druhy území. Pro vyjádření v potenciálu biomasy v GJ byly použity standardní hodnoty energetického obsahu v daném druhu biomasy.

Tabulka č. 2 ukazuje **teoreticky využitelných potenciál biomasy** v regionu Hranicka. Nyní však musíme provést redukci těchto hodnot na dostupný potenciál. Hodnoty po provedení redukce, která zohledňuje řadu dalších faktorů, které brání ekonomicky efektivnímu využití biomasy, jsou uvedeny v tabulce č. 3 (poslední sloupec). Mezi tyto **faktory** můžeme zařadit především:

- technická nedostupnost ploch (nepřístupné lesy, strže apod.)
- nedostatek vhodné techniky (například na sběr posklizňových zbytků)
- jiné využití biomasy
- nezájem o další využití (nízká ekonomická motivace, neznalost, nedostatek informací)
- agrotechnické důvody (snaha ponechat zbylou biomasu na polích z důvodu zlepšení kvality půdy), apod.

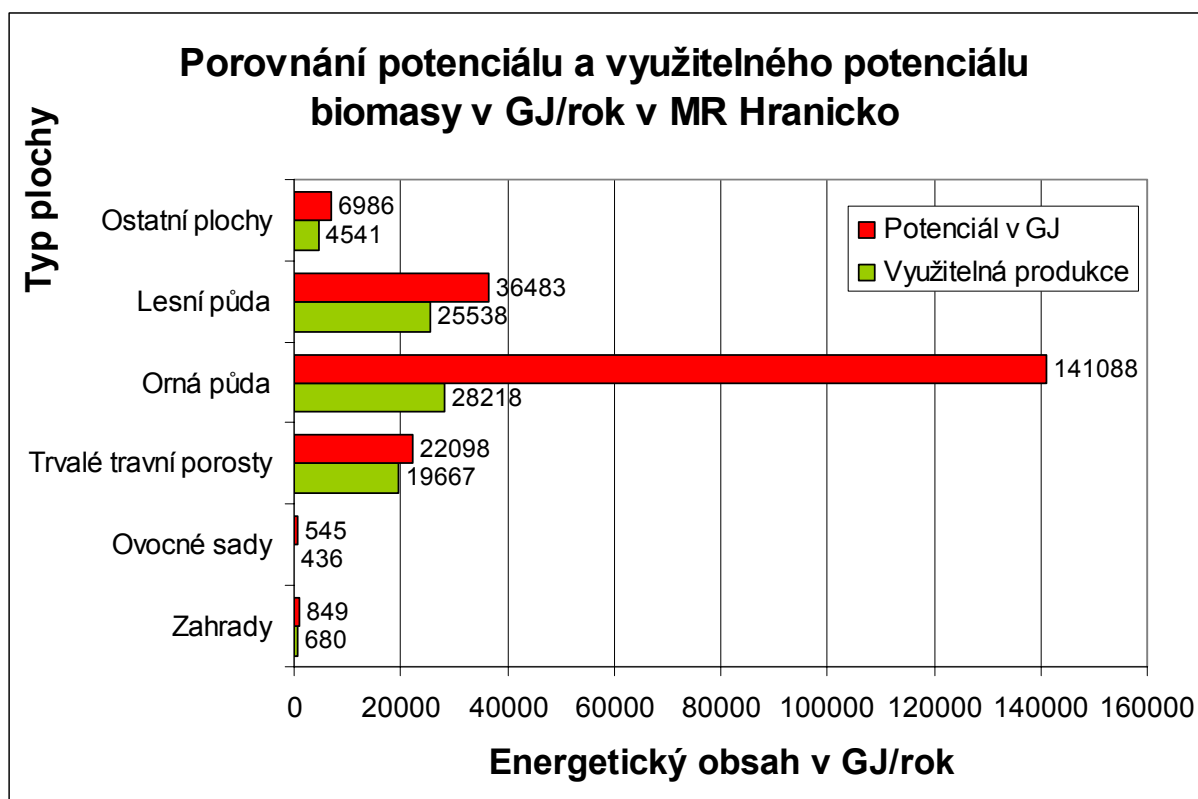
Kromě výše zmíněných faktorů je **nejvýznamnějším faktorem ekonomicky efektivní využití**. Jednoduše náklady na sběr, svoz, skladování a další technologicky nezbytné operace této energeticky potenciálně využitelné biomasy jsou vyšší než jejich prodejní cena (resp. než využitelný energetický obsah).

Plocha	Potenciál v GJ	Koeficient redukce	Využitelná produkce (GJ)
Zahrady	849	0,8	680
Ovocné sady	545	0,8	436
Trvalé travní porosty	22 098	0,89	19 667
Orná půda	141 088	0,2	28 218
Lesní půda	3 6483	0,7	25 538
Ostatní plochy	6 986	0,65	4 541
Celkem	208 050		79 080

Tabulka č. 3 – Redukce teoretického potenciálu energeticky využitelné biomasy.

V následujícím grafu (graf č. 6) jsme porovnali původní hodnoty před provedením redukce s hodnotami konečnými. Výsledky ukazují velmi podstatnou **disproporci mezi existujícím (teoretickým) potenciálem a jeho využitelnou složkou**. Je však jasné, že tento poměr není fixní v čase, ale s pohyby cen klasických paliv, zvyšováním informovanosti, existencí potřebné techniky, spotřebitelskými kapacitami, aj. se bude měnit.

Navíc uvedené hodnoty jsou podle praktických zkušeností ještě nižší, jelikož je zatím zájem o zpracování těchto produktů malý. Dalším problémem je velké množství majitelů půdy, případně hospodařících subjektů, a tedy i organizační náročnost centrálního sběru a výkupu surové biomasy, decentralizace ploch (mnoho menších ploch rozmístěných po větším regionu neúměrně zvyšují náklady na dopravu a pracovní sílu). **Skutečné hodnoty využitelné v praxi dnešních dnů tedy budou ještě nižší.**



Graf č. 6 – Porovnání potenciálu a její využitelné složky z produkce biomasy v regionu. Uvedeno ve struktuře využití ploch. Zdroj: ČSÚ, REC, o. p. s.

Možnosti zvýšení podílu energeticky využívané biomasy ze stávajících zdrojů existují a k jejich využití je nutné vytvořit určité předpoklady a realizovat některé činnosti.

Například:

- analýzu prostorového a časového rozložení zdrojů v rámci regionu (včetně blízkých okolních oblastí)
- zmapování a kvantifikace technické a ekonomické náročnosti v případě konkrétních projektových záměrů
- centrální koordinaci postupů s významnou podporu subjektů zapojených do rozvoje regionálního trhu s energeticky využitelnou biomasou
- vytvoření dostatečného potenciálu spotřeby na bázi partnerství veřejného a komerčního sektoru
- efektivní využívání dotačních prostředků (především investičních)
- snižování energetické náročnosti objektů i výrob
- vytvoření rezervních zdrojů energetické biomasy (například záměrně pěstovaná biomasy, využití liniových produkčních ploch – kolem cest, vodních toků apod.)
- a další...

7. Analýza trhu

Regionální ekonomika je založena na stejných základních principech jako ekonomika národní. Tedy na vytvoření prostředí trhu, kde se střetávají nabídka a poptávka. Výsledkem vzájemné interakce je pak cena.

