

**STUDIE POTENCIÁLU
DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE**



červen 2020

Z p r a c o v a t e l :



SEVEn Energy s.r.o.

Americká 579/17, 120 00 Praha 2

Česká republika

tel: +420-224 252 115

e-mail: seven@svn.cz

www.svn.cz

Externí spolupráce:

Prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc., Ing. Tomáš Králík, Ph.D

(České vysoké učení technické, Fakulta elektrotechnická)

Ing. Kamila Vávrová, Ph.D. (Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví)

Obsah

1 ÚVODEM	5
1.1 Rozvojové cíle státu (do roku 2030)	5
1.2 Rozvojové cíle na úrovni Olomouckého kraje	8
2 VÝCHODISKA (VYPLÝVAJÍCÍ Z ANALYTICKÉ ČÁSTI)	10
2.1 Lesní hospodářství	10
Před skončením kalamity a masivních nahodilých těžeb (zřejmě do roku 2025)	11
Po skončení kůrovcové kalamity (zřejmě po roce 2025).....	11
2.2 Zemědělství	12
Vedlejší produkty zemědělské výroby (živočišného původu)	12
Vedlejší produkty zemědělské výroby (rostlinného původu).....	13
Záměrně pěstovaná biomasa ze zemědělské půdy.....	15
2.3 Ostatní sektory	18
Dřevozpracující průmysl.....	18
Potravinářský průmysl	19
Odhadové hospodářství	20
3 NÁVRH ROZVOJOVÉ STRATEGIE	22
3.1 Obecné zásady	22
3.2 Role a opatření kraje v oblasti získávání biomasy	23
3.2.1 Lesní hospodářství	23
Alternativní využití lesních porostů zasažených kůrovcem.....	23
Obnova lesních porostů zasažených kůrovcem	23
3.2.2 Zemědělství.....	24
Využití možnosti výrazně zvýšit produkci bioplynu z jiných surovin než cílně pěstovaných plodin.....	24
Podpora důsledného zavádění správné zemědělské praxe	25
Příprava zemědělství v regionu na nadcházející strategii Evropské unie „Farm to fork“	25
3.2.3 Ostatní sektory.....	26
Podpora rozvoje materiálového i energetického využívání bioodpadů.....	26
2. Nalezení alternativního způsobu zneškodňování čistírenských kalů (s využitím jejich zbytkové energie)	27
3.3 Role a opatření kraje v oblasti využívání biomasy.....	27
3.3.1 Domácnosti	27
Dokončení záměny lokálních zdrojů tepla za účinnější, nespalující uhlí	27
3.3.2 Teplárství	27
Schválení záměru Ekologizace teplárny Přerov.....	27
Podpora realizace dalších projektů na energetické využívání biomasy	28
3.3.3 Ostatní sektory.....	29
3.4 Kvantifikace cílů rozvoje bioenergie v kraji do roku 2030	29
4 STÁVAJÍCÍ ZDROJE ELEKTŘINY A TEPLA Z BIOMASY	32
Biomasa z pevných paliv	33
Výroba elektřiny a tepla prostřednictvím transformace biomasy do bioplynu	33
Výroba elektřiny a tepla z biologické složky komunálních, průmyslových a jiných odpadů	35
Kvantifikace vývozu biomasy mimo kraj	35
5 KVANTIFIKACE POTENCIÁLU BIOMASY	37

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

5.1	Potenciál biomasy z lesnictví	37
5.1.1	Zdroje biomasy z lesní půdy pro energetické účely	38
5.1.2	Metodika pro stanovení potenciálu lesní biomasy dle podmínek stanoviště	39
5.1.3	Změny v potenciálu biomasy v důsledku kůrovcové kalamity a klimatické změny	40
	Obecně	40
	Výchozí situace v Olomouckém kraji	40
	Snížení potenciálu biomasy z lesa	45
	Závěr	47
5.2	Potenciál biomasy ze zemědělství – rostlinná výroba	48
5.2.1	Zbytková biomasa	48
5.2.2	Cíleně pěstovaná biomasa energetických plodin	48
	Výmladkové plantáže rychle rostoucích dřevin	49
	Energetické rostliny nedřevnaté	49
5.2.3	Potenciál biomasy – metodika stanovení	52
	Vlastní výpočty potenciálu biomasy ze zemědělské půdy	56
	Závěr	60
5.3	Potenciál biomasy ze zemědělství – živočišná výroba	61
5.4	Potenciál biomasy z odpadového hospodářství	62
5.5	Regionální rozdělení zatím nevyužívané biomasy v kraji	64
5.5.1	Z pohledu produkce biomasy	64
5.5.2	Z pohledu její faktické (energetické) využitelnosti	65
6 	MOŽNOSTI ENERGETICKÉHO VYUŽITÍ BIOMASY (S IDENTIFIKACÍ MOŽNÝCH NOVÝCH VÝROBEN V KRAJI)	67
6.1	Přímé spalování	67
7 	ANALÝZA STRATEGIE ČR DO ROKU 2030	69
SEZNAMY A ODKAZY		73
	Seznam tabulek	73
	Seznam obrázků	73
	Použité zkratky	74
	Literatura	76
DATOVÁ PŘÍLOHA		78
	Vybrané tabelární projekce využívání biomasy do roku 2030 v ČR dle [L1]	78
	Vybrané statistické informace o zemědělství a lesnictví v kraji dle ročenek ČSÚ	82

1 | Úvodem

1.1 | Rozvojové cíle státu (do roku 2030)

Česká republika v rámci svých strategických dokumentů v oblasti energetiky a pro splnění svých klimaticko-energetických závazků vyplývajících z členství v Evropské unii významně spoléhá na další rozvoj v energetickém využívání tzv. **bioenergie**. Pod tímto pojmem jsou rozuměny veškeré formy biomasy, které lze za pomoci přímého spalování či biochemických a jiných procesů konvertovat do dále využitelných forem energie (teplo, elektřina, paliva).

Dle **Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu** [L1], který byl v lednu t.r. oficiálně schválen vládou ČR a předložen Evropské komisi s cílem deklarovat, jak země hodlá přispět k plnění klimaticko-energetických cílů EU v oblasti snižování emisí skleníkových plynů, zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie a zvyšování energetické účinnosti do roku 2030,¹ by se využití bioenergie mezi lety 2016 a 2030 mělo zvýšit o necelých 30 % či absolutně o **asi 47 mil. GJ**. To reprezentuje více než 60 % celkového očekávaného nárůstu energie z obnovitelných zdrojů v příští dekádě tak, aby země byla schopna splnit **hlavní cíl vnitrostátního plánu a tím je dosáhnout do roku 2030 přesně 22 % podílu obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie země** (zatímco v současnosti je na úrovni 15,15 – rok 2018 %).

Přibližně 70 % tohoto navýšení, či absolutně **cca 33 PJ**, má zajistit vyšší využívání spalitelných forem biomasy² pro výrobu tepla a elektřiny. Hlavní nárůst má zajistit především dendromasa, jejíž stávající spotřeba se má zvýšit o více než 20 % (z cca 106 PJ v roce 2016 na téměř 130 PJ). Výrazně má dále vzrůst využívání biologicky rozložitelné složky obsažené v komunálních odpadech (+ cca 6 PJ) a celulózoých výluhů (+ cca 4 PJ).

Dále má dojít k dalšímu rozvoji ve využívání surovin organického původu, které jsou za pomoci biochemického procesu nazývaného jako anaerobní fermentace transformovány do bioplynu. Výroba bioplynu se má postupně zvýšit ze současných cca 1,3 mld. m³/rok (cca 25 PJ) o více než 10 % do roku 2030 (**+ cca 3 PJ**), a to díky výstavbě dalších bioplynových stanic využívajících zejména bioodpady. U tohoto sektoru má přitom dojít k zásadní transformaci spočívající v omezení využívání záměrně pěstovaných plodin a upřednostnění jiných forem biomasy, které jsou buď vedlejšími produkty zemědělské výroby, odpady z potravinářských výrob anebo bioodpady mající původ z odd. sběrů od občanů, prodejen potravin a stravovacích zařízení. Cílem je do roku 2030 zajistit z těchto surovin řádově 20-30 % celkové budoucí produkce bioplynu a toto množství v co nejvyšší míře dodávat po

¹) Vnitrostátní plán byl schválen vládou ČR dne 13. ledna 2020 a základem pro jeho vyhotovení byl požadavek zakotvený do nařízení Evropského parlamentu a Rady 2018/1999 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu. Plán má obsahovat cíle a politiky ve všech pěti rozměrech energetické unie na období 2021-2030 s výhledem do roku 2050.

²) Pod touto skupinou je rozuměno především využívání palivového dříví, briket a pelet v domácnostech, dále dřevní štěpky a cíleně pěstované fytohmoty v ostatních sektorech vč. energetiky a pak rovněž celulózoých výluhů a biologicky rozložitelné složky ve smíšeném komunálním odpadu (termicky zneškodňovaného v zařízeních pro energetické využívání odpadů).

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

úpravě na kvalitu blízkou zemnímu plynu – biometan do plynárenské sítě za účelem jeho využití jako tzv. pokročilé biopalivo v dopravě. Produkce biometanu má fakticky z nuly vyrůst do roku 2030 na cca 0,5 mld. m³ ročně (přibližně 5 PJ) a přibližně 40 % této produkce má pocházet ze surovin, které nebyly záměrně pěstovány.³ A naopak se má snížit množství bioplynu potažmo elektřiny a tepla z něj vyrobené mající původ v pěstovaných surovinách, tj. především kukuřice (pokles má být o necelé 3 PJ/rok).

Třetím významnou oblastí bioenergie je produkce (kapalných) biopaliv využívaných pro pohon motorových vozidel v dopravě. V tuzemsku jsou zdrojem pro výrobu kapalných biopaliv především řepka olejka (využívaná pro výrobu metylesteru řepkového oleje – MEŘO jakožto substitutu motorové nafty), dále cukrová řepa a kukuřice (vyráběn je z nich bioetanol příp. ETBE jako příměsí automobilových benzinů). Ve výchozím roce vnitrostátního plánu (2016) činila jejich souhrnná spotřeba těchto kapalných biopaliv přes 12 PJ energie, což odpovídalo necelým 5 % celkové spotřeby pohonných hmot v dopravě, a do roku 2030 se dle vnitrostátního plánu má jejich spotřeba zvýšit na cca 20 PJ (tj. **nárůst o téměř 8 PJ**).

Stěžejním důvodem k tomu je především fakt, že ČR musí současně plnit dílčí sektorový cíl podílu obnovitelných zdrojů v dopravě, který samostatně předepisují předpisy EU. Do roku 2020 má každý členský stát zajistit,⁴ aby podíl obnovitelné energie v dopravě činil 10 %, a tento podíl do roku 2030 se má zvýšit na 14 %.⁵ Biopaliva vyráběná z potravinářských plodin mají přitom tento cíl z důvodu jejich dalších negativ naplnit jen nejvýše 7 %, zbytek mají krýt jiné obnovitelné zdroje energie. Vnitrostátní plán tento 7 % limit hodlá využít, a to především za pomoci vyššího dovozu substitutu motorové nafty (nárůst o necelých 7 PJ). Zbytek pak má zajistit produkce pokročilých biopaliv ve formě biometanu pocházejícího z nepěstovaných plodin (cca +7 PJ) a také bionafty z recyklovaných olejů (cca +2,5 PJ).

Splnění cílů vytyčených ve vnitrostátním plánu mají zajistit nové ekonomické a další nástroje. Jejich přesné pojetí vymezí novela zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, a navazující nové či upravené prováděcí předpisy k tomuto zákonu. Změny legislativy budou dokončeny nejpozději v příštím roce a následovat bude faktická implementace nových schémat podpory.

³) Jejich seznam je vymezen Směrnicí EU č. 2018/2001, příloha IX (část A)

⁴) Dle Směrnice EU č. 2015/1513 má být v roce 2020 podíl obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie v dopravě v každém členském státě alespoň 10 % a z toho nejvýše 7 % může pocházet z paliv vyráběných z obilovin a jiných plodin bohatých na škrob, cukernatých plodin a olejnin a z plodin pěstovaných na zemědělské půdě jako hlavní plodina (viz čl. 3 Směrnice).

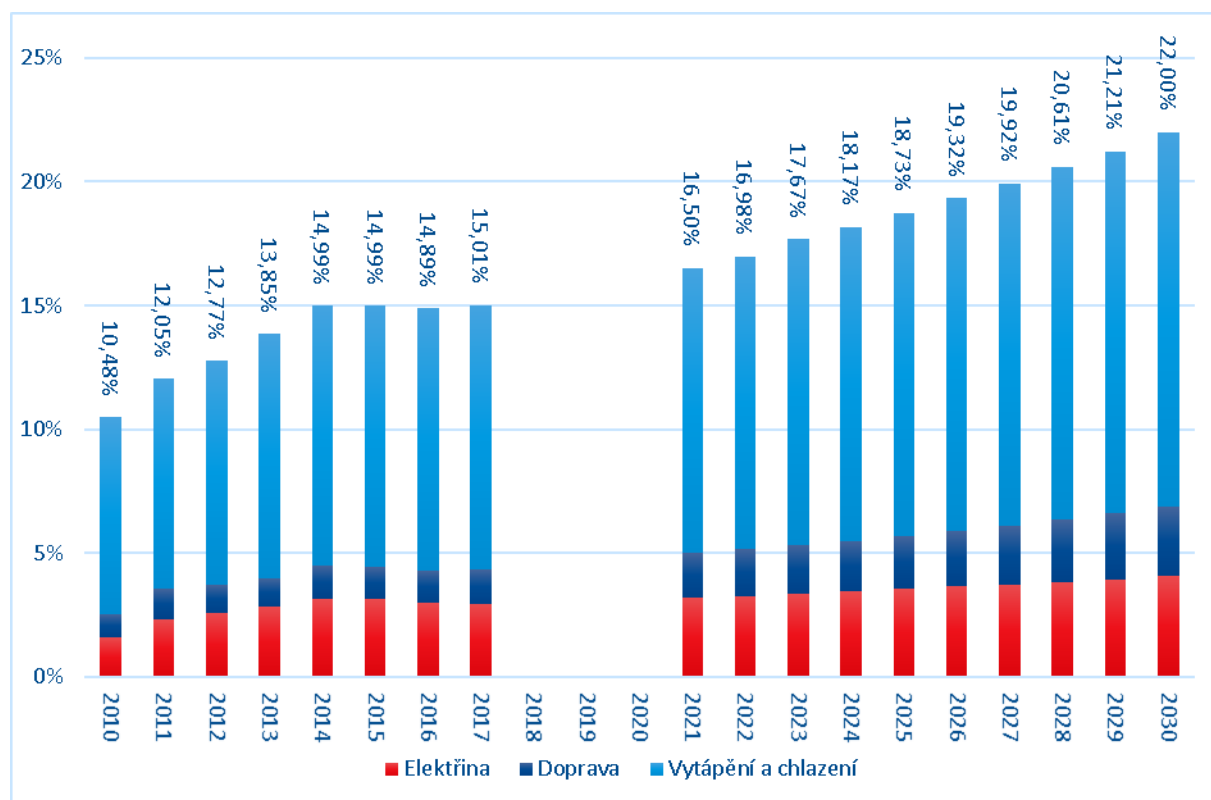
⁵) Cíl do roku 2030 je zanesen do Směrnice EU č. 2018/2001. Dle článku 25 této směrnice má v zájmu všeobecného rozšíření využívání energie z obnovitelných zdrojů v odvětví dopravy každý členský stát uložit dodavatelům paliv povinnost zajistit, aby nejpozději v roce 2030 činil podíl energie z obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie v odvětví dopravy alespoň 14 % (minimální podíl). Současně je však směrnicí omezen podíl biopaliv z potravinářských a krmných plodin na maximálně 7 % (viz čl. 26 Směrnice).

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 1: Plánovaný další rozvoj bioenergie v ČR do roku 2030 dle jednotlivých forem [L1]

Druh bioenergie [TJ]	2016	2020	2025	2030
Pevná biomasa – po teplo a elektřinu	125 246	128 378	145 093	158 682
<i>Biomasa z lesnictví včetně rezid.</i>	106 387	106 607	117 686	129 821
<i>Celulóznové výluhy</i>	15 278	18 139	19 144	19 345
<i>Obnovitelná složka TKO</i>	3 581	3 632	8 263	9 516
Bioplyn z anaerobní fermentace	25 161	25 161	25 878	28 474
<i>Bioplyn ze zemědělských vstupů</i>	22 856	22 856	22 276	20 166
<i>Bioplyn z odpadních vstupů</i>	0	0	1 297	6 003
<i>Skládkový a kalový plyn</i>	2 305	2 305	2 305	2 305
Kapalná biopaliva – pro dopravu	12 580	18 558	19 826	20 391
<i>Bioetanol</i>	1 998	2 837	2 757	2 630
<i>Bionafta</i>	10 582	15 721	15 819*	14 720*
<i>Recyklované oleje</i>	0	0	1 250	2 476
Celkem	162 987	172 097	192 046	210 023

*) Pozn.: Hodnoty korigovány z důvodu chyby v původním zdroji (provedeno jejich snížení v míře, aby součet za celý sektor zůstal neměnný)



Obrázek 1: Plánovaný rozvoj obnovitelných zdrojů v ČR do roku 2030 dle jednotlivých sektorů [L1]

1.2 | Rozvojové cíle na úrovni Olomouckého kraje

V roce 2017 schválila Rada Olomouckého kraje **Územní energetickou koncepci** (dále jen „OLK“ resp. „ÚEK“) na příštích 25 let, respektive až do roku 2040 [L2]. Zatímco národní cíle předjímají dynamický vývoj v energii získávané z pěstované i odpadní biomasy různými způsoby, vize OLK je v tomto směru skromnější a preferovaný scénář dalšího rozvoje množství energie z biomasy zvyšuje oproti stavu z roku 2014 pouze o cca 10 % a v případě bioplynu zůstává téměř neměnné. Absolutně se má jednat o zvýšení energeticky využívané (spalitelné) biomasy o malé stovky terajoulů ročně, čemuž odpovídá nárůst ve spotřebě o malé desítky tisíc tun.

V případě kapalných biopaliv k využití v dopravě pak žádné konkrétní cíle nestanovuje (z důvodu absence požadavku ze strany platné legislativy).

Tabulka 2: Prognóza preferovaného dalšího vývoje v produkci a spotřebě pevné biomasy, bioplynu a druhotných zdrojů energie v OLK do roku 2040 dle ÚEK [L2]

Rok	Biomasa	Bioplyn	Druhotné zdroje
	[TJ]	[TJ]	[TJ]
2016	5 000	1 900	1 300
2020	5 067	1 917	1 333
2025	5 150	1 938	1 375
2030	5 233	1 958	1 417
2040	5 400	2 000	1 500

Tento nárůst se zdá sice nepříliš ambiciózním, zcela jiný pohled však na něj vrhá vývoj posledních let. Zvyšování teplot, pokles srážek, kůrovcová kalamita a půdní eroze jsou zásadními faktory, které přepisují dosavadní zásady hospodaření na lesní i zemědělské půdě. Zdá se, že se v relativně krátké době výrazně změní hospodářská využitelnost a druhová struktura lesů, a obdobný (nicméně ne snad tak dramatický) vývoj může být očekáván i v zemědělství.

Faktická dostupnost energeticky využitelné biomasy v regionu tak bude zásadním způsobem podmíněna tím, pro jaký primární účel bude lesní a zemědělská půda v budoucnu obhospodařována a jakým způsobem budou zpracovávány a zpětně využívány odpady.

Z tohoto důvodu Krajský úřad zadal zpracování **této studie, která by měla prověřit, jaké formy biomasy na území kraje pro výrobu energie v příštích letech bude možné v kontextu měnících se klimatických a dalších podmínek získávat a také, v jakých stávajících případně i nových zařízeních by ji bylo technicky možné i ekonomicky vhodné ji využívat.**

Cílem studie je přitom současně respektovat reálná omezení a potenciál koncipovat tak, aby byl prakticky využitelný, ale současně aby stejné či vyšší energetické využívání biomasy nebylo v konfliktu s jinými veřejnými zájmy (např. aby nedošlo ke zhoršování půdní eroze a úrodnosti zemědělských půd, aby nedošlo ke konfliktu s přednostní produkcí potravin, a nebyla zvyšována produkce emisí znečišťujících látek).

NÁVRHOVÁ ČÁST

2 | Východiska (vyplývající z analytické části)

Návrhová část byla autory studie záměrně předřazena části analytické. Její upřednostnění má přitom především důvod ten, že integrální součástí navržené rozvojové strategie je syntéza informací a dat, které byly shromážděny v rámci analytické části. A to s cílem zhodnotit stávající úroveň v produkci a užití energetické biomasy na území kraje a porovnat ji s produkčními možnostmi při zohlednění měnících se – do značné míry určujících – podmínek ekonomického, politického a společenského charakteru. Analytická část je pak především datovou základnou, ze které návrhová část čerpá.

Na následujících stranách je tedy stručně popsán výchozí stav v energetickém využívání biomasy po jednotlivých sektorech – zdrojích biomasy a provedeno kvantitativní či kvalitativní zhodnocení výhledových produkčních možností s formulací žádoucího směru vývoje, tj. rozvojových cílů.

Na tyto cíle pak navazují konkrétní kroky a opatření, které může učinit především kraj – jako zadavatel této práce a garant implementace rámcové strategie v produkci a užití energie na území kraje v podobě ÚEK.

2.1 | Lesní hospodářství

Stanovit dlouhodobé produkční možnosti energeticky využitelné biomasy z lesního hospodářství je za současného stavu kůrovcové kalamity a s ohledem na obecně se zhoršující stav zejména hospodářských lesů v důsledku klimatických změn velmi obtížné. Před vypuknutím kalamitních stavů (tj. před rokem 2015) dosahoval objem roční obvyklé těžby 1,3-1,4 mil. m³/rok b.k., z toho cca 1,1-1,2 mil. m³ připadala na jehličnaté lesy. Těžba dřeva v minulosti až na přírodní katastrofy probíhala na tzv. hospodářských lesích, kterých se v kraji nachází cca 135 tis. hektarů, a v těchto porostech většinu představují porosty smrku. Zbývající lesy jsou tzv. lesy zvláštního určení, které reprezentují především CHKO Jeseníky a CHKO Litovelské Pomoraví (celkem necelých 40 tis. ha), a lesy ochranné (více než 5 tis. ha).

Kůrovcová a větrná kalamita však situaci dramaticky změnila. Místo plánovaných těžeb dnes dominují těžby nahodilé a objem těžby v roce 2018 poprvé překročil 3 mil. m³ (celkem 3,4 mil. m³, z toho nahodilá těžba živelná 1,4 mil. m³ a nahodilá kůrovcová 1,6 mil. m³). Podle dostupných odhadů ke konci roku 2019 pak množství kalamitní těžby dále narůstalo. V těžbách ještě více dominuje zastoupení smrku a je nutné jej odstraňovat i v porostech lesů zvláštního určení.

Před vypuknutím kůrovcové a větrné kalamity bylo možné předpokládat, že na každý jeden plometr vytěženého dřeva bez kůry bylo získáváno (i) více než 50 kilogramů absolutní sušiny dendromasy⁶ ve formě lesních těžebních zbytků zpracovatelných na tzv. zelenou štěpku a (ii) přes 150 kilogramů absolutní sušiny palivového dříví. Jedná se o hodnoty odpovídající celorepublikovému průměru tak, jak je oficiálně publikuje Min. průmyslu a obchodu v rámci svých statistik.

⁶) Lesní těžební zbytky obvykle tvoří cca až 15% z celkové dřevní hmoty.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

V důsledku kalamitních stavů a neustále narůstajících nahodilých (tedy neplánovaných) těžeb se však měrná produkce energeticky využitelné biomasy dále zvyšuje, jelikož dochází k poškození povrchových partií kmene pod kůrou, která výrazně znesnadňuje, až znemožňuje využití dřeva pro materiálové zpracování. Navíc s tím, jak není možné objem těžby zvyšovat stejně rychle, jako je intenzita napadání stromů, zůstávají některé odumřelé stromy volně v porostech a pokud se je nepodaří do 3-5 let zpracovat, jejich další – energetické či materiálové využití je v podstatě nemožné.

Bude-li další vývoj v kůrovcové kalamitě sledovat vývoj posledních let, znamenalo by to, že v příštích 5-10 letech dojde k dramatickému poklesu porostní zásoby ve smrkových porostech, a to klidně o 60 až 80 % (tedy o 20-25 mil m³). Přitom ne celá zásoba se podaří vytěžit a tak zůstane na místě jako základ nového porostu.

Protože tím dojde ke značnému omlazení porostů a současně i změně druhové struktury lesů (očekává se postupné většinové zastoupení listnatých dřevin, jež lépe odolávají menším srážkám, avšak mají menší roční přírůstky), zřejmě ještě před rokem 2030 se objem každoročních těžeb bude podstatně snižovat, a to na 50 i méně % hodnot před kůrovcovou kalamitou (tj. pod 0,7-0,5 mil. m³/rok).

Tím dojde i ke snížení množství energeticky využitelné biomasy, avšak zřejmě nikoliv v přímé úměře, jelikož lze očekávat, že podíl materiálově využitelných sortimentů z budoucích těžeb bude nižší, než je tomu dnes. Je tak nevyhnutelné plánovat budoucí vývoj v energeticky využitelné produkci biomasy z lesních porostů v kraji před a po skončení kůrovcové kalamity.

PŘED SKONČENÍM KALAMITY A MASIVNÍCH NAHODILÝCH TĚŽEB (ZŘEJMĚ DO ROKU 2025)

Produkce dále energeticky využitelné biomasy z lesních porostů a území kraje se může pohybovat na hodnotě i vyšší než 0,5 mil. tuny abs. sušiny ročně v zastoupení 1/3 ve formě lesní štěpky a 2/3 ve formě palivového dříví.

Má-li být ze stromů nakažených kůrovcem alespoň částečný ekonomický užitek, lze doporučit i možnost, že by z vytěžených poškozených stromů byly například vyráběny pelety či brikety, které prodlouží životnost vyrobeného produktu o další jednotky let. Doposud přitom pelety a brikety byly vyráběny v podstatné míře pouze z odpadního materiálu vznikajícího při zpracování kulatiny potažmo při výrobě různých výrobků ze dřeva.

PO SKONČENÍ KŮROVCOVÉ KALAMITY (ZŘEJMĚ PO ROCE 2025)

V tomto horizontu lze doufat, že odezní současná kůrovcová kalamita a že se podaří smrkové porosty nahrazovat výsadbou především sucho lépe snášejícími listnatými dřevinami. Absolutně sice nevyhnutelně dojde k poklesu těžby dříví (možná na méně než 0,7-0,5 mil. m³/rok), navýší se nicméně podíl z těžby, který není vhodné využít na výrobu výrobků ze dřeva (množství energeticky využitelné části vytěženého dříví může vzrůst i na 250 kilogramů abs. sušiny na jeden plometr vytěženého dřeva).

Naopak významně poklesne dosavadní obchod s dřívím, který byl orientován na masivní export kulatiny a řeziva.

2.2 | Zemědělství

Hodnocení stávající míry získávání energeticky dále využitelné biomasy ze zemědělské výroby v Olomouckém kraji ve srovnání s produkčním potenciálem kraje je vhodné rozdělit dvě části – na část mající charakter vedlejších produktů živočišné a rostlinné výroby, a na část záměrně biomasy záměrně pěstované na zemědělské půdě⁷ pro energetické využití.

VEDLEJŠÍ PRODUKTY ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY (ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU)

Díky relativně vysokému počtu bioplynových stanic v Olomouckém kraji hrají v současnosti významnou roli především zvířecí exkrementy, a to hlavně prasečí a hovězí kejda. Odhadnout, v jaké míře se dnes podílejí na produkci bioplynu, je možné podle praxe ověřené u několika stanic v kraji, potažmo z průzkumů provedených v nedávné minulosti na území celé republiky⁸. Živočišné exkrementy jsou dnes jako vsázka využívány v zásadě jen na takových stanicích, které byly umístěny do střediska živočišné výroby s chovy v trvalém ustájení (např. odchov selat, výkrm prasat anebo chov dojného skotu).

