
Energetický potenciál biomasy v ČR

– přírodní, ekonomická a legislativní omezení



Jan Weger, Kamila Havlíčková

odd. fytoenergetiky

VÚKOZ, v. v. i. Průhonice



Jaroslav Knápek

Fakulta elektrotechnická

ČVUT Praha

Cíl prezentace

- **Přinést aktuální informace o proporcích a distribuci potenciálu biomasy v ČR s využitím výsledků projektu MŽP „Metodika a analýza potenciálu biomasy v ČR“.**
- **Identifikovat hlavní existující omezení pro využití potenciálu biomasy zejména na úrovni přírodní, ekonomické a legislativní**
- **Identifikovat silné stránky potenciálu biomasy**

Rychlý nárůst užití biomasy pro energetické účely

- **výroba elektřiny: důsledek podpor dle zákona 180/2005 Sb.**
- **výroba tepla: teplárny a menší zdroje + decentralizovaná spotřeba**
- **snaha substituovat jiná paliva (např. hnědé uhlí)**
- **biomasa se stává nedostatkovou komoditou**

Různé odhady potenciál biomasy

Dokument	potenciál	Celkový potenciál	Rozdělení biomasy
SEK 2004	Využitelný	285,8 PJ	sláma obilná, řepková E-plodiny lignocelulózní lesní (LTZ) zbytková - dřevozpracující průmysl Bioplyn a Kapalná biopaliva
Akční plán 2010	Využitelný	151,3 PJ (potravinové bezpečnost), 201,9 PJ (bez potr.bezpečnosti),	Zemědělská včetně energetických plodin Lesní 42,5 PJ Zbytková
Zpráva NEK 2008	Využitelný	276 PJ	Zemědělská včetně energetických plodin Lesní Zbytková
SEVEN	Využitelný	94 PJ Krátkodobý: 222 PJ dlouhodobý:	Sláma a plevy, zrní (přebytky), energetické plodiny

Využitelný potenciál je dostupný potenciál, který je omezen využitím přírodního zdroje pro jiné účely než energetické, jako je například využití zemědělské půdy pro produkci potravin, surovin atd. Tyto bariéry jsou již hůře definovatelné zejména pro velké územní celky a proto se jejich rozsah nebo časový vliv řeší pomocí vhodných metodických postupů využívajících relativních hodnot a expertních odhadů.

Projekt
„Metodika a analýza potenciálu biomasy v ČR“
2007-2010
a jeho hlavní výstupy

VÚKOZ, v. v. i., Průhonice
VÚRV, v.v.i., Praha-Ruzyně
ÚHÚL Brandýs nad Labem
CENIA
GALLO PRO s.r.o.
ČVUT FEL, Praha

Zdroje biomasy hodnocené v analýze

- **Zbytková biomasa pro přímé spalování a bioplyn**
 - Sláma obilná a řepková
 - Kukuřice na siláž
 - TTP – trvalé travní porosty
 - Lesní těžební zbytky

- **Záměrně pěstovaná biomasa pro přímé spalování a bioplyn**
 - Dřevnaté energetické plodiny**
 - topoly a vrby (RRD – rychle rostoucí dřeviny)

 - Nedřevnaté energetické plodiny**
 - šťovík,
 - ozdobnice,
 - lesknice rákosovitá,
 - sveřep bezbranný, ovsík vyvýšený, srha laločnatá.

Metodika analýzy potenciálu s využitím GIS

- **Metodika je založena na „agronomickém přístupu“**, kdy jsou na jednotlivé pozemky s definovanými vlastnostmi (dle bonitace zemědělských půd a lesních stanovišť) přiřazovány výnosy biomasy plodin odpovídajícími pěstebními (ekologickými) nároky

Metodika umožňuje:

- **geografické vyjádření potenciálu (výnosové mapy)** – např. definovat hlavní zdrojové oblasti nebo oblasti vhodné pro konkrétní energetické plodiny
- **hodnocení ekonomicky využitelného potenciálu jednotlivých zdrojů biomasy (cenové mapy)**
- **hodnocení v různých časových horizontech**
- **aktualizaci podle změn vstupních parametrů** např. rozlohy plodin a výnosů (po krajích) nebo nákladových položek

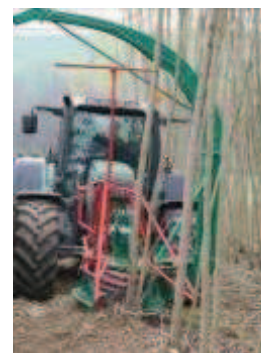
Scénáře pro stanovení potenciálu biomasy