Kromě této základní teze zde platí také princip substitutů, tedy lidé spotřebovávají takové statky a služby, které pokryjí jejich potřeby při vynaložení nejnižší ceny. Nebudeme se zabývat ekonomickou teorií nedokonalých trhů na straně nabídky či poptávky, ale **aspekty současného trhu s biopalivy v regionu** a faktory, které jej ovlivňují.

Jedním z problémů současného trhu s biopalivy v České republice obecně je určitá **turbulentnost cen** biopaliv včetně prudkých změn, kolísání akceptovatelné nabídky v čase a v některých oblastech pak určitý přechodný nebo déle trvající nedostatek paliva (ten může být odrazem mnoha skutečností: vyčerpáním místních disponibilních zdrojů biomasy, zvyšování nákladů na dopravu, výhodnost vývozu biopaliv (zejména pelet) apod.).

Tyto a další faktory jsou příčinou vyčkávání menších producentů a zemědělských podniků v oblasti produkce energeticky využitelné biomasy a její spotřeby. Vyčkávají jako cestou (které komodity, plodiny, postupy apod.) se vydají velcí producenti, kteří jsou kapitálově podstatně silnější. V současné době také neexistuje významný tlak na omezování produkce potravinářských plodin, resp. je nahrazena produkcí plodin technických, a to včetně olejnin, které s využívají pro výrobu kapalných biopaliv ve velkých objemech.

Tyto závěry samozřejmě neplatí obecně, jelikož již dnes existuje i několik podniků, které biomasu produkují a energeticky využívají. Jedná se však spíše o osamocené podniky, které si primární surovinu produkují sami, sami zpracovávají a stejně tak sami spotřebovávají (např. bioplynová stanice v ZD v Jindřichově, kotel na obilí v zemědělském podniku ve Skaličce aj.).

Na současné trhu s biopalivy však v energetickém vyjádření **převládá využívání dřevní hmoty** různého původu. Tento trend se s rostoucí cenou klasických paliv a energií zesiluje a především **mezi obyvateli se jedná o naprosto majoritní obnovitelný zdroj energie**. Zdrojem palivového dřeva (v různé formě) jsou většinou subjekty hospodařící v lesích, kteří umožňují samovýrobu (probírku, odstraňování náletových dřevin apod.), těžební společnosti (odpady z těžby), zpracovatelé dřeva a další subjekty využívající dřevo jako průmyslovou surovinu.

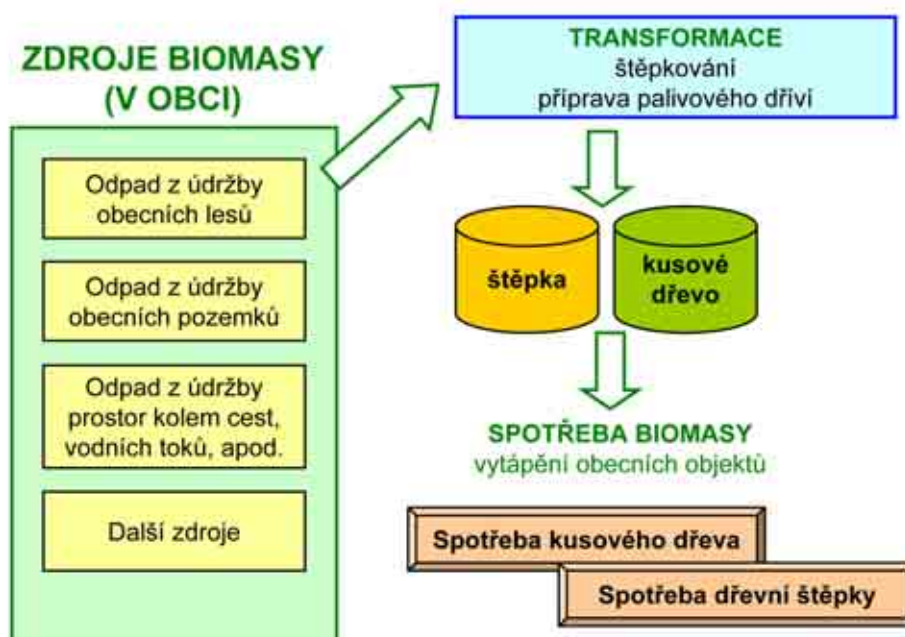
V posledních letech se však objevují i **specializované společnosti na obchodování s palivovým dřevem** ve formě naštipaných polen apod. Ceny jsou obvykle vyšší než u výše jmenovaných typů subjektů, ale na druhou stranu se jedná o dřevo již zcela připravené (a většinou i vysušené) k použití bez nutnosti dalších úprav. V první polovině roku 2007 se ceny pohybovaly v závislosti na druhu a kvalitě dřeva od cca 18 EUR za prostorový metr a více.

Další významným činitelem omezujícím rozvoj trhu s biopalivy **jsou obavy spotřebitelů z nedostatku daného druhu paliva** v budoucnu a především prudkých změn jeho ceny. Dalším argumentem je „závislost“ na omezeném počtu dodavatelů daného druhu. Všechny výše uvedené argumenty jsou v podstatě subjektivní, neboť jsou platné pro všechny druhy paliv a energií a mnohdy v mnohem větší míře. Uplatňuje se zde efekt „osobní zkušenosti“, kdy dodávka zemního plynu, elektřiny, uhlí je ze subjektivního pohledu uživatele „jistá“. Naproti tomu dodávka biomasy je v jejich pohledu z dlouhodobějšího hlediska málo spolehlivá.

Skutečnost může být v budoucnu i zcela opačná, kdy z různých důvodů mohou být přerušovány dodávky klasických paliv, nebo se jejich cena dostane na velmi vysokou úroveň, kdy právě vyvážený regionální energetický systém na bázi biomasy může být určitým nouzovým, i

když jen dílčím řešením. Problémy však představuje skokově zvýšená poptávka v případě problémů s klasickými zdroji. V tomto ohledu nás ještě čeká mnoho práce v oblasti vzdělávání, snižování energetické náročnosti budov (a tedy snižování spotřeby primárních paliv), informovanosti a poradenství.

Z výše uvedených skutečností pak vyplývá, že v počátcích budování funkčního regionálního trhu s biomasou je vhodné začít od tzv. **uzavřených bioenergetických systémů**. Jde o případ, kdy jediný subjekt (ale třeba i několik subjektů majetkově spřízněných) zajišťuje jak produkci energeticky využitelné biomasy, tak její zpracování, tak její spotřebu. Pokud je systém dobře navržen, tedy roční spotřeba biomasy koresponduje s určitou kladnou rezervou s její produkcí a zpracovatelskou kapacitou, pak se obvykle jedná o **systém dlouhodobě udržitelný, ekonomicky efektivní a perspektivní**. Příkladem takového systému je již zmiňovaný systém budovaný v obci Strážek nad Ludinou. Jeho schéma je uvedeno níže.



Obrázek č. 4 – Schéma uzavřeného bioenergetického cyklu ve Stříteži nad Ludinou. Zdroj: REC, o. p .s.

Důležitou okolností je **cenový výhled biopaliv**. V západní Evropě platí, že i přes celkové zvyšování cenové hladiny paliv a energií je cena biopaliv nižší než cena klasických ušlechtilých paliv (elektřina, zemní plyn, topný olej). Tento stav platí i v České republice. Konkurentem jsou tedy tuhá fosilní paliva (uhlí), jejichž měrná cena je nižší – podrobnosti v další kapitole.