Kolik z těchto stanic tuto podmínku splňuje, není možné z veřejně dostupných zdrojů získat, ale nepochybně to bude minimálně 70-80 % z celkového počtu (mj. proto, že byly tyto záměry zvýhodněny v rámci přidělování investičních dotací z Programu rozvoje venkova).

U těchto stanic dále obvykle platí, že kejda či hnůj, jsou přidávány v množství, které odpovídá produkci místního chovu, což bývá na úrovni typicky malých desítek tun denně, ale současně tak, aby celková produkce bioplynu umožňovala kontinuální provoz kogenerační jednotky na hodnotě blízké jejímu instalovanému výkonu.

Protože průměrná velikost zemědělské BPS v kraji dosahuje cca 850 kWe (v provozu je celkem 29 zařízení o celkovém el. výkonu 25 MW), pro její provoz na jmenovitých hodnotách je zapotřebí zajistit produkci bioplynu v rozsahu 400-450 m³/hod anebo cca 10 tis. m³/den. Tato produkce bioplynu je podmíněna denní vsázkou vstupů o celkové hmotnosti organické sušiny 15-20 tun. Zajistit takovýto přísun sušiny ve zvířecích exkrementech je s ohledem na dimenzování fermentorů (ale i na dostupnost této formy biomasy) nemožné, a tak bývá v praxi sušina majoritně přidávána ve formě jiných vstupů o vyšším podílu sušiny (typicky kukuřičné či travní siláže mající 33-35 % sušiny). Podíl těchto ostatních vstupů (neživočišného původu) na celkové sušině vsázky bývá přitom často dominantní.

Například pravidelný denní přídavek 20 tun prasečí kejdy v sázce do fermentoru, což lze již považovat za poměrně vysokou hodnotu, zajistí průměrnou denní produkci bioplynu v míře 500-600 m³ (v praxi je nicméně tato hodnota dosažitelná za dobu zdržení kejdy v anaerobním prostředí po dobu 30 dnů).

⁷) Do kategorie záměrně pěstované biomasy pro energetické účely může, a v budoucnosti pravděpodobně i bude, spadat i biomasa, jejíž určení je mnohem komplexnější. Primárním cílem pěstování takovéto biomasy může být např. zvyšování biodiverzity (rozčleňování lánů pásy např. víceletých energetických plodin nebo travin apod.), zvyšování absorpční schopnosti krajiny pro stále častější přívalové srážky, ochlazování krajiny při vysokých letních teplotách, ochrana půdy před vodní a větrnou erozí atd. Obecně se zde hovoří o tzv. mimoprodukčních funkcích. Biomasa, např. v podobě porostů víceletých plodin, pak tedy není pěstována pouze (nebo dokonce primárně) pro energetické účely, ale energetické využití je pak dalším efektem, přinášejícím i přímé ekonomické zisky.

⁸) Viz například výsledky tohoto šetření: <https://www.czba.cz/produkce-bioplynu-z-kukurice.html>

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

U stanice průměrné velikosti v OLK (850 kWe – viz výše) je však zapotřebí denně vyrobit 10 tis. m³ bioplynu, což znamená nutnost dále přidávat do fermentoru denně např. 45 tun kukuřičné siláže.

Je-li v kraji celkový el. výkon v zemědělských BPS cca 25 MW a ročně vyrobí více než 200 GWh elektřiny (a mírně vyšší množství tepla), potřeba bioplynu se pohybuje na úrovni 2,5-2,8 násobku v energetických jednotkách, tedy při obvyklé výhřevnosti bioplynu mezi 5 až 6 kWh/m³ jde přibližně o 100 mil. m³ ročně.

Pokud by průměrná denní vsázka u 70 % stanic v kraji byla tvořena ze 20-30 tun kejdou, příp. hnojem (či jinak za celý rok v průměru 8-10 tis. tun), na celkové produkci bioplynu v kraji se živočišné exkrementy mohou podílet jednotkami (4-5) mil. m³ ročně, tedy obdobnými procenty celkové produkce bioplynu.

Celkový produkční potenciál bioplynu⁹ ze zvířecích exkrementů je nicméně s ohledem na stavy hospodářských zvířat v kraji – podobně jako v celé zemi – významně vyšší (desítky mil. m³ ročně zvláště z produkce hovězího hnoje, jak vyplývá z analytické části) a je důvodem k tomu, hledat v budoucnu způsoby, jak zastoupení zvířecích exkrementů v sázkách do bioplynových stanic v kraji racionálně zvyšovat.

VEDLEJŠÍ PRODUKTY ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY (ROSTLINNÉHO PŮVODU)

Z této skupiny vedlejších produktů zemědělské výroby má nejdůležitější roli zbytková sláma obilovin a olejnin. V kraji činí dlouhodobé osevní plochy obilovin okolo 100 tis. hektarů, což v závislosti na hektarových výnosech, struktuře pěstovaných obilovin a uvažovaném poměru zrno – sláma¹⁰ (mající významný vliv na celkový výsledek) znamená roční průměrnou produkci slámy v kraji v rozmezí 450 až 550 tis. tun ročně. V případě olejnin je hlavním zdrojem slámy pěstování řepky, jejíž osevní plochy v posledních pěti letech převyšují v průměru 25 tis. ha. Produkce slámy je v případě řepky obvykle uvažována jako o něco vyšší, než je produkce řepkového semene (běžně se uvažuje s násobkem 1,1 až 1,2), což v podmínkách OLK znamená roční produkci řepkové slámy na úrovni cca 100 tis. tun.

Jelikož se v kraji v současnosti nenachází žádný dedikovaný spalovací zdroj na (balíkovanou) slámu a žádný takový ani není v okolních krajích, lze se domnívat, že naprostá většina produkce slámy zůstává využita pro zemědělské účely (jako stelivo, krmivo a hnojivo). Jistá malá množství slámy mohou možná zpracovávat peletárny na výrobu rostlinných pelet, které se v kraji nachází (např. v obci Čelechovice na Hané společnosti AREMA, s.r.o.), jedná se však s ohledem na hlavní vstupy o zanedbatelná množství.

V jakém složení je produkovaná sláma využívána jako hnojivo, stelivo a krmivo je možné spíše odhadovat podle běžných normativů.

⁹) Realistický produkční potenciál je však obtížné stanovit. Jde o to, že řada hospodářských zvířat není ustájena (=koncentrována na malé ploše), ale je alespoň po část roku ve volném chovu na pastvinách. Shromažďování exkrementů takto chovaných zvířat je pouze omezeně, pokud vůbec, možné.

¹⁰) U nejvíce zastoupené pšenice ozimé, která reprezentuje v kraji cca 50 % osevních ploch obilovin, bývá v různých publikacích uváděn poměr zrno – sláma od 1: 0,7 až po cca 1 : 1,1. Pro účely kvantifikace potenciálu v OLK je u této plodiny uvažován proto průměr 1:0,9. Stejný koeficient pak byl uvažován také pro pšenici jarní, u ječmene ozimého pak 1:0,95, u ječmene jarního 1:0,85, u ovsa 1:1, u žita a triticales 1:1,1 a u kukuřice na zrno 1:0,7.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Běžnou zemědělskou praxí je dnes část z produkce slámy ponechat na místě – tedy sklízí se na vysoké strniště a sláma je po zbavení zrn nadrcena a rozptýlena na pole a následně zaorána. Smyslem je napomoci dodávat půdě organickou hmotu, která je zapotřebí pro zachování její úrodnosti. Uvádí se¹¹, že optimální je půdě v přepočtu na hektar ročně dodat 3,5 až 4,5 tuny (nehumifikované) organické hmoty, což však posklizňové zbytky, které obiloviny či řepka ponechávají v půdě, nejsou schopny zajišťovat, a proto bývá jejich množství navyšováno o slámu resp. část její produkce.

K většímu zaorávání slámy dnes přispívá i vysoké zastoupení bioplynových stanic, které produkují velké množství digestátu (vzhledem k počtu stanic a jejich velikosti mohou ročně dohromady produkovat přes 0,5 mil. tun digestátu ročně). Aplikace digestátu v hmotnostním poměru ke slámě 2 až 2,5 : 1 napomáhá k lepšímu rozkladu a hnojivému účinku obou hnojiv (optimalizuje se jejich výsledný poměr C:N). Lze proto odhadovat, že i třetina z celkové produkce slámy z obilovin a řepky (150-200 tis. tun) může být zaorávána.

Pokud jde o stelivo, to je využíváno především pro chovy skovu a předvýkrm prasat. Počty chovů skotu v kraji se dlouhodobě pohybují na úrovni 100 tis. kusů, z toho je necelých 40 % krav (zbytek jsou především telata a jalovice). Tomu odpovídá odhadovaný počet velkých dobytčích jednotek čítající 80-90 tis. kusů. Je-li průměrná potřeba steliva mezi 5 až 7 kg/DJ.den (zohledňuje i fakt, že řada chovů má ustájení pouze s produkcí kejdy), ročně tak může být zapotřebí 150 až 250 tis. tun slámy. Další menší desítky tisíc tun pak jsou zapotřebí jako stelivo pro chovy prasat. Spotřeba slámy jako krmivo může být rovněž v řádu menších desítek tisíc tun.

Dříve se po vzoru zahraničních zkušeností (viz např. Dánsko) uvádělo, že pro nezemědělské užití je možné uvažovat třetinu celkové produkce slámy obilovin, a ještě větší podíl řepkové slámy. Těchto hodnot se však i přes různé snahy nedaří v ČR dosahovat a současný stav v celorepublikovém průměru je na úrovni pouze několika procent (podle odhadů oborového sdružení podporujícího obnovitelné zdroje energie – Komory OZE je v současnosti pro energ. účely využíváno necelých 0,5 mil. tun slámy obilovin a řepky, zatímco její celková produkce je dnes na úrovni 8-9 mil. tun v poměru cca 80 % obiloviny a 20 % řepka). Současný stav v Olomouckém kraji může být ještě nižší.

Namísto stanovení určitého procenta je věcně správnější možnou dostupnost slámy pro jiné účely zasadit do širšího kontextu, a tím je, jak dlouhodobě zajistit, **aby se na orné půdě v kraji množství organické hmoty dlouhodobě nesnižovalo, ale nejlépe zvyšovalo, a tedy jinými slovy podporovala se úrodnost půdy.**

Zatímco optimální příspěvek organických látek ve formě stájových hnojiv má činit 1,5 až 2,5 tuny/rok, za současných stavů hospodářských zvířat v kraji to je významně méně, pravděpodobně ani ne polovina (0,5 až 0,6 tuny po odpočtu ztrát při skladování). Na kvalitnějších a úrodnějších půdách proto potřebnou bilanci dorovnávají posklizňové zbytky vč. slámy, na méně úrodných půdách jsou však statková hnojiva nezastupitelná, a pokud nejsou přidávána, snižuje se kvalita půdy, což v delším časovém horizontu může mít negativní dopady na výnosy zemědělských plodin.

¹¹) Viz např. Richter R., Hlušek J., Ryant P., Lošák T. (2002): Organická hnojiva a jejich postavení v zemědělské praxi (Organic fertilizers and their position in agricultural practice). Úroda, 50: 9–12.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Zásady správného hospodaření na zemědělské půdě proto doporučují, aby na jeden hektar zemědělské půdy byla alespoň tzv. jedna velká dobytčí jednotka (o 500 kg živé hmotnosti), která svými exkrementy zajistí produkci sušiny organické hmoty na úrovni 1 až 1,5 tuny ročně a spolu s ní dodá také cenné živiny, které podporují růst rostlin (tj. zejména dusík, fosfor a draslík).

Pro zachování úrodnosti orné půdy v Olomouckém kraji se proto jeví jako dlouhodobě žádoucí, aby se počet hospodářských zvířat v kraji opět spíše zvýšil, než zůstal na současné úrovni (je pravděpodobně menší než 0,4 velké dobytčí jednotky na hektar zemědělské půdy, zatímco průměr v rámci celé EU je dnes 0,8). Zemědělsky rozvinuté země v Unii mají hodnoty přitom nadprůměrné – Rakousko (0,9), Německo (1,1), Dánsko (1,6) či Nizozemí (nejvíce v EU – 3,8!).

Dlouhodobý a strategický cíl rozvoje zemědělství v Olomouckém kraji by měl proto být zaměřen na zvýšení počtu hospodářských zvířat tak, aby bylo optimálně do roku 2030 dosaženo (alespoň) celoevropského průměru (0,8).¹²

Druhým strategickým cílem je častěji zařazovat do osevních postupů plodiny zanechávající větší množství posklizňových zbytků v půdě (např. vojtěška či cukrovka) – nejlépe každý 3-4 rok. Tyto plodiny současně půdu provzdušní a prokypří do veliké hloubky. Kombinací obou opatření by došlo k postupnému zlepšování kvality půd v kraji, což by pak umožnilo „uvolnit“ část produkce slámy pro jiné účely.

Jako prozřetelné se proto jeví začít bilanci organické hmoty do půdy přiváděné systematicky v kraji sledovat a hledat taková opatření, aby se množství organické hmoty na žádném z pozemků dlouhodobě nesnižovalo, respektive se na co největší ploše zvyšovalo. Za pomoci lepšího monitoringu je pak možné identifikovat jakýkoliv potenciální nadbytek slámy, který pak může být využit pro jiné účely.

Jako racionální cíl může být dosáhnout do roku 2030 v kraji žádoucí bilance organických látek v půdě a přitom vyprodukovat pro jiné účely 10 až 15 % stávající produkce slámy (tj. absolutně do 100 tis. tun ročně).

ZÁMĚRNĚ PĚSTOVANÁ BIOMASA ZE ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

Plodiny záměrně pěstované pro energetické účely dnes v kraji reprezentují především **(i) řepka olejka, (ii) cukrová řepa a (iii) kukuřice sklizená na zeleno.**

Každá z plodin, resp. její celkové výměry, je přitom energeticky využívána jen částečně. V případě **řepky**, jejíž osevní plochy se na území kraje v posledních 5ti letech pohybovaly na úrovni více než 26 tis. hektarů a celková sklizeň hlavního produktu – řepkového semene přesahovala v průměru 90 tis. tun za rok, připadalo na energetické účely s ohledem na celorepublikové statistiky zřejmě nejméně 50 % (s možným meziročním výkyvem o 5-10 %).¹³ Tomu odpovídá produkce energie ve formě finálního

¹²⁾ Kromě státkových hnojiv může v budoucnu k většímu množství organických látek dodávaných půdě pomoci také vyšší využívání kompostů. Existují poznatky o tom, že kvalitní kompost vyzrálý po dobu několika let (nazýván v zahraniční literatuře jako „*Biocyclic Humus Soil*“) dokáže půdu obohatit v míře, která se vyrovná chlévkému hnoji a vést dokonce k vyšším výnosům např. brambor, než při tradičním hnojení organickými i minerálními hnojivy.

¹³⁾ Tento poměr je výsledkem srovnání tuzemské roční spotřeby metylesteru řepkového oleje (MEŘO), který je jako biopalivo přidáván do motorové nafty a na jehož produkci je zapotřebí u velkokapacitních výroben (jakými

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

produktu, tj. kapalného biopaliva metylesteru řepkového oleje přesahující 180 GWh či také cca 670 TJ za rok.¹⁴

U **cukrové řepy** dosahují výměry v kraji v posledních několika letech necelých 12 tis. hektarů při průměrném výnosu 65 tun po hektaru. Kraj se tak na celkové sklizni cukrovky v zemi podílí přibližně 20 % (celkové osevní plochy cukrovky v zemi přesahují 60 tis. ha a ročně se na ní sklídí více než 3,8 mil. tun cukrovky). S přihlédnutím k celorepublikovým statistikám může být na výrobu bioetanolu využíváno 15 až 20 % celkové produkce cukrovky.¹⁵ Tomu by odpovídala výroba cca 10 tis. tun bioetanolu za rok o energetickém obsahu převyšujícím 70 GWh či také cca 260 TJ za rok.

Třetí nejčastější záměrně pěstovanou plodinou pro energetické využití je **kukuřice sklízená na zeleno**. Na území kraje činí v posledních 5ti letech její osevní plochy v průměru přes 15 tis. hektarů. Zdá se přitom, že možná i více než 70 % z této výměry přitom dnes slouží jako vsázka do bioplynových stanic. V kraji se nachází dnes necelé tři desítky zemědělských „bioplynek“, které ročně vyrobí více než 200 GWh elektřiny a o něco vyšší množství dále využitelného tepla. Tomu odpovídá roční potřeba produkce bioplynu na odhadované úrovni více než 100 mil. m³ ročně či v energetickém vyjádření okolo 550 GWh (s možným rozptylem +/- 50 GWh podle míry započítání ztrát při výrobě bioplynu a účinnosti jeho konverze na elektřinu a teplo v kogeneračních jednotkách). Protože statková hnojiva se na výrobě bioplynu podílí v jednotkách procent (viz výše), zbytek bude s ohledem na charakter zemědělství v kraji dominantně kryt kukuřičnou siláží, doplňovanou v jednotkách procent ostatními běžnými vstupy, tj. travní senáží či obilím sklízeným rovněž na zeleno (tzv. GPS). Pokud by byl odhadovaný podíl kukuřice na celkové produkci bioplynu v kraji na úrovni 75-85 %, znamená to roční energii v palivu 400-450 GWh a potřebu zajistit na vypěstování cca 400 tis. tun kukuřice ročně na osevní ploše převyšující 10 tis. hektarů ročně.¹⁶

disponuje např. PREOL, viz zde) přibližně 2,5 tuny řepkového semene v přepočtu na jednu tunu produkce MEŘO, s celkovými výnosy řepkového semene v zemi. Roční spotřeba MEŘO v ČR v letech 2014-2018 činila v průměru necelých 270 tis. tun, tj. bylo na její výrobu zapotřebí necelých 700 tis. tun řepkového semene, zatímco průměrná roční výše sklizně řepkového semene v zemi ve stejném období činila mírně přes cca 1,35 mil. tun. S MEŘO potažmo řepkovým semenem však probíhá intenzivní mezinárodní obchod s okolními zeměmi, zvláště s Německem. Přibližně 1/3 celkové produkce řepkového semene je ze země každoročně vyvážena a naopak dlouhodobě deficitní je obchod s MEŘO, a to řádově v posledních 5ti letech na úrovni cca 90 tis. tun/rok (čemuž odpovídá spotřeba semene na úrovni cca 280 tis. tun/rok).

¹⁴⁾ *Samotný výrobní proces MEŘO je přitom zdrojem produkce řepkových pokrutin, tzv. šrotu, a dále také glycerinu, jejichž energetický potenciál reprezentuje přibližně 80 % energie obsažené v hlavním produktu - MEŘO; tyto vedlejší produkty však mají v současnosti jiné než energetické využití (šrot je využíván jako krmivo, glycerin jako přísada ve výrobě kosmetiky, nemrznoucích směsí, pro výrobu dezinfekčních přípravků atd.).*

¹⁵⁾ *Roční tuzemská spotřeba bioetanolu dosahovala v posledních cca 5 letech v průměru okolo 100 tis. tun (podle statistiky MPO to bylo v roce 2018 121 tis. tun, z toho byla domácí produkce cca 75 tis. tun, dovoz 44 tis. tun a vývoz 3 tisíce tun, změna zásob pak -5 tis. tun). Z tuzemské výroby pak možná i polovina pocházela právě z cukrovky (a druhá pak z kukuřice a obilovin). Jelikož z jedné tuny cukrovky je možné vyrobit přibližně 100 litrů lihu, může být na výrobu bioetanolu ročně využito více než 600 tis. tun sklizně cukrovky.*

¹⁶⁾ *Hektarový výnos kukuřice na zeleno se v kraji v posledních 5ti letech pohyboval na úrovni cca 38 tun (v důsledku velkého sucha činila v roce 2018 průměrná sklizeň 31 tun/ha, v klimaticky příznivějších letech pak naopak převyšovala produkce 43 tun/ha). Tím, že kukuřice je následně dočasně uskladněna silážováním, dochází ke ztrátám organické hmoty min. o 10 %. Z jedné tuny vsázky kukuřičné siláže je pak možné vyrobit okolo 220 m³ bioplynu či v energ. vyjádření cca 1,1 MWh/t. Na v kraji odhadovanou výrobu 80 mil. m³ bioplynu z kukuřičné siláže je tak zapotřebí cca 400 tis. tun kukuřice a 11-12 tis. ha osevní plochy.*

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Jelikož rostoucí teploty a snižující se srážky mají negativní dopad na hektarové výnosy (nejen) kukuřice, bývají v ekonomice provozu po statkových hnojivech a kukuřici další ekonomicky přijatelnou volbou, jak zabezpečit potřebné množství surovin pro chod bioplynové stanice, obiloviny sklizené na zeleno (zejména žito s následnou výrobou silážní drtě celých rostlin, tzv. GPS) a travní senáž.

V kraji je pak dále rovněž v roce 2017 evidováno (za pomoci databáze LPIS) necelých 170 hektarů (zemědělské) půdy, na které jsou pěstovány **rychle rostoucí dřeviny**.¹⁷ Nejvíce se vyskytovaly na olomoucku (cca 70 ha), přerovsku (cca 35 ha) a jesenicku (necelých 33 ha). Kraj se tím ve srovnání s ostatními regiony řadil na 9. místo.

Na základě výše uvedeného je tak možné konstatovat, že v posledních letech se **přibližně 25 tis. hektarů orné půdy v kraji**, či relativně cca 15 %, využívá pro získávání surovinových vstupů sloužících pro výrobu (plynných a kapalných) paliv majících energetické využití.

Na otázku, zda se jedná o hodnotu přiměřenou, nebo zda je možné ji v budoucnu dále zvyšovat, anebo naopak je vhodnější ji redukovat, existuje několik možných pohledů.

Prvním může být tzv. **potravinová soběstačnost**. Tento parametr bývá dnes často diskutován na úrovni celé země a agrárního sektoru jako celku. ČR je dlouhodobě plně soběstačná¹⁸ v případě obilovin, olejnin, mléka či hovězího masa – tyto zemědělské komodity každoročně vyprodukujeme ve větším množství, než spotřebujeme, a jsou poměrně ve veliké míře exportovány (u obilovin je poměr výroby k domácí spotřebě cca 150 %, u mléka asi 135 %, u hovězího masa přes 120 %). Naopak deficitní je české zemědělství v případě vepřového masa (téměř 50 % roční spotřeby dnes dovážíme), drůbežního masa a také brambor a jiné zeleniny. Pokud bychom předjímali 100 % soběstačnost ve všech sledovaných základních potravinách, tj. nic nevyvážet ani nedovážet, výměra orné půdy využívané pro energetické účely by mohla být ještě vyšší.

Tento závěr může být zobecněn na celou zemi vč. OLK a v zásadě jej potvrzuje i dlouhodobá oficiální strategie státu ve vztahu k rozvoji biopaliv za účelem plnění národních závazků dosažení určitého podílu obnovitelné energie na konečné spotřebě v sektoru dopravy. Už v tomto roce (2020), dojde k dalšímu navýšení množství biosložek přidávaných do pohonných hmot prodávaných v tuzemsku, a to oproti minulým letům zřejmě o 40 %, možná i více (tak, aby jejich podíl dosáhl cca 7 % na celkové spotřebě pohonných hmot v dopravě). Předpoklady jsou sice takové, že většina této nové poptávky bude kryta dovozem ze zahraničí, faktem však je, že tuzemské výrobní kapacity na MEŘO i bioetanol nejsou stále plně využívány a není vyloučen i scénář krytí vlastní produkcí (s tím, že buď k tomu bude využita část dnes exportovaného řepkového semene, anebo budou v letošním roce osevni plochy řepky a cukrovky příp. kukuřice ještě vyšší, než tomu bylo v předchozích letech) – pravda bude známa za krátký čas. Takto významné zastoupení přitom zůstane pro tato biopaliva po celé další desetiletí a bude-li se spotřeba nafty a benzínu dále zvyšovat, bude dále absolutně růst i množství přidávané bionafty/MEŘA a bioetanolu.

¹⁷⁾ Viz jejich evidence uveřejněná na portálu www.eagri.cz zde: <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/obnovitelne-zdroje-energie/biomasa/rrd/legislativni-prehled-pro-pestovani.html>

¹⁸⁾ Viz situační a výhledové zprávy, které pravidelně pro jednotlivé zemědělské komodity publikuje Ministerstvo zemědělství na internetových stránkách <http://eagri.cz/>.

Druhý možný úhel pohledu pak může být takový, zda a v jaké míře může mít využívání orné půdy pro produkci energie negativní dopady na její dlouhodobou **kvalitu (bonitu)**. Zde je poctivé přiznat, že plodiny, které jsou dnes částečně využívány pro energetické účely, zejména řepka a kukuřice, patří k těm, jež si vyžadují velmi intenzivní agrotechniku, tj. vysoké spotřeby minerálních hnojiv, chemických postřiků a nasazení zemědělské techniky. Jejich pěstování je sice ekonomicky rentabilní, ale při významném zastoupení v osevních postupech způsobují často dnes zdůrazňovaná negativa (zejména pokles biodiverzity, půdní erozi a zhutnění a postupnou degradaci půdy). K motivaci tyto plodiny pěstovat ve velké míře přispívá i poznání, že přinejmenším u řepky se daří dlouhodobě dosahovat vyšší průměrných hektarových výnosů tam, kde její podíl v osevním postupu násobně překračuje celorepublikový průměr,¹⁹ a v případě kukuřice naopak možnost pěstovat ji i několik let po sobě.

Z dlouhodobého hlediska je však společensky nejdůležitější, aby tímto intenzivním obděláváním půdy se neztratila její budoucí úrodnost. Na této premise by měla existovat všeobecná shoda. Jako rozumný konsenzus lze označit přinejmenším **realizaci opatření proti působení vodní a větrné eroze**, jelikož způsobuje fakticky nenapravitelné škody na orné půdě. Z tohoto důvodu jsou protierozní opatření součástí návrhové části této studie. Jejich postupné zavádění současně vytváří příležitost pro nové zdroje energeticky využitelné biomasy, pokud by jejich součástí byly např. pásy rychle rostoucích dřevin. Napomohou současně zvyšovat zásobu vody v krajině a tím zmírňovat dopady zvyšujících se teplot a klesajících srážek.

Výše uvedené teze jsou dále rozpracovány do konkrétních opatření. Pro jejich kvalitativní a zejména kvantitativní vyjádření je nicméně předchází stručná rekapitulace národní strategie rozvoje ve využívání biomasy pro energetické účely do roku 2030, která bude výrazně ovlivňovat ekonomickou výhodnost různých způsobů získávání biomasy pro energetické účely.

2.3 | Ostatní sektory

Zdrojem energeticky dále využitelné biomasy jsou pak dále navazující průmyslová odvětví. Jedná se především o:

- dřevozpracující průmysl
- potravinářský průmysl
- komunální odpadové hospodářství

DŘEVOZPRACUJÍCÍ PRŮMYSL

V tomto sektoru dominuje v kraji dlouhodobě Pila Javořice, která se nachází v obci Ptení na Prostějovsku. Závod patří k největším zpracovatelům dřeva v České republice, aktuálně prochází modernizací, která by měla zpracovatelskou kapacitu navýšit o třetinu na cílových 450 tis. m³ za rok (doposud to bylo ročně cca 300 tis. m³ dříví). Tato pila má i vlastní energetický zdroj na dřevní odpady z vlastní výroby, mající tepelný výkon více než 13 MW. Další významný dřevozpracující závod provozuje

¹⁹⁾ Viz např. Situační a výhledová zpráva MZe pro olejninu z roku 2018, v které se uvádí, že nejlepších hektarových výnosů dosahují zemědělské podniky pěstující řepku s 20 až 25 % podílem v osevních plochách. Zpráva konstatuje, že se „*potvrzuje možnost intenzivního pěstování řepky s vysokým podílem v osevním postupu bez negativního dopadu na výnos.*“

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

v obci Ptení rovněž společnost AGROP NOVA a. s., která ročně zpracuje 60 tis. m³ řeziva. Menších pilařských provozů je pak v kraji ještě několik (např. na Prostějovsku jsou v obcích Doloplazy, Olšany u Prostějova či Plumlov, dalším je např. ve Velké Bystřici, ve Staré Červené Vodě, v obci Leština u Zábřehu, do nedávna býval i v Uničově). Až 1/3 přijímané suroviny (kulatina) se přitom u pilařských provozů stane dřevním odpadem, který je dále buď spalován ve vlastním energetickém zdroji anebo prodáván třetím stranám pro materiálové využití (např. jako papírenská štěpka) anebo energetické (např. výrobu pelet, briket či ve formě dřevní štěpky do větších energ. zdrojů).