- **Dva scénáře alokace zemědělského půdního fondu**
 - První scénář – veškerá obdělávaná půda je používána pro konvenční zemědělskou produkci (potenciál je tvořen pouze zbytkovou biomasou).
 - Druhý scénář využívá cca 10 % orné půdy a cca 2 % rozlohy TTP pro záměrně pěstované energetické plodiny
- **Scénář 2 předpokládá využití nejméně kvalitní zemědělské půdy** pro pěstování konvenčních plodin (obiloviny, řepka).
- **Jednotlivé energetické plodiny jsou na „uvolněné“ pozemky vybírány na základě jejich nároků na půdní a klimatické podmínky (dle názoru zemědělských expertů)**
- **Metodika pracuje s fondem obdělávané zemědělské půdy (LPIS), které je o cca 710 tis. ha menší než často využívaný ZPF (zemědělský půdní fond)**

Energetické plodiny

1. generace: podíl vložené a získané energie = **1 : 1,3 – 2,5**
Řepka, Pšenice (a kukuřice), Žitovec (obilnina)

2. generace: podíl vložené a získané energie = **1 : 2 – 15**
Topoly, vrby, energetický šťovík, lesknice rákosovitá, ozdobnice, traviny (lignocelulozní plodiny)



3. generace: podíl vložené a získané energie = **1 : 36**
GMO řasy nebo topoly



Topoly a vrby - výmladkové plantáže RRD



Sortiment: topoly, vrby
Hustota: 6-15 tis. ks / ha
Obmýtí: 2-6 (10) let
Počet sklizní: 3-7x
Životnost: 15-25 let
Produkt: štěpka, palivo

Celkem se pěstuje > 25tis. ha v EU (sever – vrby, jih – topoly)

Ozdobnice (*Miscanthus* × *giganteus*)



- Vytrvalá tráva – rostlina typu C4, dobře využívá sluneční energii, vodu, živiny, odolná proti chorobám a škůdcům
- biomasa ze zimní sklizně je lepší pro přímé spalování

Lesknice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*)

stav porostu koncem září a koncem února



- domácí vytrvalá tráva – velmi nenáročná plodina
- biomasa z letní sklizně využitelná pro výrobu bioplynu a
- ze zimní sklizně vhodná pro přímé spalování

Rumex OK-2 (energetický šťovík)



- vytrvalá dvouděložná plodina, výhodou je brzké dozrávání (VII),
- v současné době je využíváno cca 1 000 ha,
- nevhodná pro pozemky s vyšší hladinou podzemní vody (× RRD)
- pro bioplyn příp. spalování

Typologie zemědělských půd pro energetické plodiny

Pro jednotlivé energetické plodiny byla vytvořena typologie zemědělských půd na podkladě české bonitace zemědělských půd (tzv. BPEJ-ky) a výsledků polního testování

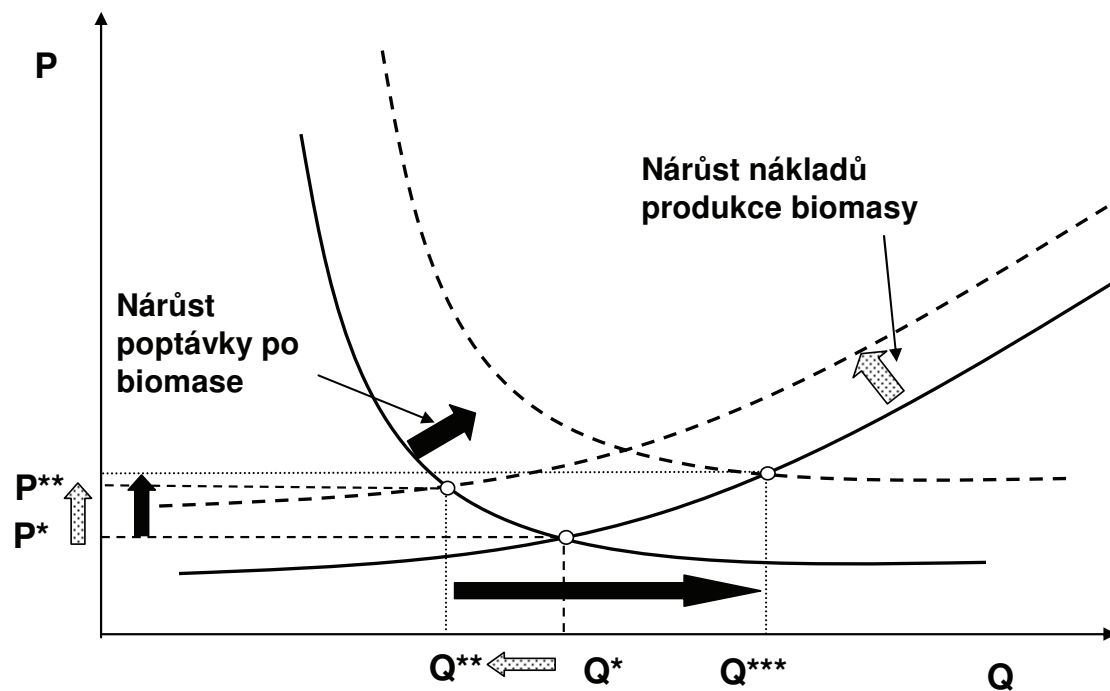
Výnosy byly získávány:

- **pro energetické plodiny** – z výsledků polního testování prováděném na více lokalitách
- **pro konvenční potravinové plodiny** – z průměrných tabulkových výnosů podle jednotek bonitace půd



Ekonomická efektivnost cíleně pěstované biomasy

Cena biomasy je dána trhem – rovnováhou mezi nabídkou a poptávkou



Odhady cen biomasy (metodika minimální ceny)

Efektivnost projektů na produkci biomasy z pohledu investorů

- stanovení (spodní) limitní ceny biomasy pro zajištění ekonomické efektivnosti
- (minimální) cena biomasy odvozena pro jednotlivé plodiny s využitím ekonomických modelů simulujících všechny typické podmínky realizace
- referenční modely pro jednotlivé plodiny
- data: zkušenosti z experimentálních ploch, časové snímky, výzkum v oblasti agrotechnických postupů

Interpretace odhadů cen biomasy

Ekonomické modely zachycují všechny potřebné procesy ve všech fázích životního cyklu projektů (příprava projektu, založení porostu, produkce biomasy, likvidace porostu)

Ocenění služeb a vstupů tržními cenami

Modelování hotovostních toků v nominálních cenách

Respektování faktoru času

Zahrnuta přeprava do logistického bodu (cca 10 km), dále se neřeší skladování, přepracování biomasy, další doprava

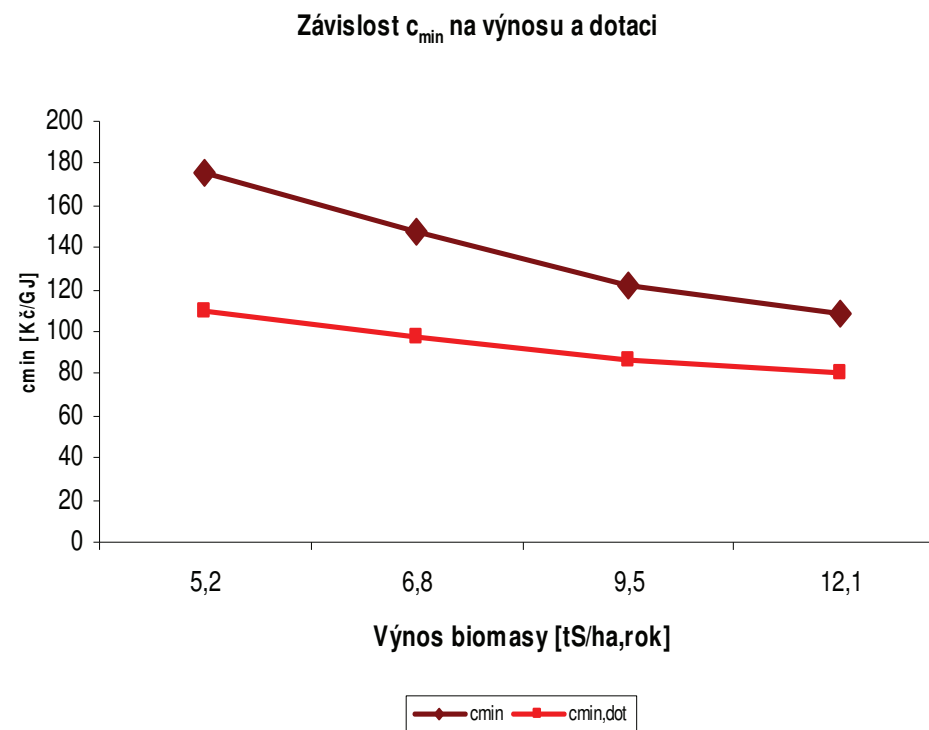
(Minimální) cena přepočtena na Kč/GJ

Nejdůležitější faktory ovlivňující cenu biomasy

- **Podpory pěstování biomasy na zemědělské půdě**
 - zásadní zejména v případě užití méně produktivní půdy
 - v případě víceletých porostů by měly reflektovat časové rozložení výdajů projektů (vysoké náklady na založení)
- **Výnos biomasy**
 - nejvýznamnější faktor
 - riziko lze částečně eliminovat volbou vhodné plodiny a agrotechnologie
- **Náklady na založení víceletých porostů**
- **Nájmy půdy**
 - díky současné výši hrají málo významnou roli