Oprávněně lze z předchozího vývoje očekávat, že **cena biopaliv** se bude v čase pohybovat v závislosti na ceně klasických nejvíce využívaných paliv a energií (tedy zemním plynem a elektřinou). Stejně tak je možné předpokládat, že cenová úroveň u biopaliv bude v určitém odstupu oproti zmíněným klasickým palivům nižší. S ohledem na jejich regionální zdroje budou také méně podléhat cenovým tlakům (politickým, hospodářským apod.), jako je tomu u strategických fosilních paliv (ropa, zemní plyn). To jsou jasné důvody pro ekonomicky efektivní využívání regionálně dostupných a dlouhodobě udržitelných zdrojů biomasy.

8. Ekonomické aspekty využití biomasy

Základními ekonomickými aspekty energetického využívání biomasy se zabývá již dříve zpracovaná studie (viz kapitola 14 – zdroj 1). Tento materiál se nezabývá konkrétním investičním záměrem, kde by bylo možné vyhodnotit konkrétní ekonomické parametry, zaměříme se proto jen na vybrané problémy ekonomiky energetického využití biomasy z širšího pohledu.

Z praxe je zřejmé, že převážná většina uživatelů **preferuje palivo či energii s co nejnižší cenou**. Otázkou však je, jakou cenu vlastně mají na mysli. Cenu pořízení paliva, měrnou cenu na jednotku paliva, měrnou cenu na topnou sezónu apod.

Některé závěry ohledně **porovnání cen biopaliv a tuhých fosilních paliv** mohou být zavádějící. Pokud se na aktuální ceny podíváme z pohledu měrné ceny za jednotku energie obsažené v palivu (tedy výhřevnosti), můžeme sestavit následující tabulku.

Druh paliva	Cena za kg (Kč/kg)	Výhřevnost (MJ/kg)	Cena za MJ výhřevnosti (Kč/MJ)
Dřevo smrkové	1	13	0,077
Dřevo tvrdé (listnaté)	1,15	13	0,088
Černé uhlí	3,65	26	0,140
Hnědé uhlí	2,3	14	0,164
Agropelety	2,5	14,5	0,172
Dřevní štěpka	2,2	12	0,183
Koks	4,95	27	0,183
Dřevní pelety	3,6	17	0,212

Tabulka č. 4 – Přehled měrných cen vybraných biopaliv a tuhých fosilních paliv k Kč/MJ výhřevnosti.

Pokud však vezmeme do úvahy další důležitý parametr, a tím je **účinnost zařízení** v němž palivo spalujeme, tak se pořadí jednotlivých paliv i měrné ceny v Kč/MJ změny ve prospěch biopaliv. Hodnoty tabulek vycházejí z průměrné účinnosti kotlů (jsou tedy průměrem převažujících starých zařízení a zařízení moderních, jejichž účinnost je vyšší). Nejnižší ceny u kusového dřeva zůstaly i pořadí v tabulce je zachováno, ale změnilo se pořadí na konci tabulky, kde se díky vysoké účinnosti moderních kotlů na spalování pelet dostává měrná cena za MJ v peletách pod měrnou cenu MJ v případě hnědého uhlí a koku.

Druh paliva	Cena za MJ výhřevnosti (Kč/MJ)	Účinnost zdroje	Cena za MJ redukováná účinností zdroje (Kč/MJ)
Dřevo smrkové	0,077	0,8	0,096
Dřevo tvrdé (listnaté)	0,088	0,8	0,111
Černé uhlí	0,140	0,7	0,201
Agropelety	0,172	0,85	0,203
Dřevní štěpka	0,183	0,9	0,204
Dřevní pelety	0,212	0,9	0,235
Hnědé uhlí	0,164	0,65	0,253
Koks	0,183	0,7	0,261

Tabulka č. 5 - Přehled měrných cen vybraných biopaliv a tuhých fosilních paliv k Kč/MJ výhřevnosti vztažený na účinnost zdroje v němž je palivo spalováno.

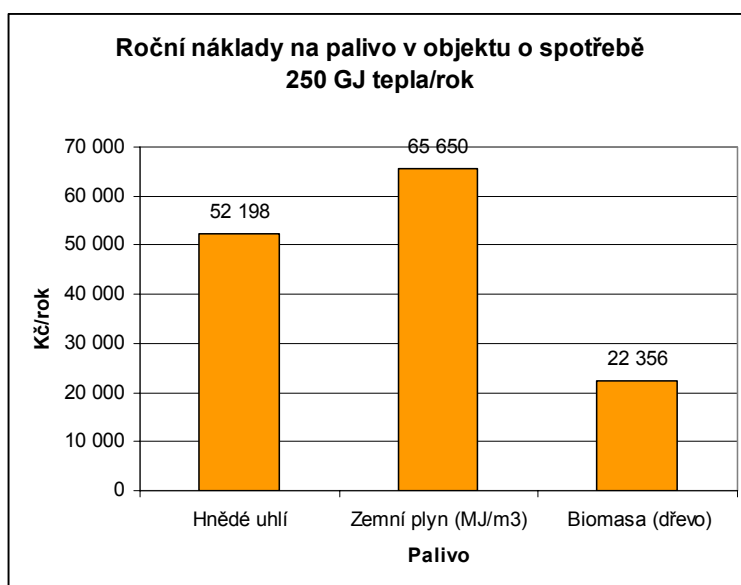
Jelikož každý záměr a projekt energetického využití biomasy je jiný a pracuje s jinými vstupními hodnotami a faktory, nelze ekonomické přínosy kvantifikovat přesně, ale je možné ukázat

výhody na obecném modelu. Ten demonstruje ekonomické benefity pro investora i pro společnost. **Model** jsme odvodili od realizovaných záměrů využívání biomasy k vytápění objektů uvedené velikosti.

S ohledem na předmět zprávy jsme se v modelu zaměřili nikoliv na obytný dům, ale na **menší veřejný objekt s roční potřebou tepla 250 GJ**. Pro model jsme zvolili pouze tři základní zdroje energie:

- hnědé uhlí
- zemní plyn
- biomasu (kusové dřevo)

Na následujícím grafu je zobrazeno **porovnání ročních nákladů na palivo** v případě tří výše uvedených paliv. Z grafu jednoznačně vyplývá, že použití kusového dřeva je v současné době za předpokladu dostatečného zdroje, možností skladování, nízké vlhkosti (20 %), cenově neoptimálnější. V praxi cenu ještě ovlivňuje faktor samovýroby, kde si občané dřevo sami vytěží, zpracují a přepraví, čímž se cena (bez započtení nákladů své práce a souvisejících nákladů) ještě sníží. Na druhou stranu se jedná o systém (kusové dřevo), který je náročný na pracnost a obsluhu.



Graf č. 7 – Porovnání ročních nákladů na palivo při použití tří druhů paliva. Zdroj: REC, o. p. s.

Významným faktorem ovlivňujícím spotřebu energie je samotná **energetická náročnost vytápěného objektu**. Energeticky úspornými opatřeními může v praxi snížit spotřebu objektu o několik desítek procent (podle stávajícího stavu).

Hodnoty uvedené v grafu č. 7 se v čase mění podle aktuální ceny jednotlivých paliv a energií. Ceny paliv a energií obecně mají dlouhodobou tendenci růst s občasnými cenovými výkyvy v návaznosti na události v ekonomice a politice, aktuální poptávku a nabídku a další faktory.

8.1 Dopady na zaměstnanost

Ekonomické přínosy u dobře navrženého a realizovaného energetického systému produkujícího, zpracovávajícího či využívajícího biomasu jdu ruku v ruce s pozitivními dopady na zaměstnanost v regionu.