Dřevní odpady pak rovněž v nemalé míře produkují další navazující dřevozpracující závody. K největším v kraji patří výrobce cementotřískových desek CIDEM Hranice a.s., dále výrobci dřevěných podlahových krytin Morava Wood Products s.r.o. v Uničově, a MOSAIC spol. s r.o., v Kunčicích u Běloutína, či výrobce dřevěných přířezů do obytných kontejnerů REINOLD s.r.o. na Jesenicku a výrobce oken VELOX – WERK s.r.o. v Hranicích.

V kraji se pak nachází významný výrobce komprimovaných paliv (briket a pelet) z dřevních odpadů. Je jím společnost BIOMAC s.r.o. a aktuálně má v kraji tři výrobní závody (Javořice – 10 tis. tun/rok, Uničov – 2 x 12 tis. tun/rok a Hrubý Jeseník – 2 x 6 tis. tun/rok). Společnost patří k největším výrobcům komprimovaných briket a pelet v republice (ročně vyrobí přes 160 tis. tun) a dřevěné brikety a pelety nejenže vyrábí na několika místech v celé zemi (má celkem 35 linek), ale i v zahraničí.

S ohledem na dlouhodobě vysokou poptávku po dřevních odpadech lze předpokládat, že jejich veškerá produkce (odhadována na 100 až 150 tis. tun/rok) je efektivně využívána, ať už pro potřeby výrobních závodů anebo je využita na materiálové či energetické účely. Výroba briket a pelet přitom po nástupu kůrovcové kalamity začíná být stále významnější (s ohledem na převis nabídky dříví pro výrobu papíru i výrobků ze dřeva, která snižuje cenu dřevní suroviny).

POTRAVINÁŘSKÝ PRŮMYSL

Potravinářský průmysl má v kraji zastoupení především v sektorech:

- **mlékárenství** (hlavními jsou mlékárna Brazzale Moravia a.s., která má denní kapacitu cca půl milionu litrů mléka, a tradiční výrobce Olma v Olomouci mající denní kapacitu 400 tisíc litrů mléka),
- **výroba tuků a olejů** (hlavním je výrobní závod původně nazývaný jako Milo Olomouc, nyní ADM Olomouc s.r.o., vyrábějící řepkový olej a také metylester řepkového oleje v množství až 50 tis. tun/rok),
- **výroba nápojů** (patří k nim výrobci pív Zubr v Přerově, Pivovar Litovel a Pivovar Holba),
- **výroba cukru** (hlavním je Litovelská cukrovarna, a.s., která má zpracovatelskou kapacitu cca 45 000 tun cukru v rámci jedné kampaně, dále Cukrovar Vrbátky a.s. o roční kapacitě 250 tis. tun cukrové řepy ročně a také Cukrovar Prosenice, který provozuje společnost Hanácká potravinářská společnost s.r.o.) a
- **výroba sladu** (hlavním reprezentantem jsou závody společnosti Sladovny Soufflet ČR v Litovli a Prostějově).

Jen zanedbatelná část produkovaných odpadů je dnes z těchto výrobních závodů energeticky využívána a zpravidla jen jako součást technologického procesu. Vedlejší a odpadní produkty, které mohou mít i energetické využití (týká se především řepkových pokrutin a řepných řízků) jsou dnes využívány hodnotněji jako krmivo.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Potenciál (vyšší) produkce energie z potravinářského průmyslu nicméně existuje – na výrobu bioplynu mohou být využity zbytky organických látek odváděných typicky jako součást odpadních vod do kanalizace (perspektivním je zejména mlékárenství).

ODHADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Co se týče odpadového hospodářství, jeho začlenění do sektoru bioenergie vyplývá ze zákonné definice biomasy²⁰, pod kterou se kromě jiného rozumí i organicky rozložitelné části komunálních ale i dalších (živnostenských apod.) odpadů.

Stěžejní pozornost je účelné zaměřit na **komunální odpad**. Dominantní roli v této heterogenní skupině odpadů tvoří **směsný – SKO** (tj. v katalogu odpadů nesoucí č. 20 03 01), který bývá ze 40-50 % tvořen právě biologicky rozložitelnými složkami (**BRKO**). Jestliže průměrná roční produkce SKO v kraji dosahuje okolo 170 tis. tun, reprezentují v něm **BRKO řádově 70-80 tis. tun**. Tomuto množství odpovídá v závislosti na technologii energetického využití potenciální produkce energie ve výši **60 až 80 tis. MWh/rok**.

Část produkce biologicky rozložitelného odpadu komunálního charakteru je pak shromažďována od původců **odděleným sběrem** (v katalogu odpadů nesoucí č. 20 02 01). Tradičně se jedná o bioodpady z údržby veřejné i soukromé zeleně, které jsou odkládány do kontejnerů umístěných ve sběrných dvorech, postupně jsou ale také díky instalaci sběrných nádob na bioodpad přímo k původcům (nejčastěji domácnostem v rodinných domech) takto získávány i bioodpady, které by jinak byly součástí SKO. Nádoby na oddělený sběr bioodpadu je dnes možné najít u domácností v Olomouci, Prostějově, Přerově, Jeseníku ad. městech a obcích a bioodpad je z nich odvážen do místně blízkých kompostáren. Množství takto získávaného bioodpadu lze v součtu za všechny obce v kraji odhadovat na vyšší tisíce tun ročně.

Energeticky využitelnými bioodpady pak mohou být rovněž bioodpady **ze stravovacích provozů** (mají katalogové označení č. 20 01 08) vč. jedlých olejů a tuků (katalogové označení 20 01 25). V minulosti bývalo běžné, že tyto odpady končily částečně v kanalizaci, dnes díky existenci sběrných nádob bývají vyváženy a zneškodňovány přípustnými způsoby.

Protože SKO je dnes v kraji stále v naprosté většině ukládán na skládky, je jeho biologicky rozložitelná složka zdrojem energie prostřednictvím skládkového plynu. Ten je energeticky využíván v regionu na čtyřech skládkách, na kterých jsou instalovány kogenerační jednotky (jedná se o skládky ležící v katastrech obcí Mrsklesy na Moravě, Medlov, Němčice nad Hanou, Rapotín). Pokud je každoročně uloženo v kraji na skládky více než 150 tis. tun SKO, lze podle zkušeností odhadovat roční produkci skládkového plynu v množství 3-3,5 mil. m³/rok o energetickém potenciálu cca 15-20 GWh.

Část produkce SKO v kraji je nicméně od roku 2011 v množství 15 až 20 tis. tun odvážena za účelem jejich termického zneškodnění při současném energetickém využití do spalovenského provozu **SAKO Brno**. Odvoz je realizován přes překládací stanice, které jsou ve městech Olomouc a Prostějov.

²⁰⁾ Přesná definice „biomasy“ je uvedena v české legislativě v zákonu č. 165/2012 Sb., a má následující znění: biomasou biologicky rozložitelná část produktů, odpadů a zbytků biologického původu z provozování zemědělství a hospodaření v lesích a souvisejících průmyslových odvětvích, zemědělské produkty pěstované pro energetické účely a biologicky rozložitelná část průmyslového a komunálního odpadu.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Poměrně významná část z celkové produkce bioodpadů v kraji, které mají původ z potravinářských výrob, prodejen potravin a ze stravovacích provozů, je pak zavážena od roku 2016 k energetickému zhodnocení do „**odpadářské**“ **bioplynové stanice v Rapotíně**. Její zpracovatelská kapacita činí 30 tis. tun ročně a vyráběný bioplyn je částečně využíván pro výrobu elektřiny a tepla a nově i pro výrobu biometanu. Produkce dále využitelné elektřiny, tepla a plynu u této stanice dosahuje celkem 20 až 30 GWh ročně. Zpracovávané bioodpady pak pocházejí i z blízko ležícího Moravskoslezského kraje.

Menší množství bioodpadů (v řádu desítek tun ročně) pak rovněž může zpracovávat bioplynová stanice nacházející se v obci Kostelec na Hané.

3 | Návrh rozvojové strategie

3.1 | Obecné zásady

Na základě výše uvedeného je možné přistoupit k formulaci rozvojové strategie, jak dále biomasu pro energetické účely na území kraje získávat a využívat. Je objektivně vhodné úvodem přiznat, že rozhodujícím faktorem v dalším vývoji bude mít především **ekonomická výhodnost či konkurenceschopnost**, nikoliv pouze samotná existence (technicky či ekologicky příznivého) potenciálu biomasy jakéhokoliv druhu.

A tu logicky do značné míry určuje stát svými právními předpisy a ekonomickými nástroji. Ve světle schválené národní strategie, jak dále zvyšovat produkci energie z obnovitelných zdrojů do roku 2030 [L2], lze tak očekávat, že **bude docházet k dalšímu růstu spotřeby biomasy pro výrobu tepla**, zvláště ve formě palivového dříví, briket a pelet v malých spalovacích zdrojích s cílem postupně zcela ukončit spalování uhlí.

Dále, třebaže cíle podílu „OZE“ v dopravě to umožňují, **ČR nehodlá dále již navyšovat rozlohy potravinářských plodin určených pro energetické účely** (pokud se skutečně naplní, že další růst spotřeby biopaliv z nich vyráběných bude řešit jejich dovozem) a namísto toho bude **podporovat produkci biopaliv určených pro dopravu ze surovin, které není zapotřebí pěstovat, přednostně za pomoci technologie anaerobní fermentace**. Mezi těmito nepěstovanými vstupy mají být především (i) vedlejší produkty ze zemědělství, (ii) bioodpady z potravinářských výrob a (iii) bioodpady komunálního charakteru, tj. kuchyňský bioodpad atd.

Tyto stěžejní oblasti rozvoje budou státem ekonomickými nástroji v příštích deseti letech intenzivně podporovány, a to formou investičních a provozních dotací podporujících především výstavbu vhodných energetických zdrojů. **S jejich pomocí tak mohou být žádoucí směry vývoje efektivně implementovány i na území kraje.**

Dodatečná poptávka po energetickém využívání biomasy tak bude na území kraje (stejně jako v celé zemi) vyvolána – státem podporovanými – investicemi do nových spalovacích zdrojů tepla na biomasu a do modernizace stávajících případně výstavby nových bioplynových stanic schopných ve větší míře využívat jiné suroviny než záměrně pěstované plodiny, s cílem vyráběný bioplyn konvertovat na biometan a vtlačet jej do plynárenských sítí.

Strana nabídky pak bude výše uvedenými očekávatelnými trendy vystavena intenzivněji, a to proto, že bude „zatížena“ zvýšenou poptávkou i z dalších krajů. Největší transportní vzdálenosti, dosahující běžně 100 i 200 kilometrů (jednosměrně), bývají zejména u odpadní biomasy z lesního hospodářství, což implikuje pokračování v této praxi i v budoucnu.

Jakou roli v tomto očekávatelném scénáři vývoje má resp. by měl mít Olomoucký kraj, je odpovězeno konkretizací opatření a aktivit na nabídkové straně, tj. při získávání biomasy, a poptávkové straně, tj. při energetickém využívání.

Kraj by měl především napomáhat dalším aktérům v hledání společné dohody o dalším postupu a být facilitátorem spolupráce, která by byla pro kraj jako celek prospěšnou, a to především z pohledu

schopnosti zemědělské a lesní půdy v kraji v budoucnu plnit nadále nejen produkční, ale i jiné potřebné funkce (významnou se stává schopnost zadržovat vodu v krajině a poskytovat podmínky pro větší biodiverzitu). Vlivem teplotně a srážkově se zhoršujících klimatických podmínek mohou být – zdá se – vážně ohroženy.

3.2 | Role a opatření kraje v oblasti získávání biomasy

3.2.1 | Lesní hospodářství

ALTERNATIVNÍ VYUŽITÍ LESNÍCH POROSTŮ ZASAŽENÝCH KŮROVCEM

V důsledku akcelerujícího šíření kůrovcové kalamity dochází k přebytkům dřeva na trhu, pro které již není materiálové využití. Navíc správci lesů nestíhají vytěžit všechny poškozené smrkové stromy a tak se zvyšuje počet odumřelých stromů v porostech. Protože je pravděpodobné, že tato situace bude přetrvávat po dobu přinejmenším několika dalších let, nabízí se pro materiálově na trh neumístitelnou produkci dřeva alespoň využití jako palivo případně jako surovina pro výrobu briket a pelet.

Kraj by této situace mohl využít a koordinovat (formou přípravy společného programu) pro kůrovcem poškozené dříví alespoň energetické využití. Nabízí se například spolupráce s obcemi a správci lesů, na jejichž základě by byl vytvořen systém distribuce palivového dříví ke konečným uživatelům (domácnostem, které dnes mají kotel na pevná paliva). Správci lesů sice umožňují cenově výhodný samosběr²¹, nebývá však využíván tak, jak by mohl být a ztrácí se tím nemalé množství jinak využitelného dřeva.

Navíc, pokud se situace na trhu se dřevem bude dále zhoršovat, zdá se, že by mohlo být – přinejmenším z energetického hlediska – rozumné i využití celých kůrovcem napadených stromů na výrobu briket a pelet. Znamenalo by to však zpeněžení této dřevní suroviny za ceny, za které jsou dnes nakupovány piliny, které jsou k tomu dnes využívány, což zřejmě nemusí být pro vlastníky lesů výhodné. Umožnilo by to však alespoň nějak ztracené dřevo ekonomicky zhodnotit. Zpracovávat lze takto ale jen odumřelé stromy ne starší než 1-2 roky.

Převís nabídky energeticky využitelné dřevní biomasy je zdá se tak veliký, že přinejmenším v technických jednotkách by mohl zcela nahradit veškerou současnou spotřebu uhlí nejen v domácnostech (odhadována na větší desítky tisíc tun ročně), ale i v ostatních sektorech hospodářství kraje (odhadován na nižší stovky tisíc tun ročně).

Dřeva vhodného k využití jako palivo by přitom i po skončení kůrovcové katastrofy mělo být s ohledem na očekávatelnou změnu v druhové struktuře dřevin pravděpodobně dostatek.

OBNOVA LESNÍCH POROSTŮ ZASAŽENÝCH KŮROVCEM

Rozsah poškození lesů kůrovcem je (nejen na území kraje) vyvolán zejména měnícími se klimatickými podmínkami a výkyvy v četnosti srážek. Tento dramatický vývoj zřejmě není v lidských silách zastavit a

²¹) Viz nabídka Lesů ČR zde: <https://lesy.cz/o-nas/prodej-drivi-verejnosti/>

je nutné přemýšlet o tom, jak ztracené smrkové porosty nahradit. **Kraj by mohl a měl být aktivním spolutvůrcem této veliké změny.**

Je vysoce pravděpodobné, že průměrná teplota se u nás nadále bude zvyšovat, což znamená přinejmenším vyšší odpar vody z krajiny a intenzivnější vysychání půdy. Nelze současně vyloučit i další snižování výše ročních srážek. V těchto ztížených podmínkách má šanci na dlouhodobé přežití jen smíšený les tvořený takovými dřevinami, které umí udržet vodu lépe než smrk. Existují dnes již zkušenosti se zakládáním nových porostů, které ukazují správný směr (např. nasazení břízy a jeřábu s dobou životnosti několik málo desítek let, pod kterými zmlazují dlouhověkové dřeviny jako buk či dub).

Obnova odlesněných ploch v takto vysokém rozsahu však bude velice náročnou, jak co do lidských sil tak i finančních nákladů, a jen stát či vlastníci lesů ji zřejmě nebudou schopni zajistit. Proto by bylo dobré diskutovat o tom, jak může pomoci i kraj. Postup by přitom měl být rychlý, hrozí totiž další zhoršení schopnosti půdy zadržovat vodu a rovněž půdní eroze.

Změnit se bude muset nejen to, jaké druhy dřevin lesní porost v budoucnu tvoří, ale jak se na něm hospodaří. Zdá se, že praxe v podobě mýtních těžeb bude – po skončení kůrovcové kalamity – minulostí a druhově i věkově pestrý les si bude vyžadovat jiný, výběrový způsob realizace těžby dřeva. Objem ročních těžeb tak bude menší, než jaký býval před nástupem kůrovce, nevyhnutelně to rovněž promění celý dřevozpracující průmysl. Zásadní dopady lze očekávat již v polovině příští dekády.

3.2.2 | Zemědělství

VYUŽITÍ MOŽNOSTI VÝRAZNĚ ZVÝŠIT PRODUKCI BIOPLYNU Z JINÝCH SUROVIN NEŽ CÍLNĚ PĚSTOVANÝCH PLODIN

Naprostá většina bioplynových stanic, které se v kraji nachází, jsou schopny zpracovávat ve významně větší míře organické materiály, které by nebyly pro stanici záměrně pěstovány. Stát hodlá k této změně provozovatele stanic motivovat, a to za pomoci zavedení provozní podpory na tzv. výrobu biometanu. Tato podpora bude podmíněna tím, že určitý podíl surovin resp. bioplynu z nich vyrobených (zdá se, že alespoň 35 %), bude pocházet právě z jiných než pěstovaných substrátů a že provozovatel stanice utlumí produkci elektřiny a doplní své zařízení o tzv. upgrading bioplynu a vtláčecí stanici, která bioplyn zbavený oxidu uhličitého a dalších nežádoucích příměsí bude vtláčet do v místě dostupné plynárenské sítě.²²

Jelikož většina těchto nepěstovaných surovinových vstupů, které stanice mohou zpracovávat, má o desítky procent nižší měrnou výtěžnost bioplynu, než jakou dosahuje dnes nejčastěji používaná kukuřice resp. její siláž, jeví se jako potřebné, **pokud by kraj napomohl najít v okolí stanic dostatečné zdroje této alternativní vsázky a zprostředkoval uzavření nezbytných obchodních vztahů, které tuto modernizaci stanic umožní.**

Například jen malá část v kraji produkované chlévské mrvy a hovězí kejdy dnes – zdá se – stanicemi prochází, třebaže by to bylo ekologicky lepší než pouhé ukládání zvířecích exkrementů na hnojiště a do jímek. A toto by se mohlo, respektive mělo v budoucnu změnit.

²²⁾ Jedná se o suroviny, které jsou vyjmenovány v evropské Směrnici č. 2018/2001 a její příloze č. IX (str. 123). Jsou jimi například chlévská mrva a obecně zvířecí exkrementy, dále například sláma, plevy, kukuřičné klasy zbavené zrn, materiály považované za biomasu a pocházející ze zemědělsko-potravinářského průmyslu, maloobchodu ad.

PODPORA DŮSLEDNÉHO ZAVÁDĚNÍ SPRÁVNÉ ZEMĚDĚLSKÉ PRAXE

Toto opatření reaguje na rostoucí důležitost změn ve způsobu obdělávání orné půdy. Zemědělské podniky jsou nuceny pro přiznávání dotací dodržovat tzv. **Dobry zemědělský a environmentální stav půdy** (DZES). Součástí tohoto standardu má být od ledna 2021 jako tzv. DZES 7d plošný požadavek na to, aby maximální osevní plocha jedné plodiny byla 30 hektarů (v roce 2020 to bylo požadováno pouze u půd, které jsou ohroženy erozí). Pro splnění tohoto požadavku je tak nezbytné oddělovat tyto půdní bloky ochrannými pásy (v délce 22 metrů) nebo použít jinou plodinu o minimální šířce 110 metrů. Existují četné důkazy, že menší plochy oseté jednou plodinou jsou pro půdu a její schopnost zadržovat vodu a prospívat místní fauně výrazně lepší. Mají také protierozní účinek, zvláště jedná-li se o svažité pozemek. Není tak vyloučeno, že přípustná velikost monokultur se bude dále snižovat a/nebo budou zavedeny ekonomické nástroje, které k tomu budou motivovat.

Velkým rizikem pro budoucnost je vodní a větrná eroze půdy. Existují dnes detailní mapové statistiky²³, které určují, u jakých půdních bloků je potřebné provést vhodná protierozní opatření. Tato opatření by měla být u rizikových pozemků zaváděna v co největší míře. Nabízí se vytváření zelených pásů trvale osazených dřevinami, které mohou být v podobě rychle rostoucích dřevin. Tím by bylo možné plnit hned několik funkcí – nejen bránit erozi, ale i vytvářet lepší místní mikroklima, být ochranou pro divoká zvířata, lépe zadržovat vodu v krajině a v době obmytí se stát zdrojem energie v podobě dřevní štěpky.

Kraj by měl být silným podporovatelem důsledného uplatňování těchto zásad, které významným způsobem brání proti obecnému zhoršování úrodnosti zemědělské půdy v kraji. Nabízí se souběžný nezávislý monitoring, zda jsou tyto požadavky dodržovány, a podpora a ocenění těch zemědělských podniků v kraji, které jdou v tomto směru příkladem (i za cenu nižších výnosů či produktivity práce).

PŘÍPRAVA ZEMĚDĚLSTVÍ V REGIONU NA NADCHÁZEJÍCÍ STRATEGII EVROPSKÉ UNIE „FARM TO FORK“

Evropská unie v rámci své dlouhodobé strategie snižování emisí skleníkových plynů připravuje zásadní změny společné agrární politiky a dalších navazujících politik týkajících se výroby, distribuce a prodeje potravin. Jejich podstatou je změnit stávající potravinářsko-zemědělské systémy (řetězce) způsobem, který tomuto cíli bude napomáhat a snižovat jeho uhlíkovou a ekologickou stopu. Strategie, která nese název „**Farm to Fork**“ [L3], byla Evropskou komisí oznámena v květnu t.r. a bude nyní postupně rozpracována do evropských předpisů.

Jeden z hlavních cílů je například, aby 25 % zemědělské půdy v rámci EU bylo v roce 2030 obhospodařováno v režimu „organic farming“, tj. ekologického zemědělství (EZ), a aby zásadním způsobem se zvýšila produkce a nabídka biopotravin respektive potravin vyráběných s minimálními environmentálními dopady. Důraz také bude na to, kolik uhlíku budou zemědělské půdy schopny trvale vázat (a nikoliv uvolňovat), a budoucí dotační platby podle toho budou diferencovány. Pozornost bude zaměřena rovněž na způsoby prodeje potravin; členské státy budou nuceny aktivně podporovat takové potraviny, které budou splňovat ekologická a nutriční kritéria a přijmout opatření, která jejich nabídku zviditelní a učiní ekonomicky výhodnou.

Pro Olomoucký kraj mohou být nadcházející změny velkou příležitostí. Má oproti jiným regionům ČR relativně dobrou výchozí pozici (plocha zemědělské půdy obhospodařovaná dle principů EZ

²³) Je jím především tzv. protierozní kalkulačka: <https://geoportal.vumop.cz>.

reprezentuje cca 16 % její celkové výměry), zatím se však dominantně jedná o trvalé travní porosty. Rozvojovou příležitostí tak nepochybně bude vyšší využívání také orné půdy dle zásad EZ a rozšíření sortimentu vyráběných biopotravin.

Kraj zde může poskytovat významnou podpůrnou roli. Míra plánovaných změn je natolik veliká, že všechny orgány státní správy a samosprávy se budou do této změny muset aktivně zapojit. Vhodné pojetí je možné diskutovat a přizvat k němu i v místě již působící subjekty vč. vědecko-výzkumných organizací.²⁴

3.2.3 | Ostatní sektory

PODPORA ROZVOJE MATERIÁLOVÉHO I ENERGETICKÉHO VYUŽÍVÁNÍ BIOODPADŮ

Bioodpady mají oproti jiným druhům odpadů jednu specifickou výhodu. Za určitých podmínek je možné je využívat jak energeticky (prostřednictvím anaerobní fermentace), tak i materiálově (po kompostování jako hnojivo).

V kraji se zatím daří postupně bioodpady využívat především materiálově, a to za pomoci zavádění oddělených sběrů u vybraných původců a následný odvoz získané bioodpadu na kompostárny. Technicky i ekologicky příznivějším je však u bioodpadů neobsahujících rizikové či nevhodné látky jejich prvotní zpracování procesem anaerobní fermentace (a až pak dokončení rozkladu organické hmoty kompostováním). V kraji je již vybudována kapacitně veliká bioplynová stanice, která bioodpady různého původu může spolehlivě zpracovávat, je jí stanice v Rapotíně. Ta přitom zatím slouží zejména na zpracování bioodpadů z potravinářských výrob a různých potravin nevhodných již k prodeji a lidské spotřebě.

Také bioodpady ze separovaných sběrů, které dnes některá města mají zavedeny, mohou být namísto do kompostáren zaváženy do blízko ležících bioplynových stanic. Aby se tomu tak stalo, nabízí se například, **aby kraj ve spolupráci s obcemi sdruženými do organizace Servisní společnost odpady Olomouckého kraje, a.s., inicioval soutěž na výběr partnera, který by pro komunální bioodpady se separovaných sběrů zajistil jejich zpracování ve stávající případně nově vybudované bioplynové stanici**, která by suroviny využila energeticky i materiálově.

Tedy obdobným způsobem, jaký je zamýšlen pro budoucí zneškodnění směsných komunálních odpadů. Pokud by část jejich stávající produkce v kraji měla být výhledově využívána na získávání tzv. tuhého alternativního paliva pro potřeby plánovaného multipalivového zdroje v Přerově (viz dále), bude nezbytné na území kraje vybudovat minimálně jedno zařízení na tzv. mechanicko-biologickou úpravu SKO, jehož součástí by byla i termická stabilizace biosložky v něm obsažené. Spalovaný TAP, který částečně bude tvořen biomasou, se tak stane zdrojem elektřiny a tepla.

²⁴⁾ Kromě řady úspěšných biofarem má v kraji také své sídlo Česká technologická platforma pro ekologické zemědělství (ČTPEZ), která se kromě jiného věnuje i edukační a propagační činnosti (viz např. zde: <https://www.ctpez.cz/cz/clanky/informacni-letak-ez-v-olomouckem-kraji>).

2. NALEZENÍ ALTERNATIVNÍHO ZPŮSOBU ZNEŠKODŇOVÁNÍ ČISTÍRENSKÝCH KALŮ (S VYUŽITÍM JEJICH ZBYTKOVÉ ENERGIE)

Pozornost si bude rovněž vyžadovat budoucí nakládání s **čistírenskými kaly**. Ty jsou dnes standardně využívány jako organické hnojivo, v menším množství ukládány na skládky. Požadavky pro možnou aplikaci kalů na půdu se však stále zpřísňují a lze očekávat, že budou postupně legislativou vyžadovány jiné způsoby jejich zneškodňování. Nabízí se tak současné využití jejich zbytkového energetického potenciálu. Je to však podmíněno tím, aby byly zbaveny vody procesem sušení. Je-li k tomu využito odpadní teplo (typicky obsažené v kouřových plynech pocházejících z většího spalovacího zdroje), lze tím získat dodatečné množství energie považované pak za obnovitelnou. Existují také jiné technologické postupy, které využívají principů zplyňování a pyrolýzy. Opět jsou však podmíněny předchozím sušením kalu.

Protože v zahraničí bývají tyto záměry koordinovány na úrovni celých regionů, jeví se jako logické, aby na vzniku případného záměru aktivně participoval přímo kraj.