Minimální cena štěpky z RRD

Výnos tS/ha/rok	C_{\min} dot Kč/GJ	C_{\min} Kč/GJ
5	115	175
7	102	150
10	90	125
12	85	112

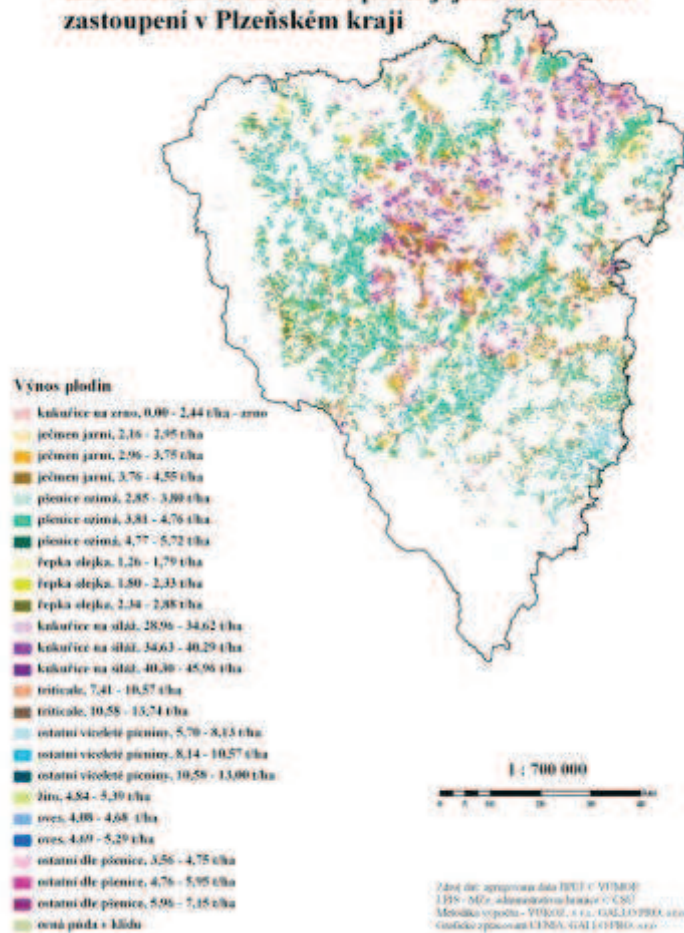


Uvažovaná dotace SAPS

2790 Kč.ha⁻¹ a s nárůstem tak,
že v roce 2018–7000 Kč.ha⁻¹

Stanovení výnosů a potenciálu slámy z obilnin, kukuřice a řepky

Stanovení výnosů slámy jednotlivých plodin konvenčního zemědělství podle jejich skutečného zastoupení v Plzeňském kraji