Porovnáme-li dvě oblasti (obě o velikosti cca 4 000 jednotek pro bydlení plus veřejné budovy s celkovou potřebným výkonem 40 MW), z nichž jedna bude využívat jako zdroj energie biomasu a druhá zemní plyn, tak podle odhadů Rakouského spolku pro biomasu generuje systém využívající lokální zdroje biomasy **15krát více pracovních míst v daném regionu** než systém na bázi zemního plynu či topného oleje. Jedná se o číslo orientační, ale dobře vypovídá o přínosech v oblasti vyšší zaměstnanosti.

Konkrétní přínosy vyjádřené v počtu nově zaměstnaných osob v případě realizace regionálního bioenergetického systému nelze v obecné rovině vyjádřit, ale lze jej kvantifikovat v případě konkrétního projektu.

9. Dopady na životní prostředí

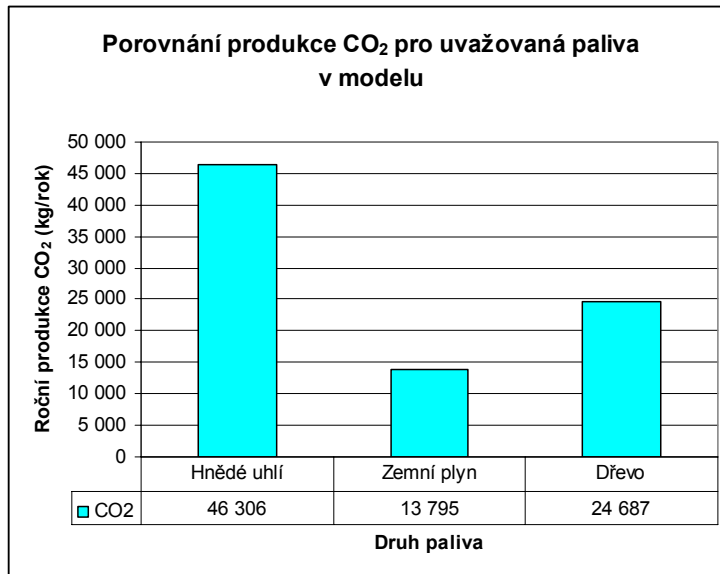
Environmentální přínosy energetického využívání biomasy mají několik rovin. Při správném návrhu a realizaci **nastávají pozitivní efekty** nejen při samotném ekologicky šetrném spalování díky snížení množství produkovaných škodlivých látek a oxidu uhličitého, ale také při samotné produkci biomasy. Řízená produkce energetických plodin v regionálně adekvátním mixu (tedy nikoliv velkoplošné monokultury, ale produkční směs energeticky využitelného dřevního odpadu, záměrně pěstovaných rostlin, odpadů ze zemědělské produkce apod.) diverzifikuje využití území, jeho produkční schopnost, druhovou pestrost, zvyšuje retenční schopnost krajiny apod. Samozřejmě každá rostlina má jiné nároky, takže může nastat situace, kdy velkoplošné pěstování určité monokultury může vyvolat i opačné reakce, tady může mít na životní prostředí negativní vliv.

Vraťme se k modelu použitému v předchozí kapitole a analyzujme emisní dopady jednotlivých variant pro vybrané škodliviny a CO₂. Výsledky jsou prezentovány v níže uvedených tabulkách a grafech.

Znečišťující látka	Hnědé uhlí	Zemní plyn	Dřevo
	(kg/rok)	(kg/rok)	(kg/rok)
Tuhé látky	316,73	0,14	300,50
SO ₂	537,59	0,00	24,04
NO _x	82,41	11,14	72,12
CO	1 236,15	2,23	24,04
C _x H _y	244,48	0,45	21,40
CO ₂	46 306	13 795	24 687

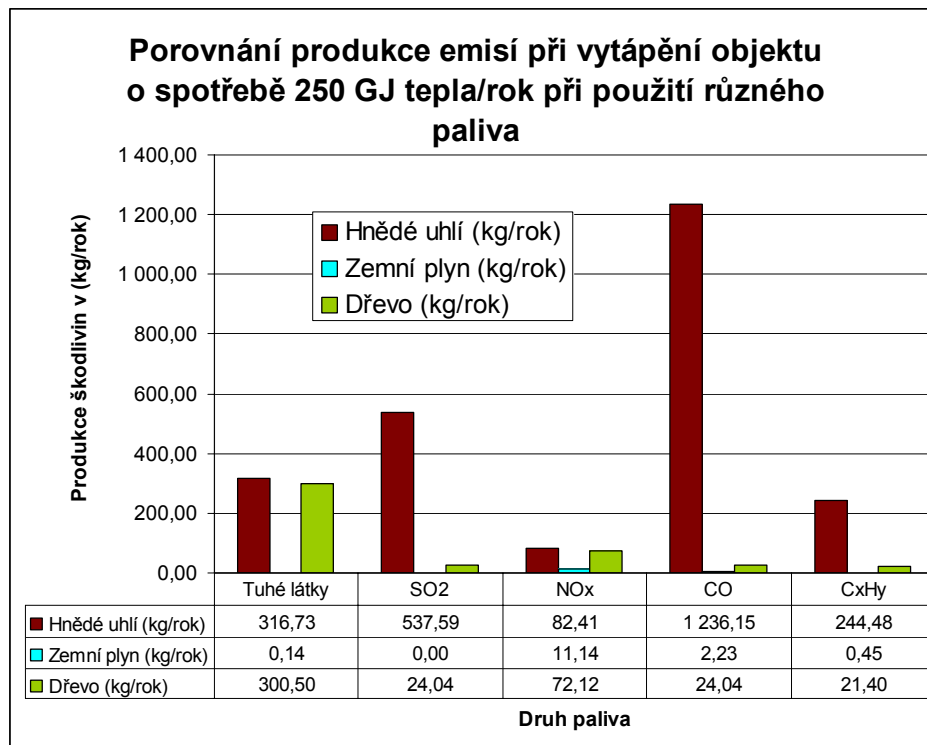
Tabulka č. 6 – Přehled vypočtených hodnot produkce vybraných škodlivých látek a CO₂ v modelu vytápění objektu se spotřebou 250 GJ. Zdroj: REC, o. p. s.

Výsledky z tabulky č. 6 jsou graficky prezentovány v následujících grafech č. 8 a 9.



Graf č. 8 – Produkce oxidu uhličitého při jednotlivých použitých palivech pro vytápění objektu s roční spotřebou tepla 250 GJ. Zdroj: REC, o. p. s.

Nejméně **oxidu uhličitého** vyprodukuje v případě použití zemního plynu, ale jelikož se jedná o fosilní palivo (neobnovitelný zdroj) dochází ke zvyšování množství skleníkového plynu v atmosféře. V případě použití biomasy se jedná o palivo tzv. **CO₂ neutrální**. Oxid uhličité, který byl při růstu biomasy spotřebován pro budování rostlinných těl a odebrán z atmosféry, je do ní po jejich spálení znovu uvolněn. Tedy nedochází k dodatkové produkci CO₂ do zemské atmosféry. Nejhorší situace je v případě použití tuhého fosilního paliva, hnědého uhlí, kdy je produkce oxidu uhličitého více jak třikrát vyšší než při použití zemního plynu a téměř dvojnásobná oproti použití biomasy.



Graf č. 9 – Produkce ostatních vybraných škodlivin při jednotlivých použitých palivech pro vytápění objektu s roční spotřebou tepla 250 GJ. Zdroj: REC, o. p. s.