3.3 | Role a opatření kraje v oblasti využívání biomasy

3.3.1 | Domácnosti

DOKONČENÍ ZÁMĚNY LOKÁLNÍCH ZDROJŮ TEPLA ZA ÚČINNĚJŠÍ, NESPALUJÍCÍ UHLÍ

Ze statistik shromážděných v rámci přípravy ÚEK OLK [L2] a následně ČSÚ při šetření ENERGO 2015 [L4] vyplývá, že na území kraje je dnes stále v provozu až několik desítek tisíc lokálních spalovacích zdrojů tepla využívajících uhlí. V největší míře je využíváno hnědé uhlí (má jej využívat cca 11 tis. domácností v kraji v celkovém množství blížící se 40 tis. tunám ročně), dále černé uhlí (v míře téměř 25 tis. tun ročně v cca 9 tis. domácnostech), brikety (cca 2,8 tis. domácností spotřebuje cca 8 tis. tun/rok) a koks (cca 600 domácností se spotřebou cca 600 tun ročně).

Realizovatelným cílem kraje je všechny tyto lokální zdroje do roku 2030 obnovit za nové, avšak již nikoliv jako určené na spalování uhlí. Stát tuto konverzi bude podporovat, dá se očekávat další kola tzv. kotlíkových dotací (MŽP nyní k tomu vede jednání s Evropskou komisí). Jak více by kraj v tomto směru mohl napomáhat, je vhodné zhodnotit podle výsledků dosavadních kol, nepochybně vítané by bylo, pokud by se podařilo ve spolupráci s obcemi **sestavit adresný seznam objektů, v kterých je prokazatelně stále provozován kotel či kamna na uhlí**, a cíleně vlastníky těchto objektů obeslat s výzvou, aby využili (budoucích) dotačních možností a své zdroje modernizovali. Zdá se, že vítána by byla i technická asistence při vyplňování a podávání žádostí (protože v řadě případů se bude jednat o osoby staršího věku).

3.3.2 | Teplárenství

SCHVÁLENÍ ZÁMĚRU EKOLOGIZACE TEPLÁRNY PŘEROV

V Teplárně Přerov jsou v současnosti jako základní zdroje tepla využívány dva uhelné kotle spalující černé prachové uhlí a proplástek. Každý z kotlů má tepelný výkon necelých 85 MWt a kotle jsou provozovány v blokovém uspořádání s kondenzační turbínou TG1 o jmenovitém činném výkonu 41 MWe. Vlastník společnost Veolia Energie ČR, a.s., plánuje provést kompletní modernizaci, v rámci které tyto stávající uhelné kotle má nahradit jeden případně dva menší kotle na spalování biomasy a tuhého

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

alternativního paliva o plánovaném celkovém tepelném výkonu 40 MWt. Špičkové odběry tepla pak současně budou plnit nové kotle na zemní plyn, které jsou také součástí záměru. Původní uhelné kotle ročně spotřebovaly až 200 tis. tun černého uhlí, nové multipalivové kotle by jej měly nahradit buď až téměř 180 tis. tunami biomasy anebo (výchvěvnějším) TAP v množství necelých 115 tis. tun. Zbývající potřeby energie budou kryty za pomoci zemního plynu.

V roce 2019 Ministerstvo životního prostředí vydalo záměr kladné posouzení vlivů na životní prostředí (EIA)²⁵ a tak nyní probíhá navazující projektová příprava s cílem získat pro záměr stavební povolení a modernizaci realizovat v letech 2021 a 2022.

Jednou z podmínek vydané kladné EIA bylo, že investor musí požádat Krajský úřad Olomouckého kraje o udělení souhlasu k provozování zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu odpadů a s jeho provozním řádem, aby mohl využívat tuhé alternativní palivo (TAP) vyrobené z odpadů.

Investor také musí potvrdit, že záměr bude naplňovat plán odpadového hospodářství Olomouckého a konkretizovat, že přednostně na výrobu TAP budou využívány odpady pocházející z Olomouckého kraje.

Kraj má v tomto záměru tedy velmi důležitou podpůrnou roli a měl by s ohledem na velikost projektu a ekologické přínosy napomoci k jeho vzniku. Stal by se největším energetickým zdrojem na území kraje, který by ukončil spalování uhlí a místo něj využíval paliva obnovitelného a druhotného původu.

PODPORA REALIZACE DALŠÍCH PROJEKTŮ NA ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ BIOMASY

V soustavách zásobování teplem je dnes na území kraje biomasa využívána minimálně (v zásadě jím je pouze Výtopna Bouzov). Kromě připravovaného projektu modernizace přerovské teplárny se jeví alespoň technicky nadějně začít biomasu využívat i u několika dalších výtopen či tepláren.

S minimálními dodatečnými investičními náklady by bylo možné biomasu začít využívat u uhelného centrálního zdroje tepla v Olomouci – Teplárny Olomouc. Disponuje totiž (kromě jiného) kotlem s fluidním topeništěm, u kterého je substituce dnes používaného uhlí poměrně jednoduchá (pouze si vyžaduje úpravy dopravních cest pro palivo). Biomasa zde již byla v minulosti v malé míře uhlí nahrazovala (v míře cca 300 tis. GJ/rok, což odpovídalo asi 10 % celkové spotřeby paliva), po ukončení provozní podpory v roce 2012 však vlastník zdroje od jejího spoluspalování z ekonomických důvodů upustil. Obnovení se zde jeví v příští dekádě jako eko-logické a pravděpodobně bude i ekonomicky výhodné, bude-li vypouštění emisí CO₂ z fosilních paliv zpoplatněno více než dnes (jak se očekává). Potenciálně zdroj může odhadem energeticky využívat 200 až 300 tis. tun biomasy ročně. **Protože zdroj ke spalování biomasy již má z minulosti vydané kladné integrované povolení, povolovací proces by zřejmě byl jednodušší a role kraje by byla spíše jen formální (potvrzující přípustnost tohoto režimu), respektive by se zřejmě soustředila na otázku způsobu dopravy a celkového přípustného množství.**

U ostatních SZT v kraji by využívání biomasy znamenalo výstavbu nového spalovacího zdroje. Zvažována byla například výstavba menšího tepelného zdroje na biomasu v Litovli, od záměru však bylo z důvodu nedostatečné ekonomické výhodnosti upuštěno. Biomasa by mohla nahradit především ty dožívající zdroje, které spalují uhlí (např. jím je uhelná kotelná Severovýchod společnosti Talorm

²⁵) Viz databáze EIA při organizaci CENIA: https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_OV8256

v Zábřehu či kotelna společnosti SPH-Služby v ul. Tovární v Hranicích). **Kraj zde může sehrát podpůrnou roli a záměry v rámci povolovacích procesů – při splnění stanovených podmínek – podpořit, třebaže budou znamenat vyšší lokální emise škodlivin, než jaké produkují zdroje využívají jako palivo zemní plyn.**

Protože měrné investiční náklady nových kotelen na biomasu jsou výrazně vyšší, než jaké lze dosahovat u zemního plynu, výstavba nových zdrojů na biomasu středního a většího výkonu (jednotky či desítky MW tepelného výkonu) v kraji určených k výrobě tepla pro dodávku do soustav zásobování teplem však nebude příliš pravděpodobnou a nepochybně by byla podmíněna získáním investiční formy podpory.

3.3.3 | Ostatní sektory

V ostatních sektorech může být další rozvoj ve využívání biomasy podporován ze strany kraje obdobným způsobem. Potenciál dalšího rozvoje je především spojen se substitucí dnes používaného uhlí. Ve velké míře je dnes uhlí stále využíváno v průmyslu. Nejvíce v Cementárně Hranice, dále Vápence Vitošov, cukrovaru Kojetín, cukrovaru Vrbátky a Litovelské cukrovarně. Dá se předpokládat, že všechny tyto závody budou postupně spotřebu uhlí v čase redukovat a nahrazovat jiným palivem, kromě zemního plynu jím může být i biomasa. Hnědé či černé uhlí před několika lety využívalo celkem cca pět desítek vyjmenovaných zdrojů tepla (tj. o příkonu vyšším než 0,3 MW) mimo sektor teplárenství se spotřebou uhlí dosahující cca 3,5 mil. GJ ročně.

A jak již bylo zmíněno, díky připravovaným novým schématům podpory může být více bioenergie produkováno ve formě bioplynu potažmo biometanu. Využívány k tomu budou především nejrůznější bioodpady. Vyloučit nelze ani výstavbu nové bioplynové stanice v kraji, pokud by záměr měl dostatečně velikou kapacitu a byl tak ekonomicky pro investora příznivým. V zahraničí se pak rovněž pro výrobu biometanu využívají i odpady dřevního původu, pro dosažení ekonomické konkurenceschopnosti však musí mít na české poměry extrémně velké výrobní kapacity, což jejich výstavbu u nás zatím činí nepravděpodobnou.

3.4 | Kvantifikace cílů rozvoje bioenergie v kraji do roku 2030

Na základě výše uvedeného je tak možné přistoupit ke kvantifikaci žádoucího způsobu rozvoje ve využívání bioenergie v kraji do roku 2030. S přihlédnutím k výchozímu stavu by jednotlivé oblasti výroby a užití bioenergie mohly mít následující trajektorii vývoje.

Zatímco první z tabulek vyčísluje rozvojové cíle na úrovni celého kraje, druhá provádí jejich regionální rozdělení na jednotlivé obce s rozšířenou působností. Při této modelově provedené dislokaci je u biomasy a bioplynu východiskem existence buď stávajících, anebo plánovaných energetických zdrojů v území, u kapalných biopaliv pak osevní plochy plodin využívaných pro jejich výrobu (řepka, řepa).

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 3: Kvantifikace cílů rozvoje bioenergie v OLK do roku 2025 a 2030 vůči výchozímu stavu (2018)

Druh bioenergie [TJ]	Výchozí stav	2025	2030
Pevná biomasa (pro teplo a elektřinu spalováním)	~ 6 000	~ 6 150	~ 4 500
<i>Biomasa dřevního původu</i>	5 900	7 900	4 100
<i>Fytomasa</i>	< 100*	< 150	< 200
<i>Obnovitelná složka TKO (tzv. BRKO)</i>	< 100**	< 150**	< 250**
Bioplyn z anerobní fermentace	1 900	~ 1 950	~ 2 000
<i>Bioplyn z pěstovaných surovin</i>	1 600	1 580	1 540
<i>Bioplyn ze zemědělských nepěstovaných surovin</i>	80	130	200
<i>Bioplyn z odpadních vstupů mimo zemědělství</i>	90	120	170
<i>Skládkový a kalový plyn</i>	130	110	90
Kapalná biopaliva – pro dopravu	~ 950	~ 900	~ 850
<i>Bionafta</i>	680	650	630
<i>Bioetanol</i>	270	250	220
Celkem	8 850	10 000	7 350

*) Jedná se o odborný odhad vyplývající z celkové produkce fytomasy v ČR

***) Využíváno ve výchozím stavu mimo území kraje dodávkou TKO do SAKO Brno, pro roky 2025 a 2030 již v Teplárně Přerov (jako součást využívaného TAP)

Tabulka 4: Orientační rozdělení využívání bioenergie v OLK v roce 2030 na jednotlivé obce s rozšířenou působností (ORP)

ORP	Pevná biomasa (pro teplo a elektřinu spalováním)	Bioplyn z anerobní fermentace	Kapalná biopaliva – pro dopravu	Celkem
Hranice	200	0	70	270
Jeseník	290	30	60	380
Konice	110	0	30	140
Lipník nad Bečvou	120	0	30	150
Litovel	180	80	50	310
Mohelnice	150	220	30	400
Olomouc	780	490	130	1 400
Prostějov	610	600	150	1 360
Přerov	1 110	340	110	1 560
Šternberk	140	40	40	220
Šumperk	460	120	50	630
Uničov	140	40	60	240
Zábřeh	210	40	40	290
Celkem	4 500	2 000	850	7 350

ANALYTICKÁ ČÁST

4 | Stávající zdroje elektřiny a tepla z biomasy

Analýza stávajícího stavu využívání biomasy v Olomouckém kraji byla provedena v aktualizované Územní energetické koncepci kraje. V této kapitole přinášíme souhrn těchto informací.

Naprostá většina pevných paliv z biomasy je dnes na území OLK využívána především v lokálních topeništích domácnostmi. Dle statistik MPO může být na území OLK v domácnostech spotřebováno více než 4 PJ palivového dříví, což je při obvyklé výhřevnosti 12-14 GJ/t více než 300 tis. tun/rok.

Paliva z biomasy jsou využívána také i ve větších energetických zdrojích, ať už v sektoru průmyslu anebo v dalších odvětvích. Dle statistik ČHMÚ využívalo v roce 2014 různé druhy paliv z biomasy více než 50 tepelných zdrojů mimo sektor domácností.

Nejvíce biomasy pro energ. účely využívá např. Pila Ptení společnosti Javořice a.s., dále textilní závod v obci Oskava (má vlastní zdroj tepla na biomasu) a CIDEM Hranice. Biomasa je pak rovněž využívána v soustavách zásobování teplem, avšak jen ve dvou obcích (obec Bouzov a město Zlaté Hory). Celková spotřeba paliv z biomasy mimo sektor domácností v OLK v roce 2014 dosáhla výše cca 0,6 PJ, což je několik desítek tisíc tun (zřejmě v rozmezí 50 až 60 tis. tun).

V nedávné minulosti bylo využití paliv z biomasy pro výrobu elektřiny a tepla v kraji ještě vyšší. Dva největší zdroje elektřiny a tepla v kraji (Teplárna Olomouc a Teplárna Přerov) v letech 2007 až 2012 společně s fosilními palivy spalovaly různé druhy paliv z biomasy (řepkový šrot, rostlinné pelety), a to v množství dosahujícího ročně celkem za oba zdroje i více než 30 tis. tun. V důsledku změny systému podpory výroby elektřiny z biomasy zavedené od roku 2013 však spoluspalování biomasy přestalo být ekonomicky výhodné a bylo v těchto zdrojích zcela ukončeno. Energetická bilance spotřeby biomasy v jednotlivých hospodářských sektorech je uvedena v následující tabulce.

Tabulka 5: Bilance spotřeby biomasy podle hospodářských sektorů (Zdroj: ÚEK)

Biomasa	Vsázka na výrobu elektřiny [GJ]	Vsázka na výrobu prodaného tepla [GJ]	Ostatní konečná spotřeba [GJ]	Výroba elektřiny brutto [GWh]	Výroba tepla prodaného [GJ]
Energetika	612	20 169	8 389	0	16 328
Průmysl	7 554	3 520	537 104	1	2 800
Stavebnictví	0	0	3 865	0	0
Doprava	0	0	0	0	0
Zemědělství a lesnictví	0	16 430	49 052	0	13 018
Obchod, služby, zdravotnictví, školství	143	17 815	35 376	0	17 855
Domácnosti	0	0	4 353 035	0	0
Ostatní a nerozlišeno	0	0	0	0	0
Celkem	8 309	57 935	4 986 820	1	50 001

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

BIOMASA Z PEVNÝCH PALIV

Přehled největších spotřebitelů pevných paliv z biomasy uvádí následující tabulka.

Tabulka 6: Přehled největších spotřebitelů pevných paliv z biomasy pro výrobu tepla příp. i elektřiny v OLK (Zdroj: ÚEK)

Provozovatel	Provozovna	Celkový příkon provozovny [MW]	Celková spotřeba paliva [GJ]	Palivo
Javořice a.s.	pila Ptení	13,3	79 744	dřevní biomasa
Larsson Trade s.r.o.	Oskava	3,1	64 919	jiný druh biomasy
CIDEM Hranice a.s.	Hranice	7,0	45 336	dřevní biomasa
AGROP NOVA a.s.	Plumlov	2,5	29 471	dřevní biomasa
Služby města Zlatých Hor, a.s.	Kotelna – SZT	6,2	26 230	dřevní biomasa
Obec Bouzov	centrální kotelna	4,2	20 236	dřevní biomasa
Morávek a Král s.r.o.	Zpracování dřeva	0,9	14 700	dřevní biomasa
SPONA, spol. s r.o.	Kotelna	2,7	13 584	dřevní biomasa
Pila K + L, s.r.o.	pila	0,7	13 260	dřevní biomasa
O D Z spol. s r.o.	Zpracování dřeva	0,9	10 880	jiný druh biomasy
FLORCENTER, s.r.o.	Olomouc	2,6	9 585	sláma**
MOSAIC spol. s r.o.	Dřevěné podlahy	0,7	7 596	dřevní biomasa
REINOLD s.r.o.	Stolařství	0,5	6 475	dřevní biomasa
VELOX – WERK s.r.o.	Okna	0,9	3 668	dřevní biomasa
Morava Wood Products s.r.o.	Uničov	1,1	*	dřevní biomasa

**) Údaje o spotřebě nebyly k dispozici*

****) Energetické využívání slámy již u zdroje ukončeno*

VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA PROSTŘEDNICTVÍM TRANSFORMACE BIOMASY DO BIOPLYNU

V současnosti je na území OLK v provozu **27 zemědělských výroben elektřiny a tepla z bioplynu** s instalovaným el. výkonem cca 25 MW a tepelným cca 25 MW. Dále bylo evidováno **6 výroben elektřiny a tepla z kalového plynu (jiný název pro bioplyn) na čistírnách odpadních vod** o instalovaném elektrickém výkonu cca 1,6 MW_{el}, a **4 výroby elektřiny a tepla na skládkový plyn (podskupina bioplynu) na skládkách odpadů** o celkovém el. výkonu 1,45 MW_{el}. Souhrnný přínos těchto výroben v podobě **brutto výroby elektřiny v roce 2014 činil 212 GWh**.

V roce 2016 pak byla ještě v kraji uvedena do provozu v katastru obce Rapotín bioplynová stanice určená pouze na bioodpady z potravinářských a stravovacích provozů (viz dále).

Ve výrobě elektřiny z bioplynu jde od roku 2001 o několikanásobný nárůst, protože v té době byl bioplyn využíván jen pro výrobu tepla v celkem deseti ČOV a individuálně také z průmyslového provozu (Seliko, a.s. – bioplyn z výroby droždí). Vznik nových výroben byl stejně jako u ostatních zdrojů elektřiny z OZE nastartován zavedením provozní podpory (výkupu elektrické energie za vyšší než tržní ceny).

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 7: Přehled zemědělských výroben elektřiny a tepla z bioplynu na území OLK (Zdroj: ERÚ)

Umístění výroby	Provozovatel	Výkon (MW)	
		Elektrický	Tepelný
Holice u Olomouce	OLBENA akciová společnost	2,00	1,86
Smržice	AGROPELLETS s.r.o.	1,95	1,86
Želatovice	AGRAS Želatovice, a.s.	1,78	1,21
Klopina	ÚSOVSKO a. s.	1,74	1,79
Holice u Olomouce	Ing. Jaroslav Spurný	1,50	1,39
Kojetín	Agro – družstvo MORAVA	1,19	1,18
Smržice	UNIAGRIS energo, s.r.o.	1,19	1,18
Třeština	Bioplyn Třeština s.r.o.	1,16	1,09
Hrubčice	Haná ZZ s.r.o.	1,13	1,16
Haňovice	Zemědělské družstvo Haňovice	1,00	0,93
Příkazy	Zemědělské družstvo Unčovice	1,00	1,03
Rokytnice	ZS Pobečví a.s.	0,85	0,80
Bohuňovice	ZD Bohuňovice s.r.o.	0,75	0,70
Troubky	Troubecká hospodářská a.s.	0,75	0,70
Určice	Hospodářské družstvo Určice, družstvo	0,75	0,70
Šumperk – Temenice	První bioplynová Šumperk, s.r.o.	0,73	0,57
Kostelec na Hané	Statek Kostelec na Hané, a.s.	0,64	0,79
Prostějov – Držovice	Zemědělské družstvo Vrahovice	0,64	0,68
Tištín	Agrodružstvo Tištín	0,63	0,66
Vícov	Zemědělské družstvo Vícov	0,60	0,60
Velký Týnec	AGRA Velký Týnec, a. s.	0,55	0,58
Dlouhá Loučka	Libinská AGRO s.r.o.	0,55	0,57
Ptení	BPS Ptení s.r.o.	0,53	0,55
Štítý – Březná	ZEAS Březná a.s.	0,53	0,55
Domašov u Šternberka	ZEVYR, spol. s r.o.	0,50	0,46
Štěpánov	Zemědělské družstvo Moravská Huzová	0,50	0,46
Jeseník	Zemědělské družstvo Jeseník	0,40	0,40
Celkem (27)		25,5	24,4

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 8: Přehled výroben elektřiny a tepla na kalový plyn na území OLK (Zdroj: ERÚ)

Název provozovny	Obec	Výkon (MW)	
		Elektrický	Tepelný
ČOV OLOMOUC	Olomouc	0,920	1,120
KGJ ČOV ŠUMPERK	Šumperk	0,140	0,224
KGJ ČOV ZÁBŘEH	Zábřeh	0,100	0,147
ČOV Přerov	Přerov	0,235	0,000
ČOV Prostějov	Kralice na Hané	0,189	0,295
ČOV Česká Ves	Česká Ves	0,028	0,058
Celkem instalovaný výkon		1,61	1,84

Tabulka 9: Přehled výroben elektřiny a tepla na skládkový plyn na území OLK (Zdroj: ERÚ)

Název provozovny	Obec	Výkon (MW)	
		Elektrický	Tepelný
KOGENERACE RAPOTÍN	Rapotín	0,300	0,400
Medlov	Medlov	0,480	0,591
KOGENERACE NĚMČICE	Němčice nad Hanou	0,270	0,422
Kogenerace Mrsklesy na Moravě	Mrsklesy	0,400	0,550
Celkem instalovaný výkon		1,45	1,96

VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA Z BIOLOGICKÉ SLOŽKY KOMUNÁLNÍCH, PRŮMYSLOVÝCH A JINÝCH ODPADŮ

Dle platné legislativy je biologicky rozložitelná složka komunálních, průmyslových aj. odpadů rovněž považována za biomasu. Na území OLK je tato složka odpadů zatím využívána pouze okrajově, a to de facto jen ve výše uvedené bioplynové stanici v Kostelci na Hané, která jako vsázku pro výrobu bioplynu rovněž přidává v určitém množství také (podle dostupných informací) kaly z odpadních vod a zbytky z likvidace tukových lapolů. Na jaře 2016 pak byla uvedena do zkušebního provozu bioplynová stanice na zpracování biologicky rozložitelných odpadů v areálu bývalých skláren v Rapotíně. Ročně by zařízení mohlo zpracovat až 30 tis. tun bioodpadů komunálního a živnostenského původu a vyráběný bioplyn je z části využit v kogenerační jednotce pro výrobu elektřiny a tepla (s tím, že část produkce tepla je dodávána do nedaleké obytné zástavby) a z části na výrobu biometanu vtláčeného do nedalekého VTL plynovodu.

KVANTIFIKACE VÝVOZU BIOMASY MIMO KRAJ

Pro kvantifikaci množství biomasy pocházející z Olomouckého kraje, která nachází uplatnění mimo kraj, je možno provést následující odhady:

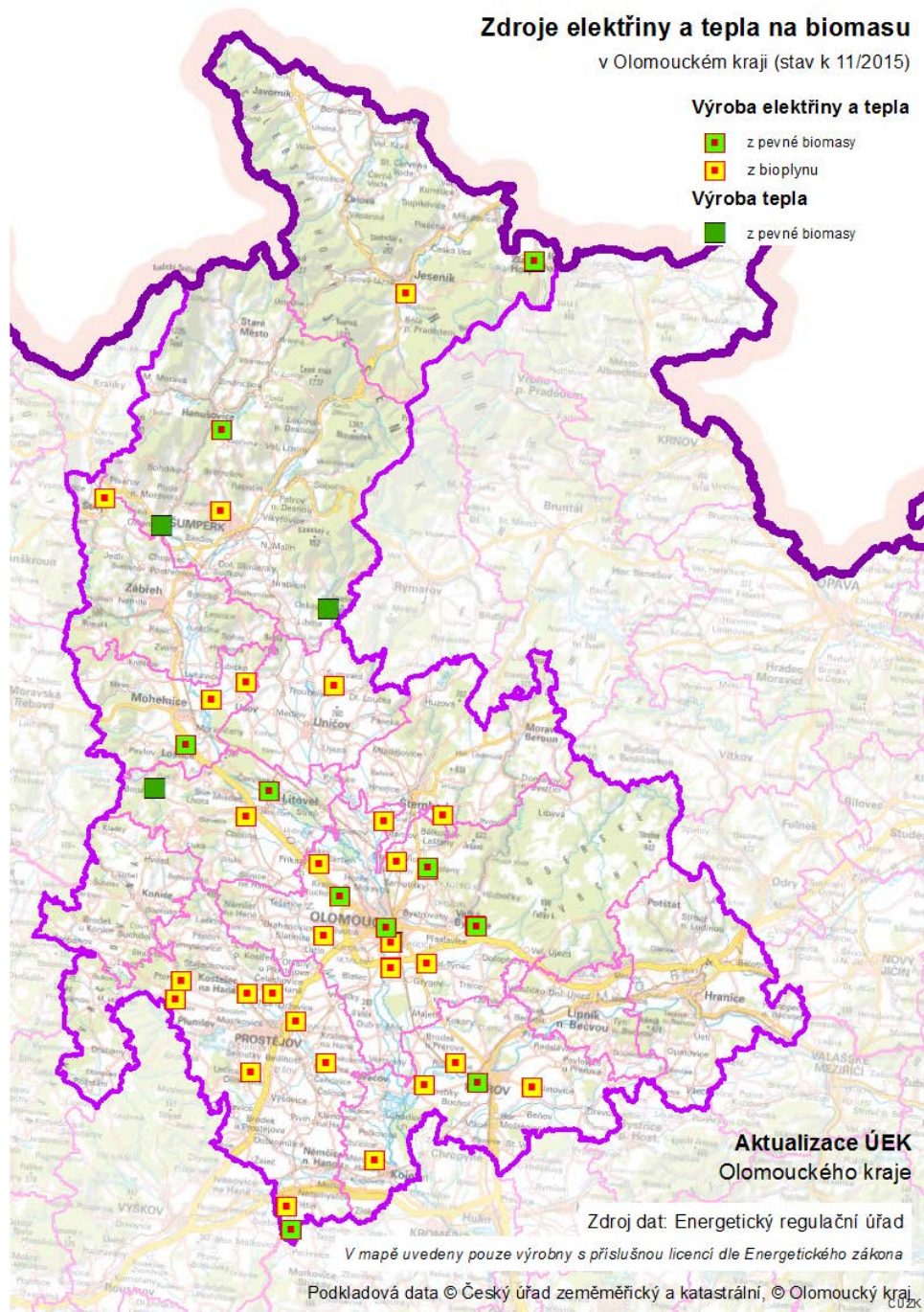
1/ Těžební zbytky (více než 150 tis. tun/rok) jsou zřejmě v naprosté většině odváženy mimo kraj (převážně elektrárna Hodonín a Teplárna Krnov, možná i další jiné zdroje)

2/ Odpady z dřevozpracujícího průmyslu (> 100 tis. tun/rok) jsou částečně (20-30 tis. tun) využity na výrobu pelet a briket končících opět ve velké míře z důvodu cenové výhodnosti mimo kraj.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

3/ Odpady rostlinného původu používané pro výrobu agropelet (vyšší jednotky tisíc tun ročně) jsou opět pravděpodobně vyváženy a prodávány mimo kraj.

4/ Směsný komunální odpad produkovaný na území OLK rovněž kraj opouští (cca 20-25 tis tun/rok, z toho cca 40% tvoří biosložka, tedy 8 až 10 tis. tun/rok) z měst Olomouc a Prostějov putuje nákladní automobilovou přepravou do zařízení na energetické využití odpadů v Brně (SAKO Brno).