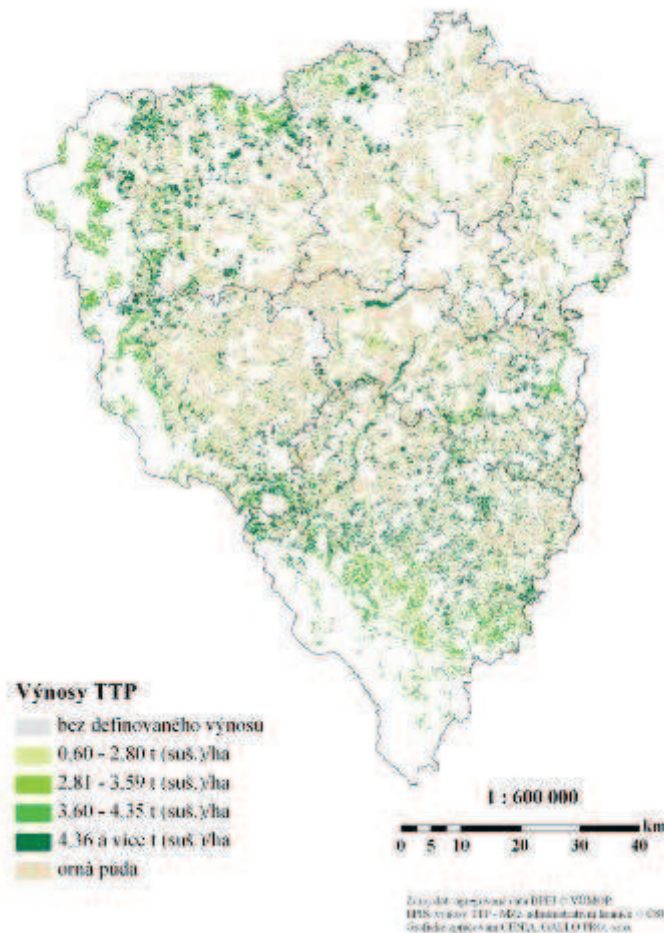


Energetický potenciál z konvenčního zemědělství Plzeňský kraj

Vyžití pro spalování		
	v t	v GJ
zbytková obilná sláma	352 725	5 537 782
řepková sláma	65 830	1 152 018
celkem	418 555	6 689 800

Pozn. započtena spotřeba ŽV

Stanovení výnosů a potenciálu biomasy z travních porostů (TTP)



Energetický potenciál z konvenčního zemědělství
Plzeňský kraj

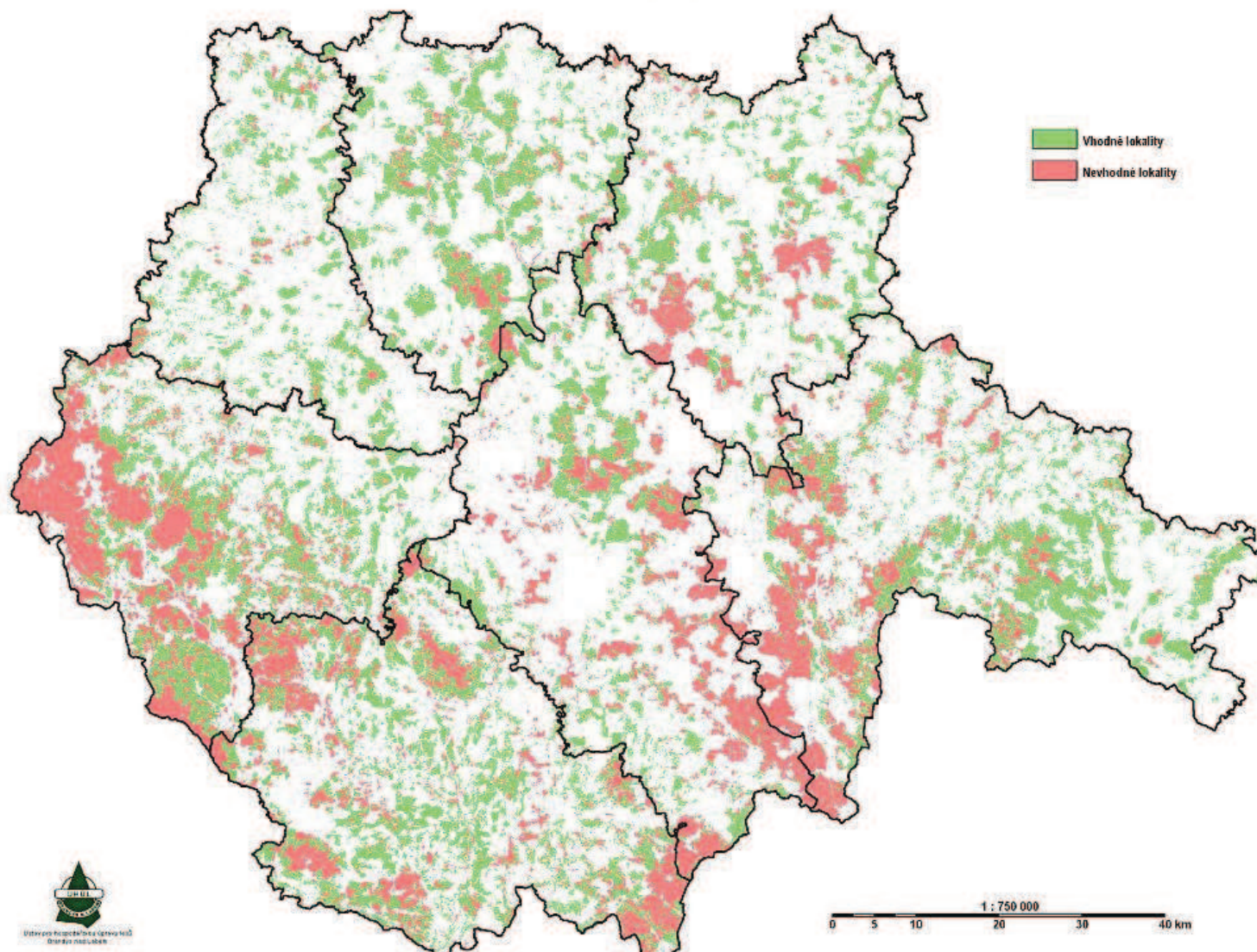
Využití např. pro bioplyn		
	v t	v GJ
kukuřice na siláž	870 286	3 916 287
TTP	1 721 035	5 679 417
celkem	2 591 321	9 595 704