Graf č. 9 ukazuje vypočtené **hodnoty pro hlavní škodlivé látky**: tuhé látky (poléťavý prach), SO₂ – oxid siřičitý, NO_x – oxidy dusíku, CO – oxidu uhelnatý, C_xH_y – benzoapyreny). Graf opět potvrzuje ekologické přínosy zemního plynu z pohledu produkovaných škodlivin, ale také výhody využití biomasy proti hnědému uhlí. Především produkce oxidu uhelnatého, oxidu siřičitého a benzoapyrenů jsou v případě používání hnědého uhlí opravdu velmi vysoké.

Aktuálním problémem v České republice je také značné stáří a technická nedokonalost naprosté většiny dnes používaných kotlů na biomasu, což v praxi vede **ke zvýšené produkci škodlivých látek i při spalování biomasy** (nezajištění optimálních podmínek hoření, velmi omezená možnost regulace, neznalost správné obsluhy a používání na straně uživatelů apod.).

Tohoto závažného problému jsou si vědomi i političtí představitelé, kteří na to zareagovali snahou o nápravu nepříznivého stavu. Z článku 3) se píše: „*Ministerstvo životního prostředí zanedlouho rozjede masivní podporu na výměnu vytápění. Jeho ideálním cílem je zcela vytlačit z obcí spalování uhlí a nahradit ho ekologickými palivy. Jenže tento záměr může narazit, pokud lidé pouze vymění uhlí za dřevo či jinou biomasu, ale ponechají si svá zastaralá kamna..*

...
Stát hodlá zároveň štědrými dotacemi přispět občanům na výměnu zastaralých kotlů za moderní, ekologicky šetrnější.“

Při náhradě tuhých fosilních paliv (uhlí) biomasu však při zachování 15 a více let starých neekologických kotlů dochází ke zvyšování především produkce jemného poléťavého prachu, který svými negativními účinky kompenzuje pozitivní vliv náhrady uhlí dřevem.

Mezi environmentální benefity využití lokálních zdrojů biomasy můžeme zahrnout zkrácení dopravních vzdáleností nutných pro dopravu paliva od místa produkce do místa spotřeby.

Výše uvedená fakta potvrzují **pozitivní dopady energetického využívání biomasy** ve spojení s moderními technologiemi (a snižováním energetické náročnosti objektů). Ve spojení s některými dalšími výhodami je regionální využívání místních zdrojů biomasy pro pokrytí energetických potřeb (resp. části potřeb) regionu výhodné a přínosné.

10. Management procesu implementace systému na energetické využití biomasy

Důvody, které nás vedou k energetickému využívání biomasy jsou rozdílné. V některých případech jsou to **důvody ekonomické** (snaha o úspory nákladů na vytápění), **environmentálních** (snaha či nutnost snížit množství produkovaných emisí) nebo daný subjekt má **k dispozici odpadní či jinou biomasu**, kterou dosud nevyužíval. Svou roli může sehrát i **dotacní podpora** z národních i evropských programů podpory, ale také se může jednat o podnikatelský záměr.

10.1 Jak postupovat při záměru energeticky využívat biomasu

Jak je patrné, jsou důvody rozmanité a v praxi se často jedná o jejich kombinaci. Každá oblast, subjekt, region, obce má jiné výchozí podmínky a to nejen přírodní, ale i finanční, technické, personální, apod. Pokusili jsme se sestavit manuál, který by pomohl těm, kteří zatím využití biomasy zvažují a nejsou o její výhodnosti zcela přesvědčeni, nebo naopak těm, kteří jsou již pevně rozhodnutí, ale nejsou si třeba vědomi všech rizik a problémů.

Základem úspěchu a dlouhodobé udržitelnosti projektu energetického využívání biomasy je dlouhodobá a ekonomicky přijatelná rovnováha mezi zdroji biomasy v daném regionu a její skutečnou spotřebou (potřebou) s ohledem na pravděpodobné výkyvy její potřeby (resp. klimatických podmínek). Jako zdroj biomasy můžeme chápat nejen biomasu odpadní (at' už zbytky po těžbě, odpad ze zpracování dřeva, průmyslu apod.), ale také záměrně pěstovanou biomasy (dřevo, fytomasa), případně biomasa, která je dovážena z jiných oblastí ke zpracování a odpady ze zpracování zůstávají v regionu.

V dalších kapitolách se zmíníme o možných důvodech proč o energetickém využívání biomasy vůbec uvažovat. Jinak řečeno, která hlediska bychom měli zvážit, než se do realizace záměru pustíme. V kapitole 10.2 se zamyslíme nad tím, kde začít v případě, kdy se rozhodneme záměr realizovat. V další kapitole 10.3 se stručně zmíníme o hlavních problémech se kterými se můžeme setkat a naznačíme také možná řešení

Je nutno poznamenat, že následující informace jsou obecného charakteru, které lze aplikovat na daný typ projektových záměrů. V praxi je vždy nutno vycházet z konkrétních informací, výchozí situace a akceptovat místní podmínky a specifika.

10.2 Motivace na počátku záměru

Již jsme se stručně zmiňovali, jaké důvody nás vedou k realizaci záměrů energetického využívání biomasy v lokálních podmínkách. Motivy, které nás vedou k realizaci záměrů jsou různé, ale existuje zde jedno nebezpečí. Každý **sebelepší důvod**, který nás přivede k myšlence projekt realizovat **by měl být nezávisle ověřen**, zda-li se naše pohnutky zakládají na pravdivých informacích a zda je projekt dlouhodobě udržitelný (viz níže). Například nadprodukce obilí (spolu s poklesem výkupních cen) v jednom roce ještě není důvod proč překotně budovat tepelné zdroje spalující zrno. V dalších letech tomu tak být nemusí a může nastat problém. Stejný princip platí i u všech ostatních zdrojů a forem biomasy.

V praxi se většinou setkáme s jedním nebo dvěma lidmi, kteří jsou tahouni projektu, a jejich pohled na potenciální i skutečné problémy nemusí být zcela objektivní (jelikož projekt vymysleli a hájí právě oni). Může to vést k bagatelizaci a podceňování reálných problémů z jejich strany, které se mohou projevit hned v úvodu, ale také až za několik let provozu systému.

Zkušenosti projektoví pracovníci a manažeři již tato úskalí znají a jsou vůči argumentům podloženým reálnými fakty velmi vnímaví a sami velmi pečlivě zvažují možná rizika a slabé stránky projektu. Hledají také postupy a opatření jak je minimalizovat na co nejmenší úroveň.