Obrázek 2: Zdroje elektřiny a tepla na biomasu v OLK – jen licencované zdroje dle Energetického zákona (Zdroj: ÚEK)

5 | Kvantifikace potenciálu biomasy

Tato kapitola přináší analýzu potenciálu pro další rozšíření využívání biomasy na území kraje. Odborné odhady množství a metodika jejich stanovení jsou popsány samostatně pro oblast biomasy z lesnictví, biomasy ze zemědělství a z odpadů. Důraz je především kladen na kvantifikaci zatím energeticky nevyužívané biomasy, jejíž potenciál je v kraji po jednotlivých zdrojích vyčíslen.

5.1 | Potenciál biomasy z lesnictví

Na území kraje se v roce 2018 dle statistik ČSÚ nacházelo na **cca 186 tis. hektarů lesa**, z toho porostní plocha činila cca 178 tis. ha. Míra zalesnění kraje tedy dosahovala **34 %**, což odpovídá celorepublikovému průměru. Na celkové výměře lesních ploch v ČR, která přesahuje 2,6 mil. ha, se tak OLK podílí z cca 7 %. Hospodářské lesy s primární produkční funkcí se na celkové porostní ploše lesů podílely cca 75 %, následovaly lesy zvláštního určení s podílem cca 23 % a lesy ochranné s podílem menším než 3 %.

Nejvíce lesních porostů bylo v kraji přitom dislokováno do dvou obcí s rozšířenou působností (dále jen „ORP“), kterými jsou Šumperk (cca 47 tis. ha) a Jeseník (cca 43 tis. ha). Od roku 2000 se rozloha lesů v kraji mírně zvýšila (nárůst o jednotky tisíc hektarů).

Lesní porosty v kraji byly tvořeny převážně jehličnany, jejichž podíl v roce 2018 činil dvě třetiny. Podobně jako na ostatním území ČR byl dominující dřevinou smrk. Jeho zastoupení v důsledku rychle se v kraji rozšiřující kůrovcové kalamity snižuje a v současnosti jeho podíl poklesl už pod 55 % (zatímco v roce 2000 ještě činil více než 60 %).

Celková zásoba dříví v kraji je odhadována na více než 45 mil. m³ (vypočtena z celorepublikového normativu, který činí cca 270 m³/ha lesa).

Nástup kůrovcové kalamity však rychle mění dosavadní vývoj (charakteristický vyšším ročním přírůstkem než činila těžba) a v masivním měřítku dochází k úhynu smrkových porostů. Možná až čtvrtina smrků (odpovídajících více než 10 mil. m³) je již dnes kůrovcem napadena a brzy odumře. Životní cykly kůrovce přitom hrozí stejně dramatickým pokračováním i v letech dalších.

Díky tomu se rychle zvyšuje objem těžeb – zatímco mezi lety 2000 a 2014 se velikost ročních těžeb pohybovala mezi 1,3 až 1,5 mil. m³, v roce 2015 se zvýšila na cca 2 mil. m³ a dále rostla až na v loňském roce rekordních téměř 3,4 mil. m³.

Statistiky MPO sledující vývoj v energetickém využívání biomasy²⁶ předjímají, že celkové množství palivového dříví a dřevní štěpky získávané z těžebních zisků může reprezentovat až malé jednotky tun (2-3) v přepočtu na jeden hektar porostní plochy lesa či jinak více než 30 GJ/ha.rok výhřevnosti paliva.

Pokud bychom tyto normativy považovali za relevantní i pro OLK, je pak možné celkový objem energeticky využívané biomasy získávané z lesních porostů v kraji vyčíslit na **více než 5 mil. GJ**.

²⁶) Viz: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/obnovitelne-zdroje-energie-v-roce-2017--240725/>

Pokud jde o samotné využití, z podkladů předaných MPO pro potřeby přípravy ÚEK OLK vyplývá, že více než 4,5 mil. GJ mělo podobu palivového dříví. Dalších cca 0,5 mil. GJ pak bylo spotřebovááno ostatními sektory, především průmyslem.

Produkce energeticky využitelné biomasy z lesnictví byla nicméně vyšší, jelikož určitá část těžebních zbytků transformovaných do podoby dřevní štěpky byla z kraje odvážena do energetických zdrojů nacházejících se mimo něj.

Podle empirických zkušeností je možné – při běžném poměru nahodilé, výběrové a mýtní těžbě dřeva – z těžebních zbytků získávat ve formě dřevní štěpky 100 až 150 kilogramů v přepočtu na 1 plnometr vytěženého dřeva. Tomu při obvyklém obsahu vody vyšším než 40 % odpovídá potenciální energetický výnos ve výši **1,3 až 1,5 mil. GJ** (výchřevnosti paliva). Lze tedy odhadovat, že **možná až 1 mil. GJ** ve formě dřevní štěpky původem z těžebních zbytků (tzv. zelené) bylo z regionu před nástupem kůrovcové kalamity odváženo do výroben elektřiny a tepla nacházejících se mimo kraj.

5.1.1 | Zdroje biomasy z lesní půdy pro energetické účely

Lesní dendromasu (dle vyhlášky č. 482/2005 Sb., o stanovení druhu, způsobu využití a parametru biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, skupiny 3, nahrazena vyhláškou Vyhláška č. 477/2012 Sb.) tvoří:

- palivové dřevo,
- zbytky z lesního hospodářství, např. zbytky z prořezávek a probírek, lesní těžební zbytky (LTZ), např. vršky, větve.

Lesní těžební zbytky (LTZ, bez kořenů, pařezů a asimilačních orgánů) jsou zbytky nehroubí (kmenu a větví s maximálním čepovým průměrem do 7 cm) po mýtní příp. nahodilé těžbě. Hroubí je v ČR definováno jako nad zemí vzrostlé čerstvé dříví s minimální středovou tloušťkou 7 cm včetně kůry. Do hroubí se nepočítají pařezy po skácení. Zbývající nadzemní hmota (bez pařezů) je nehroubí. Jedná se zejména o vršky stromů a větve.

Měření a sortimentace dříví v ČR se řídí dle ČSN 48 0051 – Sortimenty surového dříví, surové kmene, a ČSN 48 0055 a 56 – Jehl. a List. sortimenty surového dříví.

Lesní těžební zbytky – LTZ - (bez kořenů, pařezů a asimilačních orgánů) vznikající z mýtní úmyslné těžby a případně soustředěné těžby nahodilé, tvoří potenciál biomasy z lesních porostů pro energetické účely (mimo decentralizovaného užití palivového dříví po lokální vytápění). Je však třeba vždy uvažovat potřebu dodržení pravidel pro jejich odběr z lesních ekosystémů. Podíl LTZ na celkovém množství lesní biomasy (nadzemní část) se typicky pohybuje v rozmezí 11-18% (podle druhového složení lesa, stáří lesa, lokality apod.).

Poznámka: Předpokládá se prioritou materiálového využití hroubí a nepředpokládá se jeho primární využití pro energetické účely (mimo kusové palivové dřevo pro lokální užití).

Intenzita sběru LTZ se primárně (bez zohlednění limitů v některých lokalitách) předpokládá max. do 80 % obnovované plochy (20 % LTZ je vždy ponecháno na pasece). Z praktických zkušeností v ČR maximální využitelnost LTZ při mechanizovaném sběru dosahuje hodnot 70 až 80 % z disponibilního objemu po mýtní těžbě. Využitelnost zohledňuje nepříznivé podmínky, ke kterým může při sběru LTZ

dojít vzhledem k používaným technologiím, jejich výkonnosti, roztroušenosti biomasy, ekonomice a terénním podmínkám.

Odběr biomasy pro energetické využití musí probíhat tak a v takové míře, aby zachovával principy trvalé udržitelnosti hospodaření v lesích a ochrany přírody. V řadě případů je nutné potenciál z LTZ významně redukovat, jde např. o lesní terény s komplikovaným profilem nebo (a to zejména) o lesní porosty, kde podmínky stanoviště vyžadují ponechat významnou část biomasy LTZ na místě (z důvodu udržení/zlepšení kvality lesní půdy). Podrobnosti o krácení potenciálu LTZ dle podmínek stanoviště lze nalézt např. v [L1].

5.1.2 | Metodika pro stanovení potenciálu lesní biomasy dle podmínek stanoviště

Pro metodiku stanovení potenciálu lesní biomasy v krizových situacích lze podobně jako je tomu v případě stanovení potenciálu biomasy na zemědělské půdě použít modely vytvořené v prostředí GIS. Potenciál je tak stanovován s ohledem na podmínky stanoviště a potenciál lesní biomasy pro dané území je dán jako součet příspěvků za jednotlivé lesní porosty (a stanoviště) - bottom-up postup.

Vlastní algoritmus vychází z produkčních podmínek lesních oblastí a porostu definovaných podrobně v souborech lesních typů (SLT). K nim jsou přiřazovány očekávané výnosy zdrojů dendromasy podle statistických nebo experimentálně získaných údajů a odpočítávány ztráty a omezení dané legislativou a dalšími předpisy.

Zdrojovými údaji pro zjištění množství lesních těžebních zbytků jsou údaje o porostních zásobách hroubů, které jsou podle jednotlivých lesních hospodářských plánů (LHP) a lesních hospodářských osnov (LHO) průběžně ukládány ve standardizované formě do Informačního a datového centra (IDC) Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL). LHP a LHO (dále též LHPO) jsou podle vyhlášky MZe č. 84/1996 vypracovávány na desetiletá období (decenia) pro všechny lesní hospodářské celky (LHC) v České republice. Na údaje o zásobách hroubů s kůrou v aktuální databázi LHPO jsou poté použity modelace výhledu obnovních těžeb. Předpokládá se rovnoměrné rozdělení těžeb během decenia, množství LZT se rozděluje rovnoměrně jako 1/10 každý rok. Podrobnosti o detailech vlastního algoritmu lze nalézt v [L1]

Při aplikaci této metodiky na podmínky Olomouckého kraje pak k roku 2014 (tj. před začátkem kůrovcové kalamity) pak potenciál biomasy v LTZ vychází v rozmezí **0,7 až 1,3 PJ** (podle různých předpokladů o možnostech odběru LTZ v jednotlivých lokalitách).

Rozmezí 0,7 až 1,3 PJ udává potenciál LTZ za ustálených podmínek hospodaření v lesích před začátkem kalamity. Vzhledem k tomu, že se pro stanovení potenciálu LTZ využívá „bottom-up“ přístup a vychází se z jednotlivých konkrétních pozemků, je možné toto číslo za celý Olomoucký kraj dále dekomponovat na hodnoty pro jednotlivé okresy, resp. ORP. Vzhledem k tomu, že se v období 2015-2019 dramaticky změnila podmínky v hospodaření v lesích a tyto změny se asymetrickým způsobem promítají do jednotlivých oblastí Olomouckého kraje, nemá dekompozice výše uvedeného potenciálu na nižší územní celky smysl. Výše uvedený potenciál LTZ je třeba zásadním způsobem korigovat směrem dolů (viz dále), navíc konečný stav lesních porostů v jednotlivých oblastech kraje v současnosti (k termínu zpracování této analýzy) není známý.

5.1.3 | Změny v potenciálu biomasy v důsledku kůrovcové kalamity a klimatické změny

OBECNĚ

Globální klimatické změny bohužel postihují i lesy v České republice a díky vznikajícím extrémním situacím jako jsou orkány, velké výkyvy teplot a dlouhé období sucha atd., dochází k postupnému úbytku lesních porostů. Nejen že stávající vzrostlé dřeviny pomalu mizí, ať už vlivem abiotických či biotických činitelů, ale i snížená ujímavost ve výsadbách má pak vliv na nové kvalitní zajištění porostů.

Potenciál lesní biomasy a využití jejího technicky dostupného množství byl původně kalkulován v režimu hospodářského využívání se zaměřením na trvale udržitelný rozvoj a dostatečnou ochranu přírody a životního prostředí (viz výše).

Se zrychlující se změnou klimatu, která s sebou nese mimo jiné vysoké výkyvy teplot, nerovnoměrné rozložení srážek a tím sucho, dochází k oslabení lesních porostů a jejich následné nedostatečné možnosti obrany vůči škodlivým faktorům ať už abiotickým či biotickým, a následně celorepublikově dochází ke snižování objemu přístupného dřeva tím i lesní biomasy ve výhledu mnoha let dopředu. Zdroji biomasy k energetickému využití jsou převážně těžební zbytky z mýtních těžeb (stromové vršky, větve s asimilačním aparátem), které se označují jako nehroubí. S těmi však nelze v nejbližších budoucích desetiletích počítat v dostatečné míře, resp. původní předpoklady o potenciálu pro energetické využití je nutné zásadním způsobem revidovat – viz dále.

Současnou realitou je de facto zastavení úmyslných těžeb a provádění jen těžeb kalamitních a dokonce na některých místech došlo k rozhodnutí ponechat souše stát. Navíc kalamitní těžby několikanásobně převyšují dlouhodobě udržitelné těžby v lese, to vede k dramatickému a rychlému poklesu zásoby lesní biomasy – to lze velmi dobře dokumentovat na příkladu Olomouckého kraje – viz dále.

Medializován je kůrovec na smrku z naprosto logického důvodu největšího rozšíření smrku a toho, že jeho poškození je největší. Bohužel z důvodu klimatických změn usychají i borovice a další dřeviny, listnáče postihují houbové choroby. Poškozeny tak nejsou jen smrkové lesy, ale de facto všechny lesní porosty v ČR (ale i v okolních zemích).

VÝCHOZÍ SITUACE V OLOMOUCKÉM KRAJI

Rozloha lesních porostů v Olomouckém kraji ke konci roku 2018 dosahovala necelých 180 tis. ha. Skladbu ukazuje následující tabulka.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 10: Celková rozloha lesů v Olomouckém kraji k 31.12.2018 (zdroj LHP(O), ÚHÚL)

Dřevina	Porostní plocha		Zásoba		Střední věk
	ha	%	1000 m ³ b.k.		roky
Jehličnaté dřeviny	118 996	65,8	39 178	76,6	64
<i>z toho:</i>					
<i>smrk ztepilý</i>	100 125	55,3	32 894	64,3	63
<i>borovice</i>	7 039	3,9	1 837	3,6	70
<i>modřín</i>	9 183	5,1	3 566	6,98	71
Listnaté dřeviny	59 386	32,8	11 941	23,4	62
<i>z toho:</i>					
<i>dub</i>	7 866	4,3	1 490	2,9	64
<i>buk</i>	27 472	15,2	6 056	11,8	64
Holina	2 564	1,4	0	0,0	0
Celkem	178 383	98,6	51 119	100,0	64

Cca do roku 2013-2014 lze považovat lesní těžbu za ustálenou, dosahující výše cca 1.1 mil. m³ (b.k.) u jehličnatých lesů, u listnatých lesů se výše těžby pohybovala cca okolo 0,2 mil. m³ (b.k.). Poté následuje rychlý (skokový) nárůst výše těžeb v jehličnatých lesích až na cca 3.1 mil. m³ (b.k.) v roce 2018. Těžba v listnatých lesích naopak zůstává víceméně na původních hodnotách. Alarmující je nejen skokový nárůst těžeb, ale zejména to, že se v případě jehličnatých lesů jedná téměř výhradně o nahodilou (kalamitní) těžbu.

Tabulka 11: Vývoj lesních těžeb v Olomouckém kraji k 31.12.2018, v m³ bez kůry (zdroj ČSÚ, ÚHÚL)

Rok	Jehličnaté celkem	<i>Z toho smrk</i>	Listnaté celkem	Nahodilá hmyzová	Nahodilá celkem	% těžby ze zásoby	% nahodilá těžba
2009	993 757	900 772	152 665	119 252	508 051	2,2%	44,3%
2010	1 143 542	1 001 382	193 325	74 149	507 991	2,7%	38,0%
2011	1 115 955	988 790	255 672	68 390	368 109	2,7%	26,8%
2012	1 110 070	1 001 359	225 956	102 793	449 403	2,7%	33,6%
2013	1 133 515	1 040 130	185 805	203 231	595 397	2,6%	45,1%
2014	1 398 303	1 309 526	155 041	234 799	1 029 789	3,1%	66,3%
2015	1 880 516	1 799 459	148 662	492 118	1 650 835	4,0%	81,4%
2016	2 225 793	2 167 813	144 330	885 362	2 123 349	4,7%	89,6%
2017	2 682 563	2 591 277	187 787	1 121 230	2 596 814	5,7%	90,5%
2018	3 116 798	2 916 813	252 168	1 580 212	3 250 667	6,6%	96,5%

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Zasažení lesních porostů v Olomouckém kraji lze dokumentovat následující tabulkou, z které vyplývá, že cca k 8/2019 bylo kalamitou zasaženo cca 37% všech lesních porostů.

Tabulka 12: Zasažení lesních porostů v Olomouckém kraji kalamitou

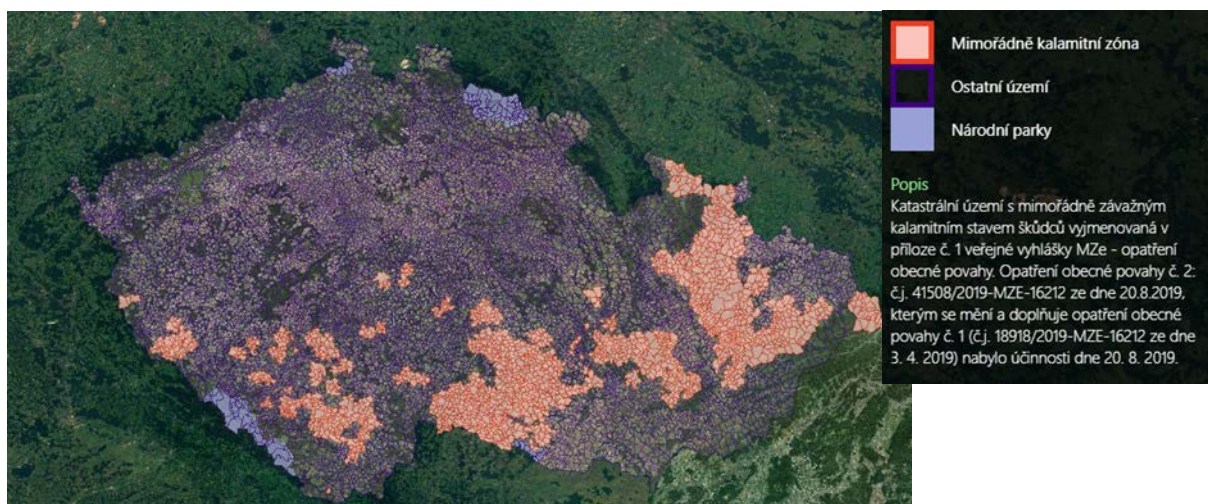
Zóna	Plocha v kraji [ha]	Plocha lesa [ha]	Zásoba [m ³ b.k.]	Plocha smrku [ha]	Zásoba smrku [m ³ b.k.]	% z plochy kraje	% plochy lesa
1	220 521	66 710	18 371 785	34 693	11 406 659	41,8%	36,9%
2	306 627	114 237	32 747 324	65 432	21 487 786	58,2%	63,1%
Celkem	527 148	180 947	51 119 109	100 125	32 894 445	100,0%	100,0%

Poznámky:

Klasifikace dle Opatření obecné povahy č.j. 41508/2019-MZE-16212 (vymezení zasažených území)

Označení zón: Zóna 1: mimořádná kalamitní zóna, zóna 2: ostatní území

Pro celou ČR včetně Olomouckého kraje udává místa klasifikovaná jako mimořádná kalamitní zóna následující obrázek.



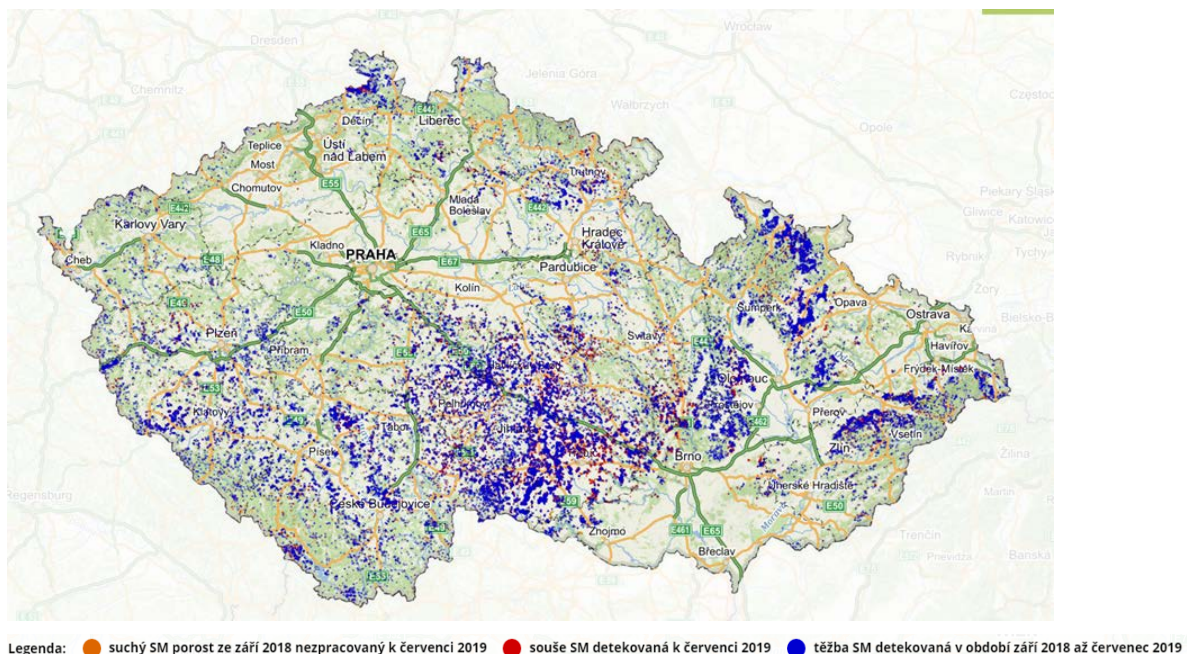
Obrázek 3: Rozložení mimořádných kalamitních zón

dle Opatření obecné povahy č.j. 41508/2019-MZE-16212 (zdroj <http://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyDpz.html>)

MZe vydalo Opatření obecné povahy č.j. 41508/2019-MZE-16212 = veřejná vyhláška Ministerstva zemědělství ze dne 30. 8. 2019, kterou se mění a doplňuje opatření obecné povahy vydané Ministerstvem zemědělství pod č.j. 18918/2019-MZE-16212 ze dne 3. 4. 2019. Pro potřeby odhadů snížení lesní biomasy je podstatná zejména příloha č. 1 tohoto opatření, kde jsou zařazena katastrální území, která jsou kalamitou nejvíce poškozena.

Detailní informaci o míře zasažení porostů na teritoriu ČR rovněž přináší i „kúrovcová mapa“, která je vytvářena ze satelitních dat PlanetScope pořízených převážně v období druhé poloviny července 2019. Tato mapa detekuje těžby ve smrkových porostech za období mezi koncem září 2018 až červencem 2019 a mrtvé (suché) stromy detekované k datu pořízení snímků. Dále nově ukazuje nezpracované stojící souše – viz následující obrázek.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE



Obrázek 4: Kůrovcová mapa zpracovaná dle satelitních dat PlantScope k datu 7/2019

(zdroj: <https://www.kurovcovamapa.cz>)

Lesní těžby rychle rostou na celém území ČR a současně rychle roste i podíl nahodilé (kalamitní) těžby. Její podíl v roce 2018 dosáhl 89,6% (přičemž v roce 2012 to bylo pouze cca 21,5%) – viz následující tabulka.

Tabulka 13: Vývoj lesních těžeb v ČR (zdroj ČSÚ, ÚHUL)

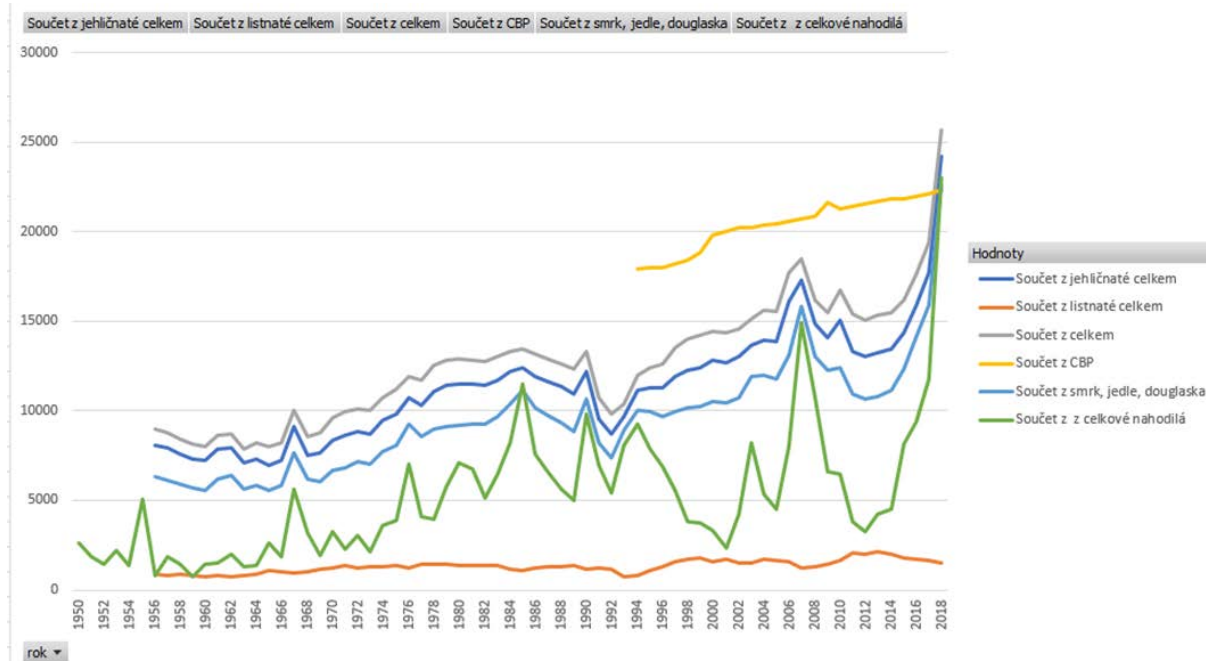
Rok	Těžba v tis. m ³ b.k.		
	<i>jehličnaté celkem</i>	<i>listnaté celkem</i>	<i>z celkové nahodilá</i>
2010	15 066	1 670	16 736
2011	13 340	2 041	15 381
2012	13 056	2 005	15 061
2013	13 229	2 102	15 331
2014	13 472	2 004	15 476
2015	14 385	1 778	16 163
2016	15 924	1 693	17 617
2017	17 735	1 652	19 387
2018	24 213	1 476	25 689

Pro rok 2019 se předpokládá další rychlý nárůst celkových těžeb a růst podílu kalamitních těžeb. Podle odhadů LČR a expertů z oblasti lesnictví lze očekávat nárůst celkových (tj. defacto kalamitních) těžeb o

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

nejméně 30-40%²⁷, celkový rozsah myšních těžeb tak dosáhne min. 35 mil. m³ (b.k.), některé ze zdrojů však pracují i s výrazně vyššími odhady.

Celkový kontext rozsahu kalamity lze znázornit i pomocí následujícího grafu zobrazujícího dlouhodobý vývoj lesních těžeb v ČR od roku 1950 do roku 2018.