Pozn. bez započtení ŽV

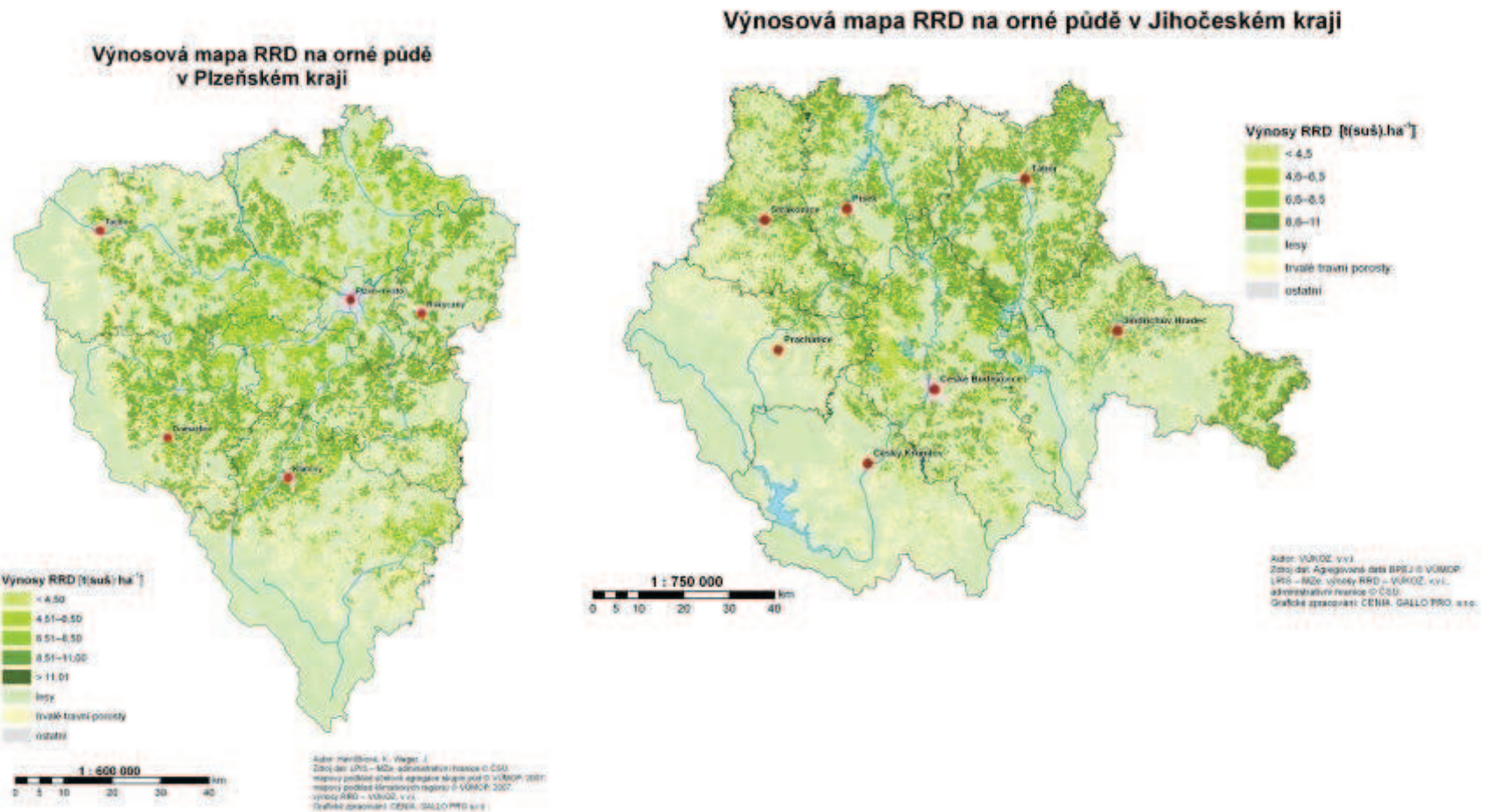
Kategorizace potenciálu lesní biomasy

Roční potenciální sušina dle agregace ploch porostních skupin - vhodné a nevhodné lokality dle omezení ÚHÚL