Přehled nejčastějších důvodů úvahy o využití biomasy uvádíme níže:

Důvod úvahy o realizaci záměru	Poznámka
Úspora provozních prostředků	Jeden z nejčastějších a nejpodstatnějších důvodů. Uvažovaný záměr je však nutno technicky specifikovat a prověřit adekvátním výpočtem, jestli při započtení všech relevantních nákladů k úspoře nákladů. Nutno specifikovat rizika projektu a najít způsoby jak je omezit, případně vyčíslit jejich dopady na ekonomiku záměru (např. zvýšení lokální poptávky po biomase, sezónní výkyv její dostupnosti apod.).
Podpora energetických systémů	Dotační politika státu a EU vede v případě nutnosti

na biomasu dotačními programy	(havarijního stavu) zdroje tepla k úvaze o instalace takového zdroje na jehož pořízení existuje dotační program. I v tomto případě je nutno prověřit ekonomickou výhodnost nejen ve fázi investice, ale především ve fázi provozní. Mimořádný důraz se musí klást na dostatek zdrojů paliva a jejich dlouhodobou stabilitu.
Omezení lokální produkce znečišťujících látek	Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší hledají způsoby jak ekonomicky efektivně nahradit spalování fosilních paliv v lokálních zdrojích ekologickým a finančně dostupným palivem. V případě zpracování záměru je nutno opět klást mimořádný důraz na dostatek zdrojů biomasy, s ohledem na potřebný druh biomasy, jeho kvalitu a množství, stejně jako na dlouhodobou stabilitu dodávek (zdrojů).
Nutnost pořízení nového zdroje tepla	V okamžiku nutnosti změny zdroje tepla je zdroj na biomasu uvažován jako jedna z možných alternativ (i s ohledem na dotační podporu). Záměr je nutno prověřit z hlediska technického, ekonomického a zajištění dlouhodobé dodávky energetické biomasy v dané kvalitě a množství.
Dostupný (snadno dostupný) zdroj biomasy - regionální zpracovatelské kapacity (dřevozpracující firmy, zpracování zemědělských produktů apod.)	Jedná se většinou o konkrétní firmy ale i obce, u nichž existuje z důvodů zpracování primárních surovin, produktů, nebo výroby dostatek disponibilní biomasy. Nutno opět prověřit dlouhodobou stabilitu současného zdroje. V praxi se jedná o odpadní biomasu (ze zemědělské výroby, dřevařského průmyslu, nábytkářství a dalších podobných činností). V rámci projektového záměru nutno prověřit možnost alternativního zásobování energetického zdroje biomasou z jiného zdroje (pro případ omezení produkce, ukončení činnosti, strukturální změny v ekonomice apod.).
Inspirace dobrým příkladem	Zde je nutno zvážit, zda i v našich podmínkách jsou stejné nebo alespoň podobné výchozí podmínky. Zda jsme schopni podobný systém vybudovat a zajistit jeho srovnatelné kapacitní využití.

Tabulka č. 7 – Stručný výčet nejčastějších důvodů a motivů vedoucí k realizaci projektů na energetické využití biomasy.

V praxi se prakticky vždy jedná o kombinaci některých z výše uvedených motivů. Jejich výčet samozřejmě není úplný. Pokud jsme natolik motivováni, měli bychom odněkud začít.

10.3 Kde začít

Biomasa je v našich podmínkách převážně využívána pro výrobu tepla a jen výjimečně i pro výrobu elektřiny. I tuto okolnost bychom měli ihned v úvodu zvážit. U některých systémů je naopak výroba elektřiny tím hlavním cílem a odběrem tepla se výrazně zlepší ekonomika celého

záměru. Jde především o kogenerační jednotky poháněné bioplynem, případně jiným plynným palivem vyráběným z biomasy. U větších instalací jde o výrobu elektřiny turbinami nebo motorem.

První předpokladem je samozřejmě myšlenka, nápad, na energetické využívání biomasy bez ohledu na to jaké motivy mě k tomu vedou. Nebudeme se věnovat větším energetickým systémům v průmyslu i veřejné sféře, jelikož je tato problematika náročnější a vždy vyžaduje zcela individuální přístup. Na druhou stranu zásady a postupy které jsou platné u systémů malých jsou použitelné i u systémů velkých.

Drtivá většina záměrů energetického využívání biomasy se zaměřuje na její **využití při výrobě tepla k vytápění objektů** pro bydlení, veřejného sektoru, sektoru služeb. Často je biomasa využívána i v sektoru malého a středního podnikání (většinou u firem produkující odpadní biomasu).

První krokem v přípravě je **práce s informacemi**. Dostupných informací je velké množství, ale je nutno mezi nimi vybírat ty, které jsou důvěryhodné a případně ověřitelné. Informace je možné čerpat z následujících zdrojů:

- odborné publikace a příručky
- odborné či populárně-naučné časopisy
- internet (stránky výrobců zařízení, provozovatelů podobných zařízení, nezávislých a neziskových organizací apod.)
- závěry výzkumných prací, studie, analýzy
- konzultace na Energetických konzultačních a informačních střediscích České energetické agentury (EKIS ČEA), případně na poradenských místech podobných projektů (vesměš neziskových)

Takto získané informace poslouží pro základní orientaci v problému. V další fázi je pak lepší se seznámit se zkušenostmi z praxe. Obrátit se na subjekty, které mají praktické zkušenosti **s podobnými instalacemi** a jsou ochotni se podělit o své **praktické zkušenosti**. Kromě technických údajů, zkušeností s realizací jsou velmi důležité ekonomické informace, o které se však nemusí všichni ochotně podělit.

Pokud nás takto získané poznatky utvrdí v tom, že náš záměr je realizovatelný, můžeme pokročit do další fáze. Následující kapitola je pokusem o stručný manuál jak postupovat v praxi v případě, že záměr energetického využití biomasy chci opravdu realizovat a zároveň se chci vyhnout chybám, zbytečným problémům a případnému technickému či ekonomickému neúspěchu.

10.4 Postup implementace energetických systémů na biomasu

Vytvořit univerzálně použitelné schéma, či jakéhosi průvodce pro přípravu a realizaci projektů v oblasti energetického využívání biomasy je prakticky nemožné. Proto se pokusím formou blokových schémat upozornit na hlavní oblasti, které je nutno řešit a v další kapitole podrobněji rozebereme problémy, rizika a zmíníme se o možnosti jejich snížení.

Obecně rozlišujeme **tři hlavní oblasti**, které musím ve vzájemné shodě řešit a zajistit jejich dlouhodobou funkčnost. Jedná se o tyto komponenty:

- vhodné zdroje biomasy (zdroje)
- doprava, zpracování biomasy, skladování (transformace)
- přeměna biomasy (spalování) a využití přeměněné energie (spotřeba)

Dlouhodobá stabilita všech komponent tohoto systému je nezbytnou podmínkou efektivního a ekonomicky přijatelného využívání biomasy.

Na základě zkušeností z přípravy a realizace projektů energetického využívání biomasy, ale i řady jiných, jsme sestavili blokové schéma, které vám pomůže orientovat se v jednotlivých činnostech, jejich návaznosti a souvislostí. Jak jsme již zmínili, schéma je pouze orientační a v praxi se mohou vyskytnout situace a stavy, které vyžadují další soubory činností, které zde popsány nejsou.

Blokové schéma činnosti, aktivit a problémů:



Výše uvedené schéma je nutno chápat jako orientační, jelikož každý projektový záměr je unikátní a setkává se tedy i s unikátními problémy, které vyžadují specifické postupy.

Nesmíme podcenit **podrobné posouzení objektu**, který by měl být biomasou vytápění (či by měla být biomasa jinak energeticky využívána), a to po stránce tepelně-technických parametrů, tepelné ztráty, jeho využití, charakteru provozu a řady dalších ohledů. Stejně tak musíme věnovat maximální pozornost **podrobnému zmapování zdrojů biomasy**, jejich

dlouhodobé vydatnosti, ohrožení jinou poptávkou po biomase, dopravní možnosti a náklady, možností skladování a skladovací kapacita, dodržování základních technických podmínek, apod.

10.5 Problémy a rizika

Při přípravě a realizaci projektů se setkáváme s celou řadou problémů, které mohou úspěšnost projektu ohrozit. Problémy mohou být různého charakteru: technické, organizační, legislativní, personální apod.