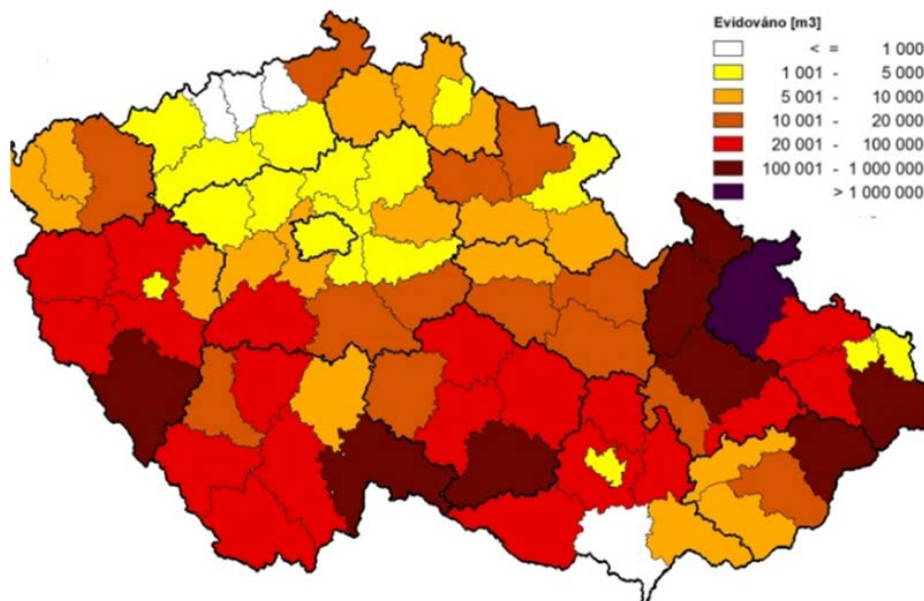


Obrázek 5: Dlouhodobý vývoj lesních těžeb v ČR v tis. m³ (b.k.) zdroj: Statistické výstupy ČSÚ a ÚHÚL

Rozsah kůrovcové kalamity, resp. její riziko, rovněž přehledně zobrazuje mapa ohroženosti kůrovcem – viz následující obrázek. Z mapy je zřejmé, že Olomoucký kraj patří mezi nejohroženější oblasti ČR.

²⁷⁾ Odborný konzervativní odhad, sdělení Ing. Hána, ÚHUL, 10/2019.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE



Obrázek 6: Mapa ohroženosti kůrovcem (zdroj: VÚLHM)

Nejhorší situace s kůrovcem k 10/2019, je podle Lesů ČR na severní Moravě, Vysočině a v Jihomoravském kraji. Nicméně postupně se kalamitní zóna stále rozšiřuje a v roce 2020 lze očekávat další vlnu problémů.

Ze současné situace lze odvodit následující závěry:

- Existuje významné riziko rychlého dalšího postupu kalamity.
- Těžba v řadě lokalit výrazně převyšuje běžný přírůstek biomasy, to spolu s nutností obnovovat rozsáhlé plochy devastovaných lesních porostů povede k **významné redukci lesních těžeb v budoucnosti**. Nahodilá těžba bude mít dominantní podíl na celkových těžbách.
- Druhá skladba lesů se bude měnit rychleji než doposud ku prospěchu odolnějších dřevin.
- Zalesňování bude poměrně rozsáhlé a nákladné, pokud nedojde k redukcím škod zvěří, tak nelze spolehlivě založit nové porosty.

SNÍŽENÍ POTENCIÁLU BIOMASY Z LESA

Přesný výpočet snížení dostupné lesní biomasy nelze provést z důvodů rychlého postupu kalamitních holin a nedostupnosti detailní lesní hospodářské evidence navázané na detail porostní skupiny či jiné vyšší jednotky prostorového rozdělení lesa či územněsprávní jednotky. Faktorem, který dále komplikuje odhad snížení potenciálu biomasy v budoucím období, je zejména nejistota v dalším postupu kalamity a ve schopnosti rychle obnovovat lesní porosty novou výsadbou.

Nicméně je možné zpracovat kvantitativní odhady možné míry redukce těžby lesní biomasy v následujících obdobích, a to na základě předpokládaného tempa šíření kalamity, druhového a věkového složení lesů, potřeby udržení určitého minimálního procenta zalesnění apod. V horizontu let 2030, resp. 2050 pak lze odhadnout, že v jednotlivých krajích může dojít ke snížení produkce lesní biomasy v širokém rozmezí 14-80% (rok 2030), resp. 34-90% (rok 2050) – viz následující tabulka.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 14: Odhady možné výše redukce objemu biomasy z lesní těžby v horizontu let 2030 a 2050 (zdroj Ing. Hána, ÚHUL)

Kraj	2030	2050
Středočeský	-14,6%	-34,7%
Jihočeský	-61,7%	-74,2%
Plzeňský	-21,4%	-42,6%
Karlovarský	-25,8%	-43,3%
Ústecký	-18,3%	-27,5%
Liberecký	-26,4%	-39,6%
Královéhradecký	-25,3%	-37,9%
Pardubický	-21,3%	-39,9%
Vysočina	-80,4%	-89,5%
Jihomoravský	-41,2%	-49,1%
Olomoucký	-64,3%	-67,9%
Zlínský	-49,4%	-55,1%
Moravskoslezský	-67,1%	-70,1%

Negativní vývoj přitom bude urychlen neschopností vytěžit stromy napadené kůrovcem a brzy může kulminovat. V roce 2018 činil objem dříví napadeného kůrovcem v českých lesích necelých 20 mil. m³ a z toho asi třetinu se nepodařilo vytěžit. O rok později to bylo již 30 mil. m³ a opět přibližně třetina zůstala v porostech. Pro rok 2020 odhady hovoří již o 50 mil. m³ napadeného kůrovcového dřeva s 50 % mírou nevytěžení a výhled na rok 2021 dokonce 80 (až 120) mil. m³ s ponecháním naprosté většiny napadeného dříví v porostech. Poté zřejmě již dojde k poklesu, i proto, že už může být zasaženo více než 50 % veškeré porostní zásoby smrku v zemi.



Obrázek 7: Dosavadní vývoj v kůrovcové kalamitě v ČR a jeho prognóza do roku 2030 (Zdroj: Czech Forest think tank)

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

ZÁVĚR

Do nástupu kůrovcové kalamity produkovaly lesní plochy v kraji energeticky využívanou biomasu v množství odhadovaném na 5,5 až 6 mil. GJ ročně (řádově 600 až 800 tis. tun v čerstvé hmotě). Přibližně 80 % přitom mělo podobu palivového dříví (4-4,5 PJ), a zbytek pak byla lesní (zelená) štěpka vyráběná z lesních těžebních zbytků. Dalších několik menších stovek tis. tun dřevní hmoty pak bylo produkováno a současně energeticky využíváno v dřevozpracujícím průmyslu.

Zatímco palivové dříví bylo a je dominantně i v kraji současně i energeticky využíváno, především v domácnostech, zelená štěpka byla ve značném množství odvážena do energetických zdrojů lokalizovaných mimo kraj (např. do biomasové elektrárny v Hodoníně anebo do teplárny v Krnově).

Nástup kůrovcové kalamity disponibilitu obou forem biomasy z lesnictví rychle navyšuje a již dnes se dostává za míru, kterou vymezují stávající odbytové kapacity. Tento abnormální stav může přitom s ohledem na rychlost šíření poškozování smrkových porostů kůrovcem (a nepříznivý další výhled ve vývoji klimatických podmínek) přetrvávat dalších 5-10 let.

Při stávající dynamice vývoje (v posledních 5ti letech zaznamenáno každoroční zdvojnásobení plochy smrku zasažené kůrovcem²⁸) tak hrozí scénář, že do roku 2030 ztratí lesy v kraji značnou část smrkových porostů, což nevyhnutelně sníží objem těžeb a navazující produkci těžebních zbytků. Mírnější propad zřejmě zaznamená produkce palivového dříví, která může probíhat i bez vazby na klasickou těžbu dřeva (kulatiny). Namísto růstu v produkci dále energeticky využitelné biomasy z lesnictví v kraji může dojít naopak k propadu (avšak zřejmě nicméně nikoliv tak dramatickému, jaký lze očekávat u produkce dříví pro materiálové využití).

²⁸) Viz Střednědobá prognóza vývoje lesnicko-dřevařského sektoru od roku 2020. Czech Forest think tank. 2020 (zdroj: <http://www.czechforest.cz/odborne-vystupy>).

5.2 | Potenciál biomasy ze zemědělství – rostlinná výroba

5.2.1 | Zbytková biomasa

Zatím významněji v kraji energeticky nevyužívaným zdrojem biomasy ze zemědělské produkce jsou posklizňové zbytky, jmenovitě sláma konvenčních plodin, tj. obilovin a řepky. Za určitých podmínek lze energeticky využít rovněž slámu kukuřice, píce pěstovaných na semeno a také suché seno z trvalých travních porostů (TTP). Biomasa z těchto zdrojů se lisuje primárně do velkoobjemových balíků a následně se používá pro přímé spalování nebo pro výrobu tvarovaných biopaliv – briket nebo pelet.

Při stanovování potenciálu slámy a sena pro energetické využití je nutno zohlednit stávající využití slámy pro živočišnou výrobu (krmivo, stelivo), pro zachování půdní úrodnosti (zaorávání organické hmoty) a vlastní energetické využití (vytápění, peletizace).

5.2.2 | Cíleně pěstovaná biomasa energetických plodin

V případě záměrně pěstovaných plodin pro energetické účely jsou dnes v kraji již ve velkém rozsahu využívány tradiční plodiny, tedy především řepka, řepa a kukuřice (sklizená na zeleno a siláž). Souhrnná výměra těchto plodin v kraji v posledních letech přesahuje 50 tis. hektarů a s určitostí v nadpolovičním množství jsou tyto plodiny využívány buď pro výrobu bionafty (řepka), bioetanolu (cukrovka) či jako vsázka do bioplynových stanic vyrábějících elektřinu a teplo (kukuřice na siláž). Další růst ve výměře těchto plodin za účelem získávání „zelené“ energie se však jeví jako spíše nepravděpodobný a spíše lze očekávat u těchto plodin v budoucnu stagnaci či mírný pozvolný útlum. Důvodem k tomu jsou relativně nízké přínosy ke snížení emisí CO₂ ve srovnání s běžnými fosilními zdroji a rovněž jejich intenzivní způsob pěstování, který zemědělským půdám neprospívá. Navíc mají poměr nízký poměr vložené a získané energie (na poli), jenž se pohybuje v rozmezí 1 : 2–20. Z tohoto důvodu není jejich další rozvoj v kraji v následujících výpočtech uvažován.

Místo toho je pozornost zaměřena na méně tradiční plodiny, které mají lepší environmentální parametry. Jedná převážně o víceleté byliny a dřeviny, které jsou pěstovány ve speciálních porostech, resp. plantážích. U těchto plodin je běžně dosahován poměr vložené a získané energie (na poli) v rozmezí 1 : 30–110, tedy několika násobně více než u výše jmenovaných tradičních plodin.

Jejich životní cyklus se pohybuje v rozmezí 8–30 let a produkce po úvodní fázi rozrůstání (1–5 let) postupně narůstá při současně nižších nákladech a energetických / materiálových vstupech než u rostlin první generace.

Do této kategorie environmentálně šetrnějších energetických plodin patří především rychle rostoucí dřeviny (RRD), dále kříženec žito a pšenice (Tritikále) a pak víceleté rychlerostoucí byliny, jako je lesknice (chrastice), ozdobnice (miscanthus) či šťovík. Blíže jsou krátce podrobněji představeny.

Doposud byly tyto energeticky efektivnější plodiny v kraji využívány jen okrajově (především v podobě plantáží RRD), jejich produkční potenciál v kraji je však při respektování požadavků na řádnou zemědělskou praxi a potravinovou soběstačnost významně vyšší, a to až řádově.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

VÝMLADKOVÉ PLANTÁŽE RYCHLE ROSTOUCÍCH DŘEVIN

Výmladkové plantáže **rychle rostoucích dřevin** (RRD) jsou novým způsobem zemědělského hospodaření, jehož cílem je produkce kvalitní štěpky nebo tyčoviny pro energetické a průmyslové využití. V českých podmínkách se využívají vybrané odrůdy a klony topolů a vrb s vynikající kořenovou výmladností. Plantáže RRD se již v OLK nacházejí, v roce 2017 činila na území kraje dle databáze LPIS jejich celková výměra téměř 170 hektarů, což řadilo ve srovnání s jiným kraji OLK na 9. místo.

Mezi základní charakteristiky plantáží patří životnost plantáže 20–25 let, obmýtí (sklizňový cyklus) 2–8 let, postupný nárůst produkce biomasy s optimem cca mezi 7–15 rokem. Plantáže se zakládají z řízků (20–22 cm dlouhých) s pomocí sázecí mechanizace, jednofázová sklizeň plantáží pro štěpku probíhá s využitím harvesterů modifikovaných z kukuřičných řezaček (Claas, NewHolland, Krone) nebo pomocí speciálních žacích štěpkovačů RRD (Fendt), která přímo produkuje dřevní štěpku. Pro značně proměnlivé půdně klimatické podmínky České republiky je možno doporučit zejména ověřené klony a odrůdy z křížení topolů a vrb včetně domácích druhů, které jsou na seznamech MZe a MŽP/VÚKOZ, v. i., viz:

<http://www.vukoz.cz/index.php/prodej-sadby/seznam-mzp>;

<http://www.vukoz.cz/index.php/prodej-sadby/seznam-mze>.



Obrázek 8: Mechanizovaná sklizeň plantáže RRD



Obrázek 9: Plantáž RRD před sklizní

ENERGETICKÉ ROSTLINY NEDŘEVNATÉ

Jedná se o nenáročné jednoleté a zejména vytrvalé rostliny a plodiny, jako například žitovec, resp. šťovík krmný 'Schavnat', ozdobnice obrovská, lesknice rákosovitá. Jejich hlavní předností je, že se dají sklízet běžnými zemědělskými sklizňovými stroji. Všechny tyto plodiny se liší od potravinářských tím, že jsou pěstovány pro výnos hmoty a ne pro výnos živin.

Jednoleté plodiny

Obiloviny pěstované k energetickým účelům mají své přednosti v tom, že mohou produkovat biomasu bez větších investic na pořízení nové techniky pro zajištění sklizně. Mezi typické jednoleté plodiny, které přicházejí do úvahy pro pěstování „energetické“ biomasy, patří především: **Žitovec** (Tritikále; x *Triticosecale*), který je křížencem žita a pšenice. Tato plodina dosahuje dobré výnosy i v méně příznivých podmínkách. Není náročná na předplodinu, snáší půdu i s nepříznivým pH, má menší nároky na ochranu proti chorobám a škůdcům. Slámu, kterou získáme po sklizni, lze spalovat s výhřevností 15,1 GJ/t při 15 % vlhkosti.

Triticale bylo v roce 2017 pěstováno v OLK na celkové výměře dosahující necelých 1,4 tis. hektarů a dá se předpokládat, že primárním důvodem k tomu bylo jeho využití jako krmivo. Alternativně je možné nicméně jej rovněž využít i jako zdroj energie (typicky se nabízí jeho přímé využití jako paliva).

Víceleté plodiny

Lesknice (nověji chrastice) rákosovitá je autochtonní tráva nivních luk, v kultuře poměrně náročná na vodu a živiny. Odolává i horším klimatickým podmínkám. Pro energetické účely se doporučuje sklízet po zimě, kdy mají rostliny nejnižší obsah vody (12–25 % hmotnosti) a i prvků méně vhodných pro spalování (Si, K, P). Ztráty sušiny přes zimní období se uvádějí kolem 25 % hmotnosti. Při vlhkosti 20 % má výhřevnost cca 12,5 GJ/t. Porost lesknice může při správné péči vydržet na stanovišti 5–8 let. Po sklizni se sama obnoví z kořenů, příp. semen a kromě dodávky živin nevyžaduje žádnou zvláštní péči.



Obrázek 10: Porost lesknice před sklizní

Šťovík krmný 'Schavnat', je záměrným křížencem šťovíku zahradního (*Rumex patientia* L.; (mateřská linie) a šťovíku tjanšanského (*Rumex tianschanicus* A.Los. otcovská linie). Je krmivářsky vysoce kvalitní a lze ho sklízet na zeleno 2–3× do roka. Pokud se nesklízí na zeleno, dorůstá do vysoké silně rozvětvené lodyhy s mnoha semeny, která zcela usychá v červnu. Šťovík krmný je vytrvalá plodina a při dodržení intenzivní agrotechniky (postřiky, proorávky) může vydržet na svém stanovišti až 10 let. Od druhého roku po založení kultury dosahuje při intenzivní péči výnosu 5–7 t (suš.)/ha. Šťovík krmný sklizený v červnu na (energetickou) biomasu při cca 15 % vlhkosti má výhřevnost cca 13,8 GJ/t. Z důvodů

horších palivářských vlastností biomasy se v posledních letech využívá také jako alternativa kukuřice na siláž do bioplynových stanic.



Obrázek 11: Porost šťovíku (schavnatu)

Ve všech případech energetických plodin nedřevnatých je základní formou získávané biomasy (pokud nebudeme uvažovat např. sklizeň zelené hmoty jako vstup do bioplynové stanice) balíková biomasa (střední či obří balíky).

Ozdobnice je vytrvalou rostlinou s fotosyntézou typu C4. Pouze hybridní taxon *M. × giganteus* a druhy *M. tinctorius*, *M. sinensis* a *M. sacchiflorus* jsou využívány pro produkci fytohmoty a průmyslové využití. Z hlediska rajonizace je *M. sinensis* nejvhodnější pro severní Evropu, *M. × giganteus* pro střední Evropu. Ozdobnice potřebuje 3–4 roky na to, aby dosáhla plné produkční zralosti.



Obrázek 12: Porost ozdobnice

Ozdobnice se v prvním roce (rok výsadby) z důvodu nízkých výnosů nesklízí. V druhém roce dává na příznivých stanovištích výnos do 10 t.ha⁻¹ sušiny, ve třetím roce a dalších 15–25 t.ha⁻¹ sušiny. Pro energetické využití (spalování) převažuje sklizeň po zimě (únor, březen), neboť odpadnou problémy s dosoušením. V této době má sklizená fytohmota podle zahraničních údajů vlhkost kolem 22–38 %. Podle našich sledování měla ozdobnice třetím rokem po výsadbě sklizená koncem února v průměru vlhkost 24 % [Stražil, 2007], [Vávrová et al, 2012].

5.2.3 | Potenciál biomasy – metodika stanovení

Definice jednotlivých druhů potenciálu

Potenciál biomasy na zemědělské půdě ovlivňuje řada faktorů, mezi které patří především:

- míra alokace zemědělské půdy pro energetické plodiny (EP),
- klimatické a půdní podmínky v daném území,
- výběr vhodných typů EP a použití adekvátních agrotechnologií,
- struktura konvenčních a energetických plodin,
- odběr zbytkové biomasy (zpravidla slámy konvenčních plodin) pro jiné než energetické účely (hospodářská zvířata, materiálové využití, využití pro udržení úrodnosti půdy),
- způsob zahrnutí environmentálních, agrotechnických a ekonomických omezení pro pěstování konvenčních a energetických plodin.

Při stanovení potenciálu biomasy se obvykle rozlišují 4 základní typy potenciálu biomasy – blíže viz [L20]:

- Teoretický potenciál biomasy: V tomto případě se uvažují pouze základní fyzikální a biologická omezení pro produkci biomasy (dostupnost půdy a vody, klima)
- Technický (geografický, realizovatelný) potenciál biomasy: Při jeho stanovení jsou respektována základní ekologická, agrotechnická a územní omezení (např. dostupnost).
- Ekonomický potenciál biomasy: Zde se započítává pouze ta část (technického/realizovatelného) potenciálu, která je za daných podmínek na trhu s palivy (a i vzhledem k nastavení podpůrných schémat na OZE) konkurenceschopná vůči jiným (konvenčním) palivům.
- Realistický potenciál: Jde o část technického potenciálu, který bere do úvahy i technická omezení pro využití biomasy na straně spotřebitelů (ne všechny druhy biomasy jsou využitelné konkrétními technologiemi v daném místě a čase).

Zdroje biomasy

Potenciál biomasy (pro dané území a časový okamžik) je obecně dán součtem potenciálu odpadní a zbytkové biomasy z průmyslu zpracování dřeva (včetně papírenského průmyslu), odpadů a zbytků z potravinářství (např. fritovací olej z řetězců rychlého občerstvení), odpadní a zbytkové biomasy ze zemědělství (zbytková sláma, hnůj hospodářských zvířat apod.), zbytkové biomasy z lesní těžby a probírek (LTZ – lesní těžební zbytky) a z cíleně pěstovaných energetických plodin. Zdroje dostupné a technicky a ekonomicky využitelné zbytkové a odpadní biomasy z průmyslu zpracování dřeva se rychle vyčerpávají a do budoucna se nedá počítat s nárůstem příspěvku z tohoto zdroje [L15]. Základními zdroji pro pokrytí očekávaného nárůstu využití biomasy v několika budoucích dekádách tak budou následující zdroje tuhé biomasy:

- Zbytková biomasa – sláma z konvenčního zemědělství
- Cíleně pěstovaná biomasa energetických plodin na zemědělské půdě
- Nevyužitá biomasa z trvalých travních porostů

Metodický postup

Přesnější stanovení potenciálu biomasy na zemědělské půdě lze získat pomocí modelování v prostředí GIS, kdy výnosy potenciálu biomasy pro dané území jsou získány agregací příspěvků z jednotlivých pozemků, kdy jsou respektovány konkrétní půdní a klimatické podmínky na daném pozemku.

Vytvořená metodika využívá kombinace experimentálních dat (výnosy biomasy) s prostorovými daty s podrobným rozdělením jednotlivých druhů půd a informacemi o klimatických regionech (resp. klimatických podmínkách) v České republice. Podrobný popis metodického postupu pro stanovení potenciálu biomasy viz [L18]. Metodika pro stanovení potenciálu biomasy na zemědělské půdě je založena na přiřazování výnosu jednotlivých zdrojů biomasy ze zemědělské půdy (druhů plodin) podle bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) s využitím modelu vytvořeného v prostředí GIS. Bonitace půdy je založena na klasifikaci pozemků dle 4 základních charakteristik ovlivňujících výnos konvenčních a energetických plodin. Jde o klimatický region (v ČR je celkem 10 klimatických regionů lišících se mj. průměrnými ročními teplotami, jejich průběhem, ročním úhrnem srážek a množstvím srážek ve vegetačním období – daný klimatický region má obdobné podmínky pro pěstování plodin), typ půdy (celkem 78 typů), sklonitost a expozici pozemku ke světovým stranám a o kombinaci hloubky půdního profilu a jeho skeletovitosti – viz [L18].

Potenciál zbytkové biomasy z konvenčního zemědělství závisí na struktuře konvenčních plodin a stavu živočišné výroby v zájmovém území (využití zbytkové biomasy – např. slámy pro živočišnou výrobu, má prioritu před energetickým využitím) a na limitech daných ochranou přírody a půdy (chráněná území, NATURA 2000, aj.). Potenciál zbytkové biomasy je odvozen od očekávaného výnosu zrna s využitím přepočtových koeficientů, které udávají poměr mezi výnosem zrna (dané plodiny) a slámy při respektování potřeby pro zachování kvality půdy.

Vzhledem k absenci údajů o možném budoucím uspořádání konvenčních plodin a rozvoji živočišné výroby, vychází stanovení zbytkového potenciálu biomasy ze současné struktury konvenčních plodin a stavu živočišné výroby. Aby bylo možné zohlednit trend do budoucnosti, je potřeba v jednotlivých scénářích vydefinovat faktory, které budou ovlivňovat potenciál biomasy např. změna rozlohy orné půdy, změny v absolutní rozloze a podíl půdy věnovaných konvenčním a energetickým plodinám. Pro stanovení potenciálu záměrně pěstované biomasy pro energetické účely jsou klíčovými řídicími parametry rozloha zemědělské půdy alokované pro energetické plodiny a její bonita, která určuje výnosový potenciál pro jednotlivé plodiny [L19], [L12], [L20].

Při stanovení potenciálu biomasy pro dané zájmové území se používá tzv. „bottom-up“ přístup. Tzn., že v daném zájmovém území se nejprve identifikují pozemky patřící do kategorie zemědělská půda (na které se reálně hospodaří). Každý pozemek je identifikován svojí polohou, rozlohou, půdními a klimatickými podmínkami. Při stanovení potenciálu biomasy v analyzovaném území se pak vychází z aktuální, resp. očekávané struktury konvenční zemědělské produkce a z velikosti plochy alokované pro energetické plodiny (s event. určením i očekávané struktury energetických plodin).

Konvenční plodiny jsou alokovány na jednotlivé pozemky dle vhodnosti pro jejich pěstování tak, aby současně bylo dosaženo jejich požadovaných rozloh. Energetické plodiny jsou alokovány na pozemky, které nejsou použity pro konvenční plodiny. Konvenční plodiny mají při alokaci na pozemky prioritu před energetickými plodinami, tj. energetické plodiny jsou alokovány na pozemky s nejnižším výnosem konvenčních plodin. Výnosy zrna obilovin a řepky jsou následně vynásobeny opravným koeficientem

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

(KS) poměru zrna a slámy – viz Tab. 11. Např. pro pšenici je přepočtový koeficient 0,85, tedy hmotnost slámy je 85 % z hmotnosti zrna. Při výpočtu je počítáno s vlhkostí slámy při sklizni 12 %. Potenciál zbytkové biomasy z konvenčního zemědělství závisí na struktuře konvenčních plodin a stavu živočišné výroby v zájmovém území a na limitech daných ochranou přírody a půdy.

Potenciál biomasy z konvenčních plodin je redukován o slámu potřebnou na výživu a podestýlku skotu a ovcí. Data byla získána z Českého statistického úřadu a byla zpracována metodikou hodnocení zemědělských podniků, podle které má skot spotřebu 1,5 kg slámy na kus a den na podestýlku a 1 kg na krmení. Ovce má spotřebu 1 kg slámy na kus a den na podestýlku a 1 kg na krmení. Dále je samozřejmě v modelu respektováno množství slámy využívané pro zaorání. U řepky je možné počítat s využitím veškeré zbytkové slámy pro energetické účely. V modelu je také třeba uvažovat s technologickými ztrátami při sklizni, transportu a skladování (cca 10 %). V posledním kroku je třeba množství zbytkové slámy po odečtení spotřeby živočišné výroby vynásobit hodnotou výhřevnosti (při vlhkosti 12 %) pro jednotlivou plodinu. Energetický potenciál z konvenčního zemědělství využitelný pro spalování se vypočte součtem zbytkové obilné a řepkové slámy.

Tabulka 15: Koeficienty pro stanovení množství slámy

Plodina	Koeficient množství slámy
Pšenice	0,85
Ječmen	0,8
Oves	0,55
Triticale	0,7
Žito	1,2
Řepka	0,8

Tabulka 16: Průměrné výhřevnosti čerstvé a suché biomasy z lokálních zdrojů

Biomasa	Vlhkost sklizňová	Výhřevnost čerstvé biomasy (q sur.)	Odchylka*	Výhřevnost sušiny 100 % (q suš.)	Odchylka*
	%	GJ(sur)/t	± GJ(sur)/t	GJ/t suš.	± GJ(suš)/t
Sláma obilnin	10–15 %	14,80	0,78	17,15	0,43
Sláma řepková	10–15 %	15,11	1,17	17,05	0,20
Rychle rostoucí dřeviny	46–60 %	6,92	1,45	18,39	0,36
Ozdobnice	17–23 %	13,75	4,04	17,61	0,20
Lesknice a jiné traviny	12–20 %	12,5	3,83	16,72	0,48

*odchylka daná rozdílem spalného tepla hořlaviny a sušiny

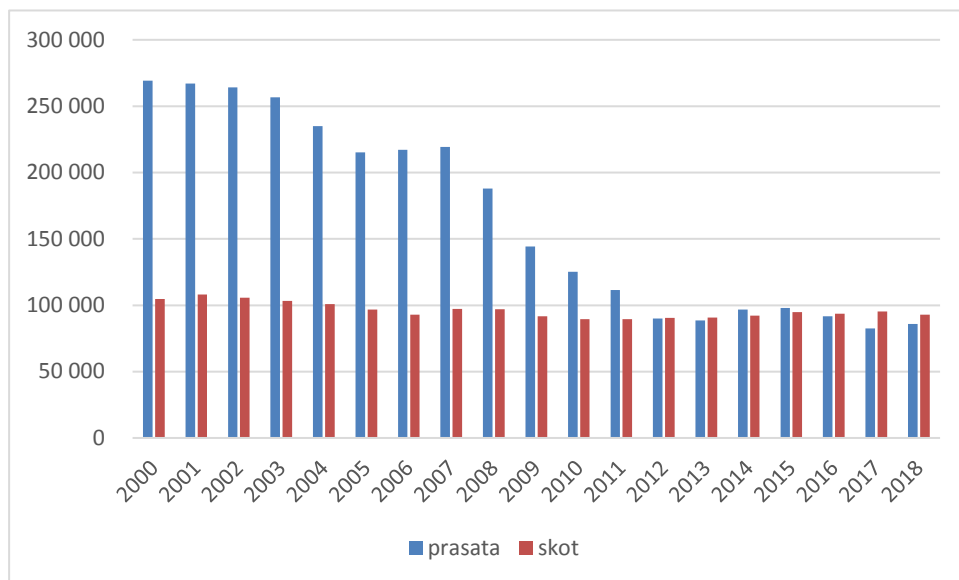
Zdroj: [Havlíčková et al., 2010] – aktualizováno 2017, VÚKOZ, v. v. i.;

Mezi základními faktory ovlivňujícími potenciál biomasy jsou:

1. Absolutní změny v rozloze orné půdy (změny v osevní ploše) např. v důsledku záboru půdy pro dopravní stavby, rezidenční výstavbu, z důvodu přírodní ochrany apod.
2. Změny ve struktuře pěstovaných konvenčních plodin – různé konvenční plodiny mají různý výnos slámy (v poměru k výnosu zrna)

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

3. Změny v odběru biomasy pro zemědělské účely (např. v důsledku změn stavů hospodářských zvířat viz Obr. 11) a pro materiálové účely
4. Efekt „learning curve“, kdy v důsledku vývoje nových odrůd a optimalizovaných agrotechnologií dochází k nárůstu výnosů biomasy
5. Dopady změn klimatu (např. změny průměrných teplot a změny ve výši a rozložení srážek), které mění půdní a klimatické podmínky pro pěstování konvenčních a energetických plodin v dané lokalitě.