Jihočeský kraj

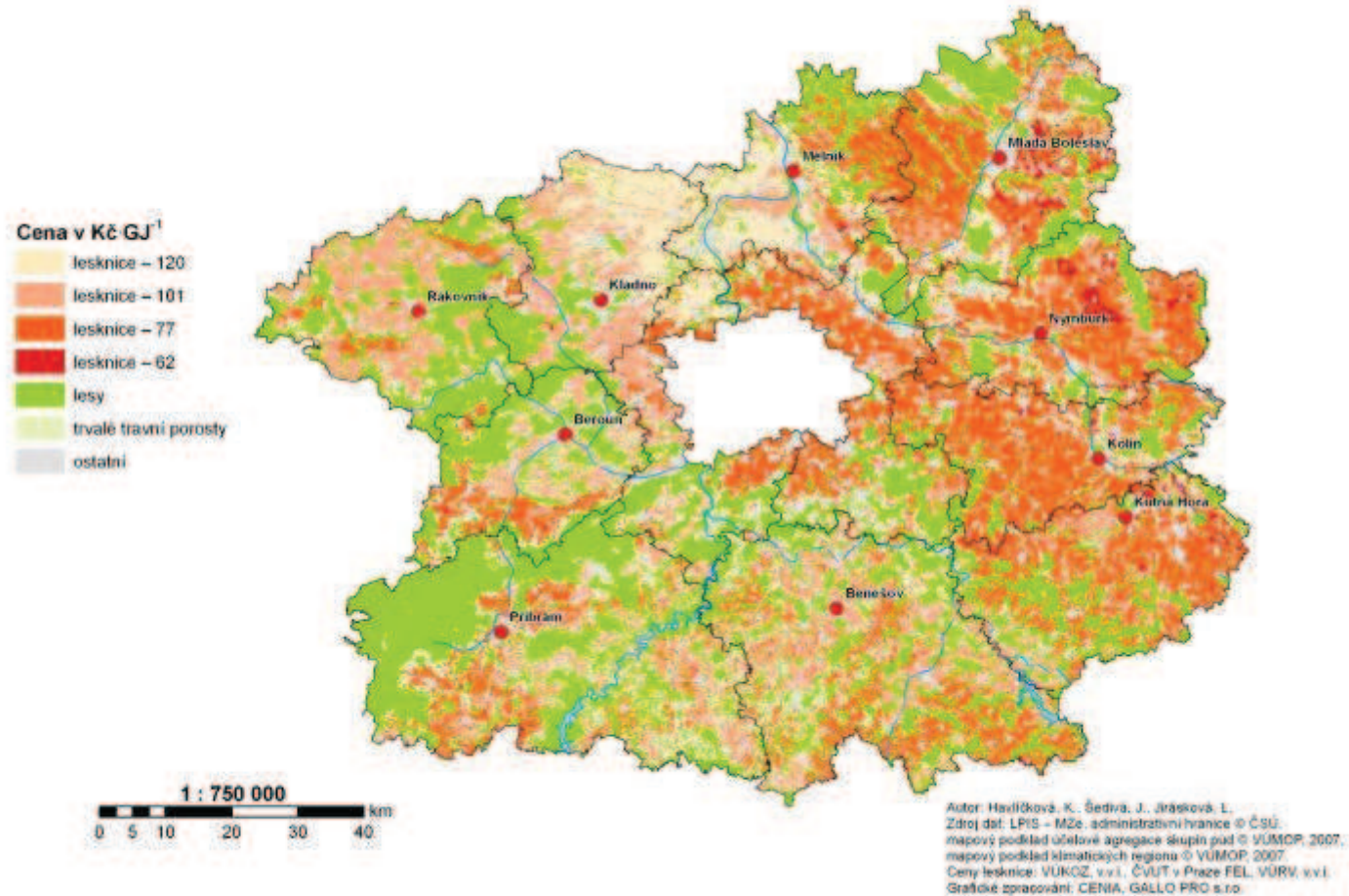


Výnosová mapa RRD na orné půdě



Cenová mapa lesknice rákosovité

Cenová mapa lesknice rákosovité na orné půdě ve Středočeském kraji



Výsledky Scénáře 1 : Energetický potenciál zbytkové biomasy na zemědělské půdě

Zdroj biomasy	v PJ
zbytková obilná sláma	79, 4
řepková sláma	10, 9
celkem biomasy pro spalování	90, 3
kukuřice na siláž (s odečtením skotu)	- 2,2
TTP	47,9
celkové množství biomasy pro bioplyn	45, 7
Celkem (včetně lesních zbytků 9,3 PJ)	145,3

Od celkového množství obilné slámy je odečtena spotřeba na podestýlku příp. krmení pro živočišnou výrobu.