Proto je velmi důležité **ve svých vlastních podmínkách identifikovat hrozící rizika** a s předstihem **hledat možná řešení** vedoucí k jejich omezení.

Hlavní problémové oblasti při přípravě a realizaci energetického využívání biomasy:

- dostatečný lokální zdroj biomasy (množství, kvalita, časová stálost)
- problémy vyplývající z dlouhodobých kontraktů (nárůst ceny, omezení dodávek apod.)
- technické řešení instalace s ohledem na zásobovaný objekt, náročnost na obsluhu, apod.
- financování počáteční investice
- a další.

Analýza a řízení rizik

Důležitou součástí přípravy projektu je analýza možných rizik, se kterými se můžeme setkat ve všech fázích projektu. Pod pojmem **riziko** v tomto případě chápeme nebezpečí vzniku škody, ztráty, zničení, či nezdaru projektu v důsledku nejistoty. Rizika jsou přirozenou součástí realizace projektů a je nutno s nimi pracovat.

Jak pracovat s riziky?

Pracovat s riziky (řídit rizika) znamená:

- identifikovat potencionálně rizikové situace
- určit zdroje těchto situací (vlivy)
- určit jak budu postupovat v případě, že dané riziko nastane (eliminace rizik)

Níže uvádíme stručnou a přehlednou **tabulku shrnující nejčastější rizika**, jejich zdroje a možnosti eliminace těchto rizik. Je pochopitelné, že se jedná pouze o výběr a v případě realizace konkrétního projektu je nutné definovat vlastní rizika a hledat možnosti jejich omezení.

Riziko	Zdroje rizik	Možnosti jejich omezení
Nárůst ceny paliva	<ul style="list-style-type: none"> - růst cen paliv na světových trzích - zvýšená poptávka po palivu na bázi biomasy - skokové zvýšení cen vstupních surovin 	<ul style="list-style-type: none"> - snaha o diverzifikaci dodavatelů (je-li to možné) - identifikovat možné vlastní zdroje biomasy - zajištění určité palivové rezervy - včasná objednávka a nákup paliva mimo sezónu - dlouhodobé kontrakty s dodavateli, ujednání o zvyšování cen, sankce za neplnění podmínek kontraktu (vymahatelná)
Nárůst nákladů na dopravu paliva	<ul style="list-style-type: none"> - ukončení činnosti místního zpracovatele biomasy - omezení místní produkce biomasy (nebo její export za výhodnějších ekonomických 	<ul style="list-style-type: none"> - zmapování možných dodavatelů paliva v blízkém okolí regionu - zakalkulování zvýšených nákladů na dopravu do modelů v rámci studie proveditelnosti (analýza citlivosti)

	podmínek) - z toho plynoucí nutnost dopravovat palivo z větších vzdáleností	- participace v místních podnicích produkující (zpracovávajících) biomasu
Omezení prodeje tepla – energie	- pokud energii prodáváme třetí osobě může tento subjekt přejít na jiný zdroj - snížení energetické náročnosti vlastní i jiných objektů	- technické navržení zdroje s možností efektivní regulace (například kaskádové uspořádání kotlů s menším výkonem) - zmapované další potenciální odběratele (pokud je jejich připojení technicky i ekonomicky možné) - ve fázi příprav zahrnout do úvah předpokládané možnosti a kroky (podle dopadů těchto kroků dimenzovat a navrhovat zdroj)
Nedostatek paliva	- neúroda či živelná katastrofa (požáry, povodně, sucha apod.) - extrémně vysoká poptávka po biopalivu	- skladování určité rezervy paliva - havarijní plán zásobování - zmapované nouzové zdroje biopaliva z vlastní zdrojů
Nerovnoměrná dodávka paliva	- nespolehliví dodavatelé - neplnění podmínek kontraktu - technické problémy s dodávkou	- skladování přiměřené pohotovostní a nouzové rezervy paliva - náhradní dodavatelé
Technická porucha na zdroji	- poruchy technologie kotle a souvisejících systémů	- pravidelná údržba, kontrola a servis - smluvní partner pro opravy - nouzový zdroj (?)

Tabulka č. 8 – Nejčastější rizika, jejich zdroje a možnosti eliminace těchto rizik.

11. Možnosti financování projektů

Kromě omezených produkčních možností regionů při produkci energeticky využívané biomasy je v podmínkách ČR rozvoj bioenergetiky limitován **nedostatkem finančních prostředků** (investiční povahy) pro vybudování nových kapacit (a to nejen na straně spotřeby, ale i zpracování a produkce).

S tímto problémem se potýkají nejen soukromí investoři, ale také veřejný sektor i obyvatelé. To je také důvod existence několika **podpůrných programů**, poskytujících dotační prostředky (případně dotaci na úroky z úvěrů) či jiný způsob podpory s cílem zvýšit počet realizovaných projektů ve všech sektorech společnosti. To samozřejmě může v praxi přinášet lokální problémy. Může dojít k vybudování několika zdrojů využívajících biomasu, což vede k lokálnímu nedostatku této komodity, vzájemné konkurenci, zvyšování nákladů na dopravu paliva ze vzdálenějších míst apod. Proto je nutné investiční projekty připravovat i s ohledem na okolní situaci. **Přehled aktuálních programů podpory** je uveden v dokumentu č. 4 (kapitola 9.2 *Přehled vybraných programů podpory na produkci, zpracování a spotřebu energeticky využitelné biomasy*).

I když jsou podpůrné programy významným zdroje investičních prostředků, jsou s nimi spojeny i určité administrativní či jiné nároky, které některé uchazeče ze soukromého sektoru mohou odradit. Existují však i **další možnosti financování**:

- vlastní kapitál – vytvořený zisk, vklady vlastníků apod.
- bankovní půjčka – standardní případně nějak zvýhodněná půjčka na pořízení investic
- metoda ESCO - financování třetí osobou, jíž budou náklady spláceny z realizovaných úspor

- leasing strojů a zařízení
- aj.

Podnikatelský sektor realizuje většinou jen ty projekty, které jsou návratné v relativně krátkém čase (a mnohdy i bez poskytnutých dotačních prostředků) a dotace je často vítaným zdrojem podpory. Většina projektů však s ohledem na konkurenci ostatních paliv a energií a investiční náročnosti potřebuje ke svému prosazení a realizaci dotaci tak, aby se výdaje daného investora snížily a projekt se pro něj stal ekonomicky zajímavým.

V případě projektového záměru je nutné aktuálně se informovat na možnosti financování, případně na možnosti dotací z fondů EU, národních či mezinárodních programů podpory, případně z nadací apod.

12. Optimalizace výběru varianty řešení

Při praktické realizace projektů energetického využívání biomasy, případně jejího zpracování či produkce je běžné, že vytyčených cílů je možno dosáhnout více než jedním postupem či jedním technickým řešením. Nastává potřeba rozhodnout na základě zvolených kritérií, které technické, technologické, organizační, prostorové apod. řešení bude pro náš **projekt nejoptimálnější** a bude vykazovat nejmenší **rizika**.

Analýza situace a postupů v konkrétním případě není vůbec jednoduchá a vyžaduje multidisciplinární přístup a zkušený řešitelský kolektiv. U menších projektů stačí zkušený odborník dobře seznámený s lokálními faktory a problémy.