Obrázek 13: Vývoj stavu živočišné výroby v Olomouckém kraji v letech 2000-2018 (Zdroj: ČSÚ)

Mezi další faktory, které mohou ovlivňovat výši potenciálu biomasy z hlediska jeho trendové složky, patří dále i:

1. Důsledky změny v kvalitě zemědělské půdy např. jako následku degradace půdy z důvodu dlouhodobého nevhodného způsobu hospodaření.
2. Dopady změn v ekologické legislativě změřené na ochranu zemědělské půdy a na ochranu biodiverzity (např. rozčleňování velkých pozemků remízky, větrolamy, změny v rotaci plodin, zvýšení množství zaorávané slámy pro udržení úrodnosti půdy apod.).

Faktorem, který má z hlediska trendové složky největší dopad do budoucí hodnoty potenciálu biomasy, je změna v absolutní rozloze zemědělské půdy a v její alokaci pro energetické plodiny.

Z hlediska potenciálu biomasy ze zemědělské půdy je klíčový příspěvek zbytkové slámy z konvenčních plodin. Výši celkové produkce konvenčních plodin, tedy i slámy z nich, primárně ovlivňuje velikost osevních ploch (resp. orné půdy). V průběhu let dochází k významným změnám v rozloze orné půdy a osevních ploch konvenčních plodin. Celkové osevní plochy v Olomouckém kraji se mezi lety 2000 a 2018 snížily na 81,8 % výchozí hodnoty v roce 2000 (213 949 ha). U plochy obilovin došlo k poklesu z 113 966 ha na 96 899 ha, ovšem rozloha řepky narostla z 23 127 ha na 27 458 ha. S tempem poklesu rozlohy osevních ploch bude nutné pravděpodobně počítat i do budoucna, základními faktory zde budou zalesňování, úbytky půdy v důsledku výstavby, převody půdy do území s ekologickou ochranou apod. Struktura konvenčních plodin hraje významnou roli při stanovování potenciálu biomasy.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Důvodem je to, že různé plodiny mají různý výnos slámy ve vztahu k výnosu zrna. Tento vztah definuje koeficient zrno – sláma – viz tabulka výše.

VLASTNÍ VÝPOČTY POTENCIÁLU BIOMASY ZE ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

Základní údaje

Olomoucký kraj se rozkládá ve střední části Moravy a člení se na pět okresů (Jeseník, Olomouc, Prostějov, Přerov a Šumperk). Na území Olomouckého kraje je stanoveno 13 správních obvodů obcí s rozšířenou působností. Geograficky je kraj členěn na severní hornatou část s pohořím Jeseníky a jižní část kraje je tvořena rovinatou Hanou.

Rozloha Olomouckého kraje k 1. 5. 2018 je 5 271,55 km², přičemž rozloha obhospodařované zemědělské půdy je 2450,62 km² (Tab. 13) a rozloha osevních ploch pak 1749,15 km² (Tab. 14).

Tabulka 17: Rozloha obhospodařované zemědělské půdy v Olomouckém kraji

Obhospodařovaná zemědělská půda	OLK [ha]	OLK %	% ČR
	245 062	100 %	7,0 %
- orná půda	176 012	71,8 %	7,1 %
- chmelnice	664	0,3 %	11,7 %
- vinice	1	0,0 %	0,0 %
- zahrady	65	0,0 %	8,3 %
- ovocné sady	1 355	0,6 %	7,8 %
- trvalé travní porosty	66 659	27,2 %	6,7 %
- ostatní trvalé kultury	305	0,1 %	6,0 %

Zdroj: ČSÚ

Tabulka 18: Rozlohy osevních ploch vybraných plodin v Olomouckém kraji

Osevní plocha celkem (ha)	174 915	Podíl
- obiloviny zrno	98 052	56,1 %
- luskoviny na zrno	1 473	0,8 %
- okopaniny	12 706	7,3 %
- řepka	27 458	15,7 %
- jednoleté píce	17 382	9,9 %
- víceleté píce	10 796	6,2 %
- ostatní	7 049	4,0 %

Zdroj: ČSÚ

Vzhledem k výrazné členitosti kraje je i velmi rozdílné procentuální zastoupení orné půdy v jednotlivých okresech kraje a z toho vyplývající rozloha obilovin a olejnin viz Tab. 15.

Tabulka 19: Rozloha orné půdy, obilovin a olejnin po okrese v Olomouckém kraji

Okres	% orné půdy	obilnin % v okrese	olejnin % v okrese
Jeseník	4,7 %	52,9 %	28,3 %
Olomouc	34,6 %	61,5 %	15,9 %
Prostějov	23,9 %	59,0 %	19,2 %
Přerov	24,8 %	63,0 %	19,1 %
Šumperk	11,9 %	54,8 %	17,9 %

Zdroj: ČSÚ

Analýza potenciálu biomasy na zemědělské půdě

Pro stanovení potenciálu biomasy použitelné pro energetické účely je klíčovým parametrem stanovení rozlohy a distribuce zemědělského půdního fondu určeného pro produkci energetické biomasy v zájmovém území. Vzhledem k omezenému přístupu dat ze statistického úřadu, kdy veškerá statistická data jsou uváděna po krajích, bylo přistoupeno k modelování potenciálu biomasy po celý Olomoucký kraj s využitím dvou metodických přístupů. V obou variantách byla analýza provedena v prostředí GIS. První varianta je založena na vstupních datech o procentuálním rozložení jednotlivých plodin v kraji dle údajů ze statistického úřadu, pro daný kalendářní rok, v našem případě jde o rok 2018. Algoritmus výpočtu potenciálu biomasy vychází z alokace konkrétních pozemků nejdříve pro konvenční plodiny, dle procentuálního zastoupení v kraji, od nejnáročnějších plodin na kvalitu půdy až po méně náročné. Jednotlivé pozemky se liší svými půdními a klimatickými vlastnostmi a tím pádem se odlišují i výnosem jednotlivých plodin. Následně probíhá alokace pro energetické plodiny. Metodika algoritmu předpokládá, že pro energetické plodiny je využita nejméně kvalitní zemědělská půda pro konvenční plodiny. Při nárůstu alokované rozlohy zemědělské půdy pro pěstování energetických plodin je možné očekávat neproporcionální nárůst produkce biomasy k energetickému využití. Popsaný mechanismus alokace zemědělské půdy pro pěstování energetických plodin minimalizuje i případný konflikt využití zemědělské půdy pro energetické účely s využitím půdy pro produkci potravin.

Druhá varianta vychází ze vstupních dat LPIS pro rok 2018, kdy alokace jednotlivých plodin na konkrétní zemědělskou půdu je uvedena v této mapové vrstvě včetně rozlohy záměrně pěstovaných energetických plodin v daném území. U této varianty jsme schopni rozdělit výpočet potenciálu biomasy ze zemědělské půdy na jednotlivá ORP, ale už nejsme schopni provést odpočet spotřeby pro živočišnou výrobu pro jednotlivá ORP, protože dostupná statistická data jsou pouze za celý kraj.

Při analýze potenciálu biomasy ze zemědělské půdy bylo uvažováno pro spalování zejména se zbytkovou slámou obilnin a slámou z řepky. V modelu pro určení potenciálu biomasy pro energetické účely jsou zahrnuty i současné malé rozlohy energetických plodin (v roce 2017 dosahovala souhrnná plocha dle LPIS cca 170 ha).

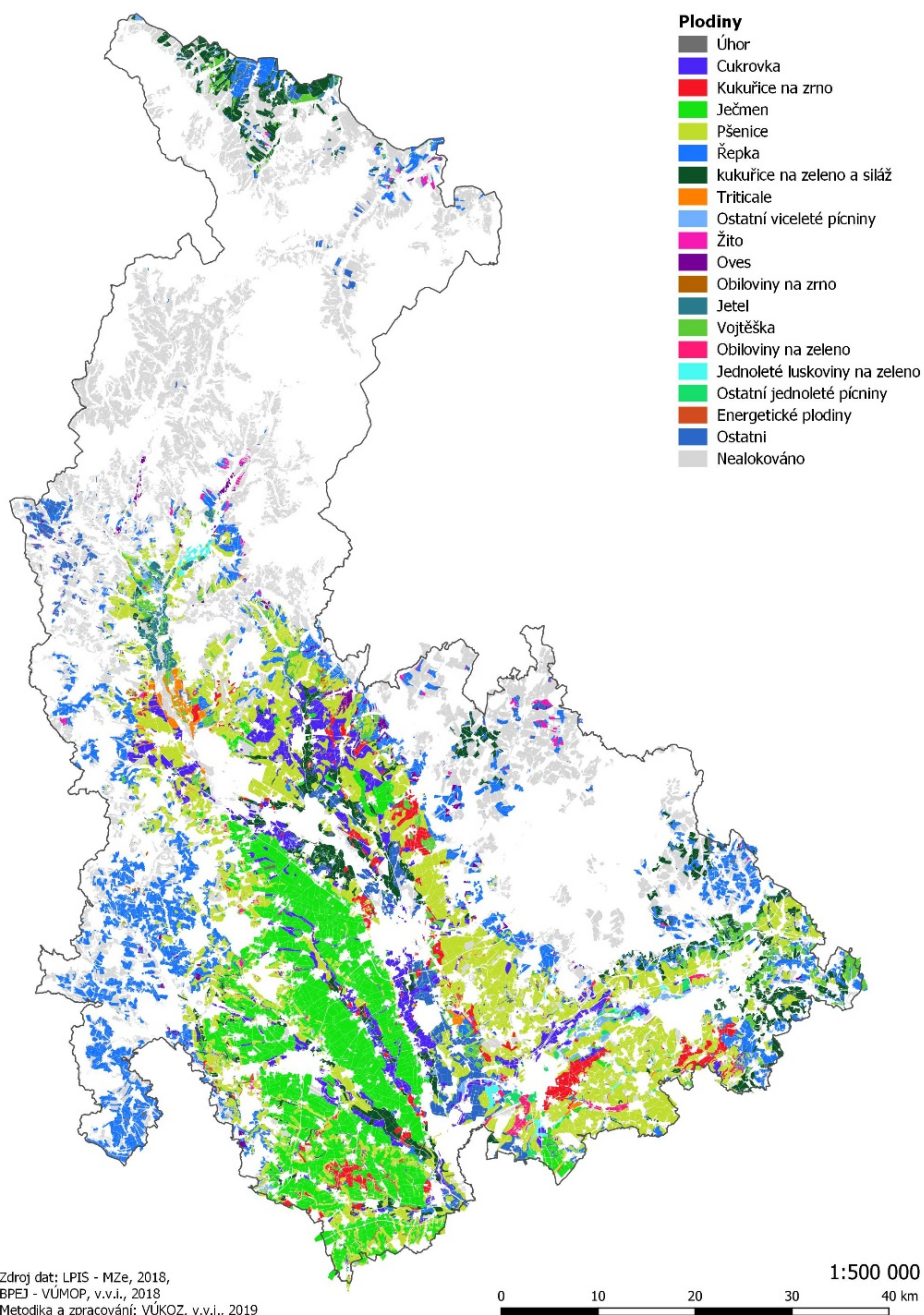
Výsledky první varianty s alokací jednotlivých plodin dle procentuálního zastoupení v kraji.

Tabulka 20: Potenciál zatím nevyužívané biomasy ze zemědělství v OLK – první varianta

Parametr	Energetický potenciál [PJ]
Zdroje celkem	11,35
Spotřeba živočišné výroby	1,45
Možné využít pro energetické účely	9,9

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

ALOKACE - ROK 2018



Obrázek 14: Mapa alokace jednotlivých plodin dle procentuálního zastoupení v roce 2018 v Olomouckém kraji

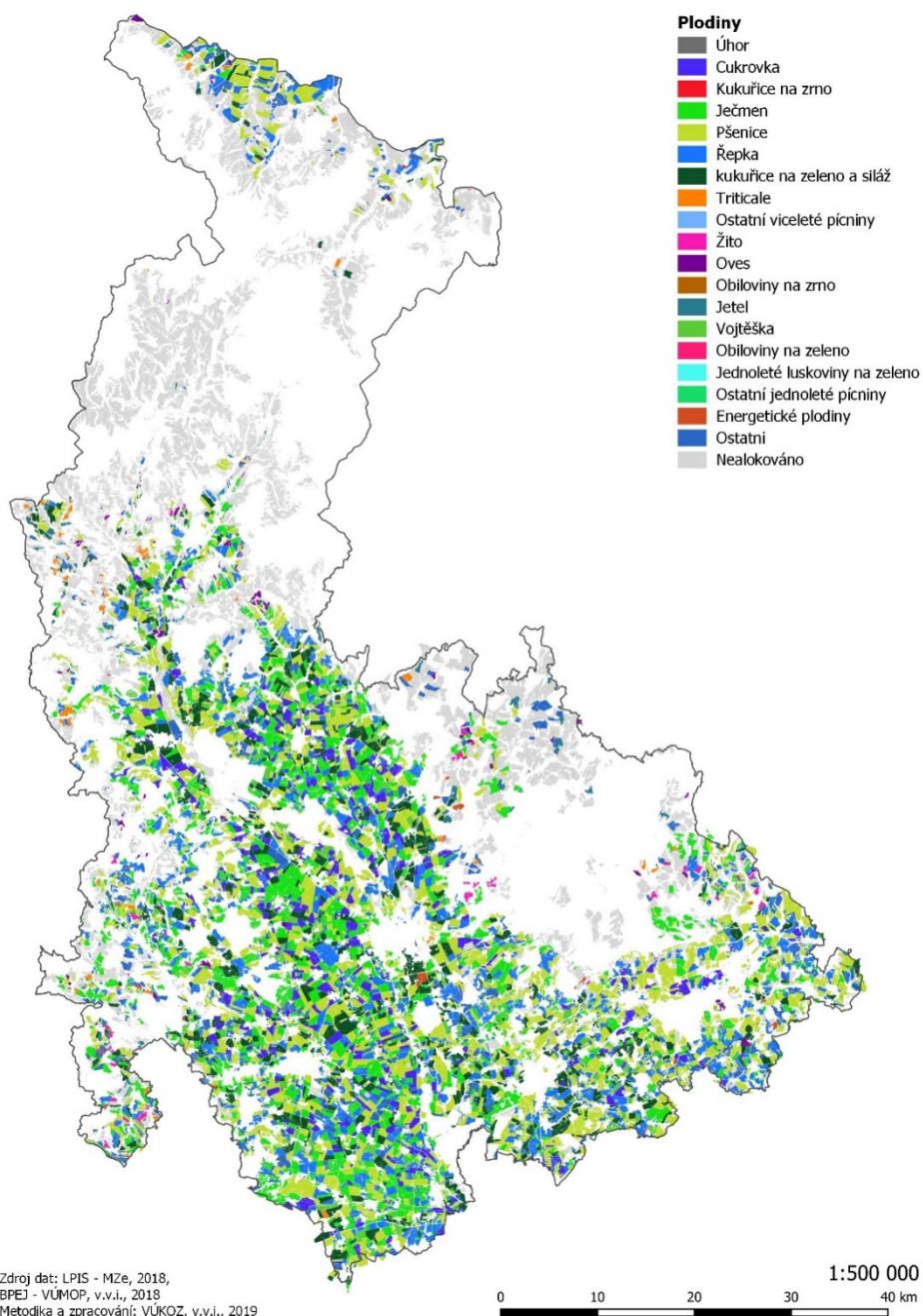
Výsledky druhé varianty, kdy alokace jednotlivých plodin byla provedena dle mapy LPIS.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 21: Potenciál zatím nevyužívané biomasy ze zemědělství v OLK – druhá varianta

Parametr	Energetický potenciál [PJ]
Zdroje celkem	10,06
Spotřeba živočišné výroby	1,45
Možné využít pro energetické účely	8,61

ALOKACE - DLE LPIS



Obrázek 15: Mapa alokace jednotlivých plodin dle LPIS v roce 2018 v Olomouckém kraji

ZÁVĚR

Z výsledků je patrné, že zvolené GIS metodické postupy dosahují řádově obdobných výsledků, jak při výpočtu dle procentuálního zastoupení jednotlivých plodin v kraji (dle dat ze statistického úřadu), tak i dle dat rozložení jednotlivých plodin v zájmovém území (z mapy LPIS). Analýza potenciálu zemědělské biomasy z rostlinné výroby vychází z konceptu očekávané hodnoty, kdy potenciál biomasy je vyjadřován jako dlouhodobý průměrný výnos na daném stanovišti bez očekávaných změn klimatu, atd. Proto i vyjádření potenciálu biomasy je vhodné uvádět v rozpětí. Potenciál biomasy využitelný pro spalování vychází v Olomouckém kraji za obě varianty v rozpětí 8,61-9,9 PJ. Toto rozpětí je dáno zejména kvalitou vstupních dat do jednotlivých variant.

Jaký podíl z této hodnoty připadá na zbytkovou biomasu, tj. především slámu obilovin a řepky a seno z TTP, závisí na míře alokace na potřeby jejího využití jako steliva, krmiva a hnojiva. Současná zemědělská praxe vede k tomu, že sláma nepotřebná k využití jako krmivo a stelivo bývá ponechána na poli a společně s kejdou či digestátem představuje stěžejní přírůstek organické hmoty, která v orné půdě v tuzemsku soustavně ubývá. Jako klíčová se dnes právě ukazuje bilance organické hmoty, jež do značné míry determinuje dlouhodobou produktivitu půdy. Pokud bychom k tomuto faktoru přihlíželi, potenciál slámy pro energetické využití dnes může v kraji představovat 15-20 % její roční produkce, čemuž odpovídá v podmínkách OLK mezi 70 až 100 tis. tunami či jinak 1 až 1,5 PJ.

Zbývající energetický potenciál biomasy ze zemědělské půdy (7 až 9 PJ) tak připadá na záměrně pěstované energetické plodiny. V kraji byly doposud rozvíjeny především rychle rostoucí dřeviny (RRD), jejich souhrnná rozloha je však zatím poměrně zanedbatelná (v roce 2017 jejich souhrnná výměra dosahovala necelých 170 ha, což OLK řadilo na 9. místo ve srovnání s ostatními kraji ČR; nejvíce jich bylo v Plzeňském kraji – více než 800 ha). Dosavadní praxe přitom byla taková, že zásadním impulzem k zakládání RRD plantáží byla především ekonomická výhodnost ve srovnání s konvenčními plodinami, což však bylo podmíněno získáním počáteční státní podpory k jejich zakládání.

V budoucnu však druhým impulzem k jejich rozšiřování může být obecná potřeba přijímat na zemědělské půdě v zemi účinná protierozní opatření. Toto může být příležitostí právě především pro RRD, které mohou rozdělovat půdní bloky do menších celků a vytvářet přirozené opatření proti vodní i větrné erozi a co víc, být v krajině cenným úkrytem pro živou zvěř. Rozloha RRD plantáží sloužících jako protierozní prvek v krajině tak v čase může dosahovat i jednotky tisíc hektarů s výhledem ročních energetických zisků na úrovni vyšších stovek TJ.

Pěstování energetických plodin v míře, která by znamenala roční produkční zisk v řádu jednotek PJ, pak znamená roční sklizeň na úrovni několika set tisíc tun (čerstvé hmoty) a pro její vypěstování by bylo zapotřebí několika desítek tisíc hektarů. Například té půdy, která dnes slouží pro pěstování plodin určených k exportu do zahraničí.

Závěrem je nutné zdůraznit, že výše vypočtenou roční produkci energeticky využitelné biomasy na zemědělské půdě v kraji nelze považovat za deterministickou hodnotu a je třeba respektovat (i významnou) meziroční variabilitu způsobenou výkyvem v ročních výnosech vlivem výkyvů počasí či změnou rozloh jednotlivých plodin. Negativně se pak na měrných výnosech energetických plodin bude projevovat růst průměrných teplot a zejména výše a rozložení dešťových srážek.

5.3 | Potenciál biomasy ze zemědělství – živočišná výroba

Živočišná výroba je zdrojem značné produkce exkrementů, které lze energeticky využívat pro výrobu bioplynu, jsou-li vsázkou do bioplynových stanic. Na základě statistik o počtu jednotlivých druhů chovů hospodářských zvířat dle ČSÚ byla stanovena dle obvyklých normativů roční produkce exkrementů a následně i možná výtěžnost bioplynu z nich. Tabulka níže shrnuje výsledky. Stávající míra využití tohoto potenciálu v bioplynových stanicích na území kraje je odhadována na úrovni vyšších jednotek procent (5-10 %).

Tabulka 22: Kvantifikace potenciálu produkce bioplynu ze zvířecích exkrementů v OLK

Ukazatel	Počet v roce 2018	Odhad. celková produkce exkrementů [tuny/rok]	Potenciál produkce bioplynu [mil. m ³ /rok]
Skot celkem	92 860	~ 1 100	~ 30
<i>Jalovice od 1 do 2 let</i>	13 594	5 %	5 %
<i>Jalovice nad 2 roky</i>	5 232	5 %	5 %
<i>Krávy</i>	39 702	80 %	80 %
<i>Ostatní skot (dopočetem)</i>	34 332	10 %	10 %
Prasata celkem	74 043	~ 200	~ 5
Prasnice	4 448	10 %	10 %
Prasničky	1 899	5 %	5 %
Selata	25 502	20 %	20 %
Prasata (dopočetem)	42 194	65 %	65 %
Ovce celkem	9 044	13	0,8
Kozy celkem	1 670	2	0,2
Koně celkem	1 789	16	1,0
Drůbež celkem	438 421	32	2,0
Kur domácí	431 489		
Celkem		~ 1 400	~ 40

5.4 | Potenciál biomasy z odpadového hospodářství

Biomasu z odpadového hospodářství je možné kategorizovat dle původu následovně:

- biologicky rozložitelná část směsného komunálního odpadu (SKO)
- biologicky rozložitelný odpad z průmyslu
- biologicky rozložitelný odpad z prodejních a stravovacích zařízení
- kaly z čištění odpadních vod.

Využití energie biologicky rozložitelných odpadů je možné různými způsoby nicméně z důvodu vysokého podílu vlhkosti v přirozeném stavu a možnému využití zbytkové organické hmoty jako hnojiva bývá nejčastější cestou anaerobní fermentace.

V případě první kategorie je dnes část energetického potenciálu využívána tím, že hlavní skládky SKO v kraji jsou vybaveny systémy jímání skládkového plynu, který je následně spalován v kogeneračních jednotkách pro výrobu elektřiny. Malá část SKO je pak navíc odvážena k energetickému využití do spalovenského provozu SAKO Brno.

Pokud by z bioodpadu obsaženém v SKO byl cestou anaerobní fermentace získáván jako finální produkt biometan, lze celkový energetický potenciál odhadovat na 200 až 250 TJ/rok. Oproti tomu je dnes faktická míra využití maximálně 15-20 %.

Energetický potenciál bioodpadů z průmyslu je odhadován jako vyšší než u první kategorie, a to z důvodu existence významných potravinářských a podniku v kraji. Do značné míry je však jeho faktické využití znemožněno tím, že vedlejších a odpadních produktů biologického původu nacházejí využití jako krmivo (řepkové pokruty, cukrovarské řízky). V závislosti na výši vlhkosti je možné v budoucnu využívat je opět jako vsázku pro výrobu bioplynu či biometanu anebo přímo jako palivo. První technologický proces je jediným možným například pro odpadní vody a tekuté zbytky biologického původu. Část této kategorie je dnes energeticky využívána v rapotínské bioplynové stanici. To samé platí i u třetí kategorie – bioodpadů z prodejních a stravovacích zařízení.

Poslední skupinou jsou pak čistírenské kaly. Jejich současný způsob využití má podobu anaerobní kalové koncovky s vývinem kalového plynu, který je následně energeticky využit pro výrobu elektřiny a tepla (s tím, že obě média jsou spotřebována pro technologické potřeby čistíren). Produkce kalového plynu z čistírenských kalů je dnes v kraji odhadována na 50 až 60 TJ s tím, že může být efektivní energie dále zvýšena za pomoci snížení tepelných potřeb kalové koncovky a zavedením úpravy vyráběného kalového plynu na biometan. Navíc se v budoucnu nabízí využít i energetický potenciál vyhnívaných kalů. Z jedné tuny odvodněného vyhnívaného kalu je možné získat (kombinací sušárny a navazujícího spalovenského kotle) 1,5 až 2 GJ dále využitelného tepla. Maximální potenciál tak může dosáhnout až 200 TJ/rok.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 23: Odhad potenciálu biomasy pocházející z odpadového hospodářství

Původ odpadu	Množství	Množství využitelné energie	Míra stávajícího využití
	[kt/r]	[TJ/r]	[%]
Biologicky rozložitelná složka SKO	70	250	15 - 20
Průmyslový odpad	100	360	15 - 20
Gastro odpad	10	35	15 - 20
Kaly z ČOV	30	200	25
Celkem	210	~ 850	~ 20 %

5.5 | Regionální rozdělení zatím nevyužívané biomasy v kraji

5.5.1 | Z pohledu produkce biomasy

Produkční potenciál zatím energeticky nevyužívané biomasy je možné regionálně rozdělit na jednotlivé místní oblasti vymezené hranicemi obcí s rozšířenou působností (**ORP**).

Z výsledků předchozí analýzy vyplývá, že dostupnost energeticky využitelné **biomasy z lesního hospodářství** v důsledku akcelerující kůrovcové kalamity rychle roste, avšak s výhledem, že vrcholu zřejmě dosáhne okolo roku 2025 a poté dojde k jejímu zásadnímu propadu (z důvodu značného poklesu těžby dřeva). Faktické využití, tedy zpracování a odvoz dendromasy z lesa, však bude v příštích letech limitováno těžařskými kapacitami, které nejsou schopny smrkové dříví zasažené kůrovcem z lesů odtěžit. Jako pravděpodobné se jeví, že valná část odumřelých smrkových porostů zůstane v příštích letech nevytěžena a stane se základem nového lesa. Proto dnes nevyužitý potenciál lesní biomasy v tabulce níže vyjadřujeme samostatně s výhledem do roku 2025 a pak 2030.