Pozn. Jelikož nelze získat přesný počet ustájeného skotu a počet na pastvinách, uvažovalo se, že veškerý skot je ustájen. Z toho plyne záporná hodnota množství energie u kukuřice (jde jen o matematický výpočet, teoreticky se pro krmení využívá i TTP).

Výsledky Scénáře 2 : Energetický potenciál na zemědělské půdě při pěstování e-plodin na 11,5 %

Zdroj biomasy	v PJ
zbytková sláma	69,7
řepková sláma	9,8
RRD na orné půdě i TTP	4,3
ozdobnice, šťovík, lesknice	11,3
celkem biomasy pro spalování	95,1
kukuřice na siláž (s odečtením skotu)	- 5,5
TTP	46,5
srha, ovsík, sveřep	2,5
celkové množství biomasy pro bioplyn	43,5
Celkem (včetně lesních zbytků 9,3 PJ)	147,9

- navýšení o 2,6 PJ oproti Scénáři 1 (energ. plodiny 15,6 PJ)

Výsledky analýzy potenciálu metodikou GIS

- **Scénář 1:** celkový energetický potenciál zbytkové biomasy je **145,3 PJ** (včetně lesní biomasy 9,3 PJ)
- **Scénář 2:** Celkový energetický potenciál biomasy je **147,9 PJ** včetně lesní biomasy a pěstování energetických plodin na 11,5% půdy (9,3 + 15,6 PJ)
- Celkový potenciál je nižší než u předcházejících analýz, zejména kvůli poklesu LTZ a započtením nových omezení pro využití pěstování (ochrana přírody, živočišná výroba, obdělávaná půda)
- Časová realizovatelnost potenciálu ve Scénáři 2 je v optimálním případě v horizontu **roku 2020**
 - ⇒ harmonizace politik na podporu efektivního pěstování a využívání biomasy

Limity a bariéry potenciálu biomasy v ČR

Přírodní a životní prostředí

- Teoretický výnos našich ekosystémů: 8,5-17 t(suš.)/ha/rok
- Ochrana přírody (5-15% území) – pouze původní druhy rostlin (vrby, topol černý, lesknice?)
- Ostatní krajina: nutný souhlas s pěstováním „nepůvodních druhů rostlin“, což je velká část energetických plodin
- omezení odnámání lesní biomasy a pěstování energetických plodin

Zemědělství:

- Dotace na jiné činnosti např. na travní porosty (jistý příjem za standardní činnost)
- Neochota zemědělců najímat pozemky na dlouhou dobu (Pozemkový fond dtto)
- Nedůvěra a chybějící znalosti zemědělců

Limity a bariéry 2

Ekonomická motivace a snížení rizika pro pěstitele

- Primárním produkčním faktorem je půda – „kanibalismus“ užití
- Rozhodování o založení víceletých porostů (např. RRD) má zcela jiný charakter než každoroční rozhodování o klasické produkci
- vyšší potenciální rizika pro producenta biomasy (vysoký podíl nákladů na založení víceletého porostu)
- možný rozpor mezi dobou nájmu půdy a dobou životnosti porostu
- efektivnost projektů podstatně závisí na výši a způsobu podpor

Rizika lze omezit

- transparentní a stabilní politikou podpor pěstování biomasy
- podporou uzavírání dlouhodobých smluv s „cenovým“ vzorcem pro rozložení rizik mezi producenta a spotřebitele biomasy

Přínosy biomasy

Strategické (politické)

- Domácí zdroj – pro krizové situace a snížení závislosti na dovozu paliv (mezinárodní i regionální)
- Diverzifikace paliv a jejich zdrojů
- Nízké bezpečnostní riziko (konflikt, terorismus)
- Splnění politických cílů a mezinárodních závazků

Environmentální

- Snížení znečištění ovzduší náhradou fosilních paliv
- Krajinné funkce: protierozní, půdoochranná, biodiverzita
- Diverzifikace zemědělské výroby

Celkové shrnutí

- **Zdroje biomasy v ČR jsou pestré a jejich potenciál se pohybuje cca na úrovni 150 PJ (2020)**
- **Realizaci tohoto potenciálu však mohou ještě omezit některé bariéry (zejm. v oblasti zemědělské a ŽP)**
- **Rozvinutí potenciálu biomasy v budoucnu závisí na harmonizaci politik a odstraňování v současnosti působících bariér**
- **Metodika potenciálu s využitím GIS je dobrým nástrojem pro regionální plánování rozvoje biomasy a jejího využívání energetickými podniky**

Děkuji za pozornost



weger@vukoz.cz