Tito lidé by měli ve spolupráci s investorem a případně dalšími zainteresovanými subjekty (například uživateli, zákazníky apod.) sestavit určitou **matici kritérií**, na základě které bude projekt hodnocen a optimalizován. Každý investor má trochu jiné požadavky, které vycházejí z jeho priorit a potřeb. Proto nelze provádět optimalizaci paušálně, ale vždy na konkrétní projekt. Problémem často bývá, že samotný investor (resp. jeho zástupci) nejsou schopni přesně specifikovat své požadavky, své priority, což pak klade větší nároky na specialisty, kteří tuto část zpracovávají. Jsou nutné rozhovory a diskuse s investorem, a co nejlepší seznámení se s jeho podmínkami, provozem, potřebami apod.

Základní a nejčastější **kritéria optimalizace** jsou uvedeny v následující tabulce:

Kritérium optimalizace	Poznámky
Spolehlivost dodávek tepla	<ul style="list-style-type: none"> - s ohledem na charakter provozu či objektu (např. domovy pro seniory, školky apod.) je prioritou spolehlivost dodávek - zdroj je potřeba přiměřeně zálohovat, zajistit vyhovující prostory pro dostatečnou zásobu paliva - je vhodné zálohovat i zdroj elektřiny pro případ výpadku
Provozní náklady	<ul style="list-style-type: none"> - všechny podobné projekty se budují ve snaze dosáhnout při provozování bioenergetických systémů úspory nákladů - zdroje úspor mohou být různé: náklady na samotné palivo, dopravu, údržbu nové technologie, úspora pracovní síly a její převedení jinde, ale i eliminace pokut za znečištění apod. - při přípravě doporučujeme provést modelové výpočty finančních toků a přínosů projektu včetně analýzy citlivosti systému na změnu vstupů (například, zvýšení cen paliva, nákladů na dopravu apod.)
Investiční náklady	<ul style="list-style-type: none"> - většinou je investor limitován svými finančními možnostmi, ale má požadavky, které lze jen těžko nebo vůbec skloubit s jinými

	<p>požadavky (nutno trpělivě vysvětlovat a argumentovat)</p> <ul style="list-style-type: none"> - limit investičních zdrojů tak může ovlivnit možné technické řešení - zvýšené investiční náklady prodlužují akceptovatelnou dobu návratnosti nebo snižují vnitřní výnosové procento investice - je potřeba vysvětlit, že snížení investičních výdajů může (ovšem nikoliv musí) vést např. ke snížení spolehlivosti, zvýšení provozních nákladů apod.
Možnost použití různého paliva	<ul style="list-style-type: none"> - požadavek investora na možnou druhovou diverzifikaci paliv - obvykle to vede ke značnému nárůstu potřebných investic (dva kotle, kotel schopný spalovat různorodé odpady apod.) - může dojít ke snížení účinnosti systému (zařízení navržená pro spalování jednoho druhu paliva mají obvykle o něco vyšší účinnost díky specializovanému technickému řešení a regulaci) - vhodné vyjasnit skutečnou potřebu využití více druhů paliv, a ověřit jejich dostupnost v okolí
Časové rozložení dodávek tepla	<ul style="list-style-type: none"> - v naprosté většině projektů se potýkáme s velkým rozdílem dodávek energie v letních a zimních měsících (případně přechodném období) - zdroj a technologii je nutno naplánovat tak, aby jako celek technologie fungovala s dostatečným výkonovým rozpětím při zachování optimální účinnosti - ideální stav – celoroční spotřeba tepla – zvyšování ekonomických přínosů a zkrácení doby návratnosti
Dosažení dané emisní úrovně	<ul style="list-style-type: none"> - tento požadavek je obvykle řešen použitím technologie, která požadované emisní limity plní (s určitou rezervou) a zajištěním biopaliva potřebné kvality - dále možno ovlivnit výškolením obsluhy, správným seřízením apod.
Náročnost na obsluhu	<ul style="list-style-type: none"> - většinou bezobslužné technologie na bázi pelet, dřevní štěpky apod. - úspora pracovní síly, ale na druhou stranu dodatečné technické vybavení, které je nutno správně provozovat, zajistit palivo potřebné kvality, zajistit servis apod. - snížení počtu obslužného personálu je důležitou součástí ekonomických propočtů (snížení provozních nákladů)

13. Závěrečné zhodnocení možností energetického využití biomasy v regionu

Závěry plynoucí z analýzy podmínek a možností regionu, zkušeností s podobnými projekty jsme stručně shrnuli v následujících bodech:

- energetické využití biomasy přináší u dobře navržených projektů **ekonomické přínosy** v podobě:
 - snížení provozních nákladů
 - zvýšení energetické soběstačnosti
 - pokles obslužnosti systémů (kotelen)
 - zvýšení zaměstnanosti v oblasti produkce a zpracování biomasy
 - aj.
- **environmentální přínosy** při diverzifikované produkci biomasy, využívání odpadní biomasy i její spotřebě

- **snížení emisní zátěže** u většiny sledovaných škodlivin, jedná se o cyklus CO₂ neutrální
- bioenergetické systémy mohou být součástí ekonomického rozvoje regionu, včetně pozitivního dopadu na cestovní ruch
- v současné době existuje **několik programů na podporu energetického využívání biomasy** od její produkce (dotace na založení porostu energetických rostlin, dotace na hektar apod.), zpracování (např. investiční podpora budování peletizačních linek) až po spotřebu (investiční podpora budování zdrojů tepla, kombinované výroby elektřiny a tepla z biomasy, apod.)
- **efektivně využívat programy podpory**, v rámci daného území koordinovaně a ve vzájemné návaznosti a souladu
- při přípravě záměru energetického využití biomasy (ale i při záměru její produkce) je nutné velmi dobře **zmapovat a analyzovat stávající situaci**, definovat možný a očekávaný vývoj v daném segmentu, konkurenci ve spotřebě i produkci apod.
- snažit se subjekty zabývající se energeticky využitelnou biomasou působící v daném regionu volně **spojit do „konsorcia“** – tedy podporovat funkční regionální trh s biomasou
- **hledat nové možnosti využívání biomasy**, identifikovat a využívat zatím volný potenciál biomasy jak na straně produkce, tak spotřeby
- akceptovat **nové směry a trendy vývoje** techniky, agrotechnických postupů, zpracovatelských postupů apod.
- využívat dostupné know-how a **budovat rozvoj na bázi regionálního partnerství** i partnerství mezi jednotlivými regiony v rámci Evropy
- podporovat a realizovat **projekty zaměřené na zvyšování informovanosti**, dobré příklady, vzdělávání v dané oblasti pro všechny skupiny obyvatel a subjektů
- **sledovat a analyzovat výsledky realizovaných projektů** a porovnávat je s očekáváními, analyzovat rozdíly a zkušenosti aplikovat do nově realizovaných a připravovaných projektů
- aj.

Regionální bioenergetické systémy jsou proveditelné a dlouhodobě udržitelné na základě analýzy místních podmínek.

14. Literatura

1. *Technické, ekonomické aspekty procesu zpracování biomasy a přínosy pro životní prostředí*, studie v rámci sub-projektu BRIE, 2006
2. *Transformace zemědělské a lesní biomasy pro výrobu paliva*, studie v rámci sub-projektu BRIE, 2006
3. Baroch, P., *Ekologické topení ničí vzduch. Česko bude měnit kotle*. On-line – aktuálně.cz. 19. 6. 2007. Ke stažení na:
<http://aktualne.centrum.cz/domaci/zivot-v-cesku/clanek.phtml?id=448073>
4. *Technický manuál pro implementaci a pilotní akce – využití biomasy v regionálních systémech*, studie v rámci sub-projektu BRIE, 2007