V případě zatím nevyužívané produkce **biomasy ze zemědělství** je vyjádřen samostatně potenciál z rostlinné výroby a pak z živočišné výroby. U první kategorie se jedná především o možnost pěstovat na území kraje energetické plodiny s lepšími environmentálními parametry (tj. RRD, žitovec a víceleté byliny) a také ve větší míře využívat zbytkovou slámu obilovin a řepky a seno z TTP.

Třetí samostatnou kategorií pak je **biomasa produkovaná z odpadového hospodářství**. Jedná se tedy de facto o bioodpady, které je možné využít přímým spalováním (jsou-li součástí směsného komunálního odpadu), anebo anaerobní fermentací (jedná-li se o bioodpady z oddělených sběrů). Stávající míra využití je poměrně nízká a skrývá příležitost pro možné významné zvýšení v příštích letech.

Tabulka 24: Kvantifikace potenciálu dnes nevyužívaných forem biomasy v kraji

ORP [PJ]	Nevyužívaná biomasa z lesních porostů		Nevyužívaná zemědělská biomasa z rostlinné výroby	v tom		Nevyužívaná zemědělská biomasa ze živočišné výroby	Nevyužívaná biomasa z odpadového hospodářství
	2025	2030		sláma a seno z TTP	pěstovaná		
Hranice	0,08	-0,07	0,57	0,11	0,46	0,07	0,04
Jeseník	0,46	-0,41	0,11	0,10	0,01	0,07	0,04
Konice	0,06	-0,06	0,27	0,06	0,21	0,03	0,01
Lipník n/ Bečvou	0,02	-0,02	0,32	0,04	0,28	0,03	0,02
Litovel	0,09	-0,08	0,62	0,09	0,53	0,04	0,03
Mohelnice	0,07	-0,06	0,41	0,06	0,35	0,03	0,02
Olomouc	0,29	-0,26	1,57	0,23	1,34	0,12	0,18
Přerov	0,10	-0,09	1,41	0,28	1,13	0,13	0,11
Prostějov	0,04	-0,04	2,15	0,19	1,96	0,09	0,09
Šternberk	0,12	-0,11	0,17	0,07	0,10	0,06	0,03
Šumperk	0,51	-0,46	0,15	0,08	0,07	0,10	0,07
Uničov	0,04	-0,03	0,67	0,10	0,57	0,05	0,02
Zábřeh	0,11	-0,09	0,2	0,06	0,14	0,04	0,04
Kraj	2,0	-1,80	8,62	1,45	7,17	0,86	0,68
Celkem	~ 12,2 PJ pro rok 2025 (8,4 PJ pro rok 2030)						

5.5.2 | Z pohledu její faktické (energetické) využitelnosti

Pro ucelený obrázek je rovněž možné dosud nevyužívaný potenciál biomasy, který je v kraji dostupný, přiřadit do konkrétních možných energetických zdrojů.

U biomasy z lesního hospodářství je účelné tuto kategorii rozdělit na palivové dříví a lesní těžební zbytky (LTZ). Palivové dříví bývá využíváno lokální topeništi v domácnostech a zelená štěpka vyráběná z LTZ byla odvážena do větších energetických zdrojů.

Po nástupu kůrovcové kalamity se praxe dramaticky mění a vlivem rostoucího přebytku dřevní hmoty na trhu s dřívím dochází k faktickému využívání celých stromů zasažených kůrovcem jako palivo. Zatímco poptávka po palivovém dříví se zřejmě dramaticky zvyšovat nebude, skokově naroste využívání biomasy ve větších energetických zdrojích. Tím hlavním v kraji se stane teplárenský provoz v Přerově, který bude do roku 2022 rekonstruován na spalování biomasy a tuhých alternativních paliv. Jako poměrně pravděpodobné se pak rovněž jeví obnovení společného spalování uhlí a biomasy v teplárně v Olomouci. Do roku 2025 je tak předjímán významný nárůst ve spalování biomasy v sektoru energetiky v ORP Přerov a Olomouc. Zvláště první zařízení bude k tomu velice vhodně přizpůsobeno a díky několikastupňovému čištění spalin bude jeho provoz vykazovat jen velmi malé negativní dopady na životní prostředí (fakticky omezeny na dopravu biomasy do zdroje z místa původu).

U palivového dříví lze očekávat růst poptávky v lokalitách, v kterých je doposud jako palivo využíváno uhlí. Jedná se tedy o menší obce lokalizované do střední a severní části kraje a vzdálené od hlavních měst.

Součtový potenciál pro obě formy dendromasy je s ohledem na očekávaná zařízení, která je v kraji budou využívat, kvantifikován na cca 2 PJ za rok pro výhledový rok 2025. K roku 2030 je nicméně očekáván pokles v míře, která je vyšší než tento dnes nevyužitý potenciál.

Pokud jde o biomasu ze zemědělství, v případě dodatečných zdrojů z rostlinné výroby je opět předjímáno její využití ve větších energetických zdrojích za účelem výroby tepla a elektřiny. U biomasy ze živočišné výroby je naopak předjímáno navýšení využití v těch ORP, v kterých se dnes nachází stávající bioplynové stanice.

U biomasy z odpadového hospodářství je růst v energetickém využití především spojen s většími aglomeracemi, v kterých mohou vzniknout buď nové bioplynové stanice na komunální bioodpad anebo v kterých může nalézt energetické využití bioodpad jako tuhé alternativní palivo vyráběné z SKO, průmyslového odpadu či čistírenských kalů.

Tabulky níže kvantifikují přírůstek do roku 2025 a pak do roku 2030. Oba roky se liší již výše popisovanými změnami.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 25: Kvantifikace potenciálu dnes nevyužívaných forem biomasy v kraji z pohledu místa možné spotřeby – výhled do roku 2025 (ve srovnání se současným stavem)

ORP [PJ]	Nevyužívaná biomasa z lesních porostů		Nevyužívaná zemědělská biomasa z rostlinné výroby	Nevyužívaná zemědělská biomasa ze živočišné výroby	Nevyužívaná biomasa z odpadového hospodářství
	zelená štěpka	palivové dříví			
Hranice	0,07	0,03	0,02	0,00	0,00
Jeseník	0,07	0,05	0,01	0,00	0,00
Konice	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Lipník n/ Bečvou	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Litovel	0,00	0,03	0,00	0,01	0,01
Mohelnice	0,00	0,02	0,00	0,02	0,03
Olomouc	0,20	0,14	0,04	0,04	0,07
Přerov	0,88	0,11	0,1	0,03	0,11
Prostějov	0,00	0,07	0,00	0,05	0,04
Šternberk	0,07	0,02	0,01	0,00	0,01
Šumperk	0,07	0,08	0,00	0,01	0,03
Uničov	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01
Zábřeh	0,00	0,04	0,01	0,00	0,01
Kraj	1,35	0,65	0,20	0,17	0,30
Celkem	~ 2,7				

Tabulka 26: Kvantifikace potenciálu dnes nevyužívaných forem biomasy v kraji z pohledu místa možné spotřeby – výhled do roku 2030 (ve srovnání se současným stavem)

ORP [PJ]	Nevyužívaná biomasa z lesních porostů		Nevyužívaná zemědělská biomasa z rostlinné výroby	Nevyužívaná zemědělská biomasa ze živočišné výroby	Nevyužívaná biomasa z odpadového hospodářství
	zelená štěpka	palivové dříví			
Hranice	0,03	-0,04	0,03	0,00	0,00
Jeseník	0,03	-0,06	0,01	0,00	0,00
Konice	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00
Lipník n/ Bečvou	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00
Litovel	0,00	-0,04	0,00	0,01	0,01
Mohelnice	0,00	-0,03	0,00	0,03	0,01
Olomouc	0,10	-0,17	0,06	0,06	0,10
Přerov	0,42	-0,13	0,12	0,04	0,40
Prostějov	0,00	-0,09	0,04	0,08	0,03
Šternberk	0,03	-0,03	0,02	0,00	0,01
Šumperk	0,03	-0,10	0,00	0,02	0,03
Uničov	0,00	-0,03	0,01	0,00	0,01
Zábřeh	0,00	-0,05	0,01	0,00	0,01
Kraj	0,65	-0,80	0,30	0,26	0,60
Celkem	~ 1,0				

6 | Možnosti energetického využití biomasy (s identifikací možných nových výroben v kraji)

6.1 | Přímé spalování

Přímé spalování je procesem vhodným pro tzv. samospalitelné formy biomasy, tedy takové, které mají v přirozeném či upraveném stavu výhřevnou složku o dostatečném hmotnostním podílu. U pevných látek je hlavní spalitelnou složkou uhlík vázaný do celulózy, hemicelulózy a ligninu, u plyných forem biomasy je typickým reprezentantem metan. Minimální výhřevnost pevné či plyné formy biomasy bývá typicky mezi 5-6 MJ.kg⁻¹.

Energetické zdroje využívající biomasu přímým spalováním jsou zpravidla určeny pro výrobu tepla, při dostatečných výkonových ad. parametrech je pak možné rovněž vyrábět i elektřinu. Typická efektivní energetická účinnost spalovacích zdrojů na biomasu je při monovalentní výrobě tepla okolo 85-88 %, v případě současné výroby elektřiny a tepla bývá dosahováno rozmezí od 50 do 75 % (nižší hodnota při převažující výrobě elektřiny v kondenzačním režimu, vyšší při praktikování výroby elektřiny pouze za pomoci protitlakového turbosoustrojí).

Společensky žádoucí je energetickou účinnost spalovacích zdrojů na biomasu maximalizovat a z tohoto důvodu existují dnes i řešení, která umožní získávat z paliva i tzv. latentní teplo, tedy je využívána část energie, která se při spalovacím procesu spotřebuje na odpaření vody. Protože voda je v palivech z biomasy zastoupena typicky ve vyšší míře, než je tomu u paliv fosilního původu, dodatečný energetický zisk při zavedení dochlazování spalin k teplotě rosného bodu je významný. Dosažitelné je tak vyrábět teplo v kotli na biomasu i s účinností dosahující 97-98 %.

Předpokladem takto vysoké energetické účinnosti je u spalovacích zdrojů na biomasu dostatečně chladná procesní voda vstupující zpět do kotle (ideálně na úrovni nižší než 50 °C) a vhodně navržený dochlazovací spalinový výměník. Toto řešení dnes bývá dostupné u kotlů většího výkonu. Nově instalované zdroje v kraji středního a většího výkonu (jednotky a desítky MW tepelného výkonu) by měly takto vysokou hodnotu energ. účinnosti ideálně dosahovat. Výhodnější se přitom jeví taková spalovací zařízení, jejichž spalovací komora ad. součásti kotle umožňují spalovat paliva různého druhu. Klíčovým je především rošt a podávací cesty. Zvláště ve skandinávských zemích tak u kotlů větších výkonů bývá standardem kotel tzv. fluidního typu, který je schopen spalovat různé druhy biomasy lišící se konzistencí, složením i palivářskými vlastnostmi. Tento typ spalovacího zdroje, je-li schopen pracovat s výše uvedenou energ. účinností, je tak možné považovat za technologické optimum, zpravidla však jeho investiční náklady bývají vyšší, než je standardní provedení kotle (s roštem a běžným spalinovým výměníkem).

V segmentu nejmenších výkonů je pak možné dosahovat vysoké energetické účinnosti a komfortu obsluhy za pomoci kotlů určených na spalování komprimovaných paliv vyráběných z biomasy (pelety, brikety). Předností těchto spalovacích zařízení je kompaktní velikost umožňující krýt tepelné potřeby velmi malých objektů potřebujících jednotky kilowatt a u kotlů na pelety do značné míry samoobslužný provoz. Nevýhodou je opět vyšší pořizovací cena a i vyšší cena paliva (oproti palivovému dříví).

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Spalovací zdroje na biomasu je vhodné navrhovat především jako náhrada původních zdrojů určených na spalování uhlí. Záměnou je možné podstatně snížit emise prachu a rovněž i oxidů síry a částečně i dalších škodlivin (NO_x a CO). Velké energetické zdroje spalující dnes uhlí se nacházejí v Přerově a Olomouci. První jmenovaný je přitom v procesu modernizace s výhledem jeho náhrady za moderní spalovací zdroj na biomasu (viz dále), druhý je schopen biomasu společně spalovat s uhlím. V obou případech se jeví toto řešení jako environmentálně příznivější, než stávající využívání uhlí.

Malá spalovací zařízení na uhlí se nacházejí především v menších obcích, které jsou více vzdáleny od hlavních aglomerací. Častokrát se jedná o kotle a kamna stáří několik desítek let mající velmi špatné emisní parametry. K jejich postupné náhradě přispívají tzv. kotlíkové dotace, stále však jejich počet v kraji stejně jako v ČR je vysoký. Cílem do roku 2030 by měla být jejich faktické vymístění a náhrada za jiné zdroje – nejlevněji v tomto směru bude náhrada za kotle či kamna na biomasu.

Identifikace konkrétních potenciálních projektů:

- U větších výkonů je konkrétním potenciálním projektem rekonstrukce původně uhelného centrálního zdroje tepla v Přerově na biomasu. Podle posledního vývoje bude mít podobu jedné kotelní jednotky o tepelném výkonu 40 MW osazené fluidním ložem. Realizován by měl být do konce roku 2020 a měl by být schopen ročně energeticky pro výrobu tepla a elektřiny využít až 170 tis. tun biomasy. Obdobně by mohla biomasu opět využívat namísto uhlí Teplárna Olomouc.
- U menších výkonů se nabízí konverze stávajících spalovacích zdrojů na uhlí využívaných v domácnostech (vyšší jednotky tisíc).

7 | Analýza strategie ČR do roku 2030

Zásadní význam pro další rozvoj ve využívání biomasy pro energetické účely v zemi bude mít v lednu t.r. vládou schválený tzv. **Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu** [L1]. Jeho účelem je detailně popsat strategii dosažení národních potažmo evropských cílů v oblasti snižování uhlíkových emisí a zvyšování podílu obnovitelných zdrojů tak, jak jej vymezují aktuálně platné právní předpisy Evropské unie (především Směrnice EU č. 2018/2001 ad.).

Evropská unie se rozhodnutím svých institucí zavázala do roku 2030 dosáhnout 32 % podílu obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie a Česká republika výše uvedeným plánem navrhuje příspěvek k evropskému cíli do roku 2030 na úrovni 22 % své hrubé konečné spotřeby energie. V porovnání s vnitrostátním cílem ČR pro rok 2020, který je na úrovni 13 %, to bude znamenat nárůst o cca 9 procentních bodů. Jelikož však je cíl vyjádřen v relativním poměru, díky plánovaným dodatečným opatřením v konečné spotřebě by absolutní nárůst v získávané energii z OZE měl mezi lety 2020 a 2030 činit necelých cca 40 % (z cca 175 PJ na cca 240 PJ).

Dominantní příspěvek by měl být tvořen právě dalším rozvojem ve využívání biomasy, a to ve všech dnes používaných formách.

Jako podstatné se přitom jeví, že pro splnění vymezené strategie budou následně postupně implementovány ekonomické i regulační nástroje ze strany státu. Především budou mít podobu přímých finančních podpor motivující subjekty k žádoucímu směru vývoje.

Očekávat lze především:

- Pokračování v podpoře omezování spotřeby uhlí zejména u domácností, a to za pomoci subvencování výměny stávajících zdrojů tepla na pevná paliva za nové, ekologicky více šetrné; nelze ani vyloučit zavedení uhlíkové daně, což by dále snížilo motivaci uživatelů pro využívání uhlí
- Intenzivnější podpora produkce biopaliv z těch zdrojů biomasy, které nemají původ v potravinářských plodinách
- Výraznější diferenciaci podpor v zemědělství s ohledem na ochranu půdního fondu, opatření proti erozi a lepšímu využití srážek...

Záměrem je skokově navýšit k roku 2020 spotřebu MEŘO i bioetanolu (příp. bio-ETBE) o více než 150 tis. tun, a to s cílem využít 7 % přípustného podílu těchto biopaliv na celkové spotřebě energie v dopravě – pak tento poměr udržet až do roku 2030.

Z hlediska dalšího rozvoje OZE včetně biomasy NECP definuje jak cíle k roku 2030, tak i strategii jejího směřování. Z cílů obsažených v NECP se využití biomasy ve všech jejích formách (a s ohledem na řešenou úlohu) týkají především následující cíle:

a. Výroba elektřiny

1. Využití (tuhé) biomasy pro výrobu elektřiny: Nárůst spotřeby biomasy ze 7900 TJ v roce 2020 na 9000 TJ v roce 2030
2. Využití biologicky rozložitelné části TKO: Nárůst využití z 430 TJ v roce 2020 na 1600 TJ v roce 2030
3. Bioplynové stanice: Pokles využití z 9500 TJ v roce 2020 na 6000 TJ v roce 2030

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

b. Výroba tepla:

1. (Tuhá) biomasa v domácnostech a mimo domácnosti: Nárůst ze 74,4 PJ v roce 2020 (domácnosti,) resp. 27,6 PJ (mimo domácnosti) na 92,4 PJ v roce 2030 (domácnosti), resp. na 36,7 PJ (mimo domácnosti)
2. Využití biologicky rozložitelné části TKO: Nárůst z 2,7 PJ v roce 2020 na 6,9 PJ v roce 2030.
3. Bioplynové stanice: Nárůst ze 7,6 PJ v roce 2020 na 13,3 PJ v roce 2030

c. Doprava:

1. Biopaliva neuvedená v příloze IX směrnice 2018/2001²⁹: mírný nárůst z hodnoty 18,6 PJ v roce 2020 na 20,4 PJ v roce 2030
2. Biopaliva uvedená v příloze IX, část A, směrnice 2018/2001: nárůst z hodnoty 0 PJ v roce 2020 na 13,1 PJ v roce 2030
3. Biopaliva uvedená v příloze IX, část B, směrnice 2018/2001: nárůst z hodnoty 0 PJ v roce 2020 na 4,9 PJ v roce 2030

Pozn1: Biopaliva uvedená v příloze IX směrnice 2018/2001 v částech A a B jsou po zohlednění multiplikátorů definovaných touto směrnicí

Pozn2: Směrnice ukládá členským státům povinnost zajistit, aby nejpozději v roce 2030 činil podíl energie z obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie v odvětví dopravy alespoň 14 % s tím, že příspěvek pokročilých biopaliv a bioplynu vyrobených ze surovin uvedených v příloze IX části A musí být alespoň 3,5% (tedy ¼).

Pozn. 3: Biomasa uvedená v příloze IX, část A defacto představuje odpadní biomasu ze zemědělství (sláma, chlévská mrva) plevy, vinné kaly apod.), dále biomasu z komunálního a průmyslového odpadu (včetně odpadu ze zemědělsko-potravinářského sektoru), odpadní biomasu z lesnictví a dřevozpracujícího průmyslu, biologický odpad z domácností, řasy atd.).

Z cílových hodnot NECP k roku 2030 lze identifikovat následující strategie ČR:

1. Výrazný očekávaný nárůst užití pevné biomasy pro výrobu tepla, ať už centrálním či decentrálním způsobem, a to z cca 102 PJ (74,4+27,6) v roce 2020 na cca 129 PJ v roce 2030
2. Výrazný pokles výroby elektřiny v bioplynových stanicích bez využití tepla, a to z 9,5 PJ v roce 2020 na 6 PJ v roce 2030.
3. Podstatný nárůst využití biomasy pro výrobu tepla v bioplynových stanicích, a to z 7,6 PJ v roce 2020 na 13,3 PJ v roce 2030.
4. Celkově spotřeba biomasy v bioplynových stanicích pro výrobu tepla a elektřiny v součtu mírně vzroste z 17,1 PJ v roce 2020 na 19,3 PJ v roce 2030.
5. Významný nárůst využití biologicky rozložitelné části TKO z 3,1 PJ v roce 2020 na 8,5 PJ v roce 2030 (tepla a elektřina dohromady)
6. Zásadní nárůst využití biomasy uvedené v příloze IX, část A a B pro výrobu pokročilých biopaliv (biometan, event. kapalná biopaliva).

²⁹) SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (přepracované znění)

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

7. Naopak klasická biopaliva (bionafta a bioetanol) pro dopravu v zásadě budou stagnovat, očekává se jejich nárůst pouze z hodnoty 18,6 PJ v roce 2020 na 20,4 PJ v roce 2030.

Z toho lze pro strategii rozvoje biomasy v ČR (potažmo v Olomouckém kraji) dále dovodit následující závěry:

1. Dosažení cílových hodnot NECP pro rok 2030 předpokládá významný rozvoj užití tuhých biopaliv pro decentrální vytápění. Zde půjde především o náhradu dosud používaného hnědého uhlí pro lokální či decentrální vytápění. Půjde zejména o lokality, kde nebude k dispozici připojení k systému zemního plynu³⁰. Klíčovou otázkou je zde zajištění surové biomasy pro produkci pelet či briket, pro lokální vytápění, částečně i decentrální vytápění, se nedá předpokládat přímo využívání (spalování) biomasy v podobě dřevní štěpky či slámy.
2. NECP (ve vazbě na směrnice EU 2018/2001 a 2018/1999) nepředpokládá další rozvoj bioplynových stanic pouze pro výrobu elektřiny. Naopak předpokládá významné využití dosud pouze málo využívaného (odpadního) tepla vznikajícího při spalování bioplynu v kogenerační jednotce. Zde bude klíčovým aspektem nastavení schématu a celé logiky podpor v sektoru bioplynových stanic – podstatná část bioplynových stanic byla postavena v letech 2008-2012, tzn. že jim bude v horizontu roku 2030 končit 20ti letá doba podpory podle zákona 180/2005 Sb. (ve znění zákona 165/2012 Sb.).
3. Vzhledem k ambiciózním požadavkům směrnice 2018/2001 na podíl pokročilých biopaliv v sektoru dopravy, ale i vzhledem k vysokému požadavku na podíl OZE v sektoru dopravy, lze očekávat strategii státu na prioritní rozvoj biometanových stanic (optimálně využívajících typy biomasy dle přílohy IX, část A, resp. B), event. lze očekávat i možnost transformace současných bioplynových stanic na výrobu biometanu.
4. Významný je i nárůst využití biologicky rozložitelné čisti komunálního odpadu, především pro výrobu tepla.

Z hlediska potenciálu biomasy, resp. možných zdrojů biomasy jde především o:

1. Maximální využití odpadní biomasy ze zemědělství, lesnictví, dřevozpracujícího průmyslu a současně i o využití komunálního odpadu a biologického odpadu z domácností. Využití lesní biomasy, viz výše uvedená diskuze, bude významně omezené, to bude vytvářet tlak na zvýšené využití ostatních forem biomasy.
2. Potenciál biomasy ze zemědělské půdy bude do značné míry limitován potřebou zachovávat a zlepšovat kvalitu půdy z hlediska obsahu biologické hmoty – do budoucna se tak dá očekávat tlak na přinejmenším nesnižování množství zbytkové slámy konvenčních plodin zaořávané do půdy.
3. Využívání půdy pro klasická biopaliva a pro výrobu bioplynu bude spíše stagnovat, resp. v některých regionech či oblastech bude možné spíše očekávat snižování rozloh řepky a kukuřice z důvodu ochrany krajiny a půdy (zvýšování biodiverzity limitováním rozloh plodin, povinné rozčleňování velkých lánů pásy travin či vytrvalých plodin).

³⁰) Přejít z uhlí na jiné způsoby decentrálního vytápění se bude dít jednak při výstavbě nových objektů a jednak při rekonstrukcích stávajících objektů.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Lze očekávat určitý rozvoj víceletých energetických plodin právě ve vazbě na požadavky ochrany půdy a krajiny – např. plantáže RRD nebo pásy RRD mohou kromě ochlazování krajiny mít významný přínos pro snižování rizika půdní a větrné eroze, pro zvyšování absorpční schopnosti krajiny apod. Rozvoj těchto víceletých energetických plodin lze však spíše očekávat ve vazbě na ochranu půdy a krajiny, než jako přímou aktivitu zaměřenou primárně na produkci biomasy pro energetické účely.

Seznamy a odkazy

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Plánovaný další rozvoj bioenergie v ČR do roku 2030 dle jednotlivých forem [L1].....	7
Tabulka 2: Prognóza preferovaného dalšího vývoje v produkci a spotřebě pevné biomasy, bioplynu a druhotných zdrojů energie v OLK do roku 2040 dle ÚEK [L2].....	8
Tabulka 3: Kvantifikace cílů rozvoje bioenergie v OLK do roku 2025 a 2030 vůči výchozímu stavu (2018).....	30
Tabulka 4: Orientační rozdělení využívání bioenergie v OLK v roce 2030 na jednotlivé obce s rozšířenou působností (ORP).....	30
Tabulka 5: Bilance spotřeby biomasy podle hospodářských sektorů (Zdroj: ÚEK).....	32
Tabulka 6: Přehled největších spotřebitelů pevných paliv z biomasy pro výrobu tepla příp. i elektřiny v OLK (Zdroj: ÚEK).....	33
Tabulka 7: Přehled zemědělských výroben elektřiny a tepla z bioplynu na území OLK (Zdroj: ERÚ).....	34
Tabulka 8: Přehled výroben elektřiny a tepla na kalový plyn na území OLK (Zdroj: ERÚ).....	35
Tabulka 9: Přehled výroben elektřiny a tepla na skládkový plyn na území OLK (Zdroj: ERÚ).....	35
Tabulka 10: Celková rozloha lesů v Olomouckém kraji k 31.12.2018 (zdroj LHP(O), ÚHÚL).....	41
Tabulka 11: Vývoj lesních těžeb v Olomouckém kraji k 31.12.2018, v m ³ bez kůry (zdroj ČSÚ, ÚHÚL).....	41
Tabulka 12: Zasažení lesních porostů v Olomouckém kraji kalamitou.....	42
Tabulka 13: Vývoj lesních těžeb v ČR (zdroj ČSÚ, ÚHÚL).....	43
Tabulka 14: Odhady možné výše redukce objemu biomasy z lesní těžby v horizontu let 2030 a 2050 (zdroj Ing. Hána, ÚHÚL).....	46
Tabulka 15: Koefficienty pro stanovení množství slámy.....	54
Tabulka 16: Průměrné výhřevnosti čerstvé a suché biomasy z lokálních zdrojů.....	54
Tabulka 17: Rozloha obhospodařované zemědělské půdy v Olomouckém kraji.....	56
Tabulka 18: Rozlohy osevních ploch vybraných plodin v Olomouckém kraji.....	56
Tabulka 19: Rozloha orné půdy, obilovin a olejnin po okrese v Olomouckém kraji.....	56
Tabulka 20: Potenciál zatím nevyužívané biomasy ze zemědělství v OLK – první varianta.....	57
Tabulka 21: Potenciál zatím nevyužívané biomasy ze zemědělství v OLK – druhá varianta.....	59
Tabulka 22: Kvantifikace potenciálu produkce bioplynu ze zvířecích exkrementů v OLK.....	61
Tabulka 23: Odhad potenciálu biomasy pocházející z odpadového hospodářství.....	63
Tabulka 24: Kvantifikace potenciálu dnes nevyužívaných forem biomasy v kraji.....	64
Tabulka 25: Kvantifikace potenciálu dnes nevyužívaných forem biomasy v kraji z pohledu místa možné spotřeby – výhled do roku 2025 (ve srovnání se současným stavem).....	66
Tabulka 26: Kvantifikace potenciálu dnes nevyužívaných forem biomasy v kraji z pohledu místa možné spotřeby – výhled do roku 2030 (ve srovnání se současným stavem).....	66

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Plánovaný rozvoj obnovitelných zdrojů v ČR do roku 2030 dle jednotlivých sektorů [L1].....	7
Obrázek 2: Zdroje elektřiny a tepla na biomasu v OLK – jen licencované zdroje dle Energetického zákona (Zdroj: ÚEK).....	36
Obrázek 3: Rozložení mimořádných kalamitních zón.....	42
Obrázek 4: Kůrovcová mapa zpracovaná dle satelitních dat PlantScope k datu 7/2019.....	43
Obrázek 5: Dlouhodobý vývoj lesních těžeb v ČR v tis. m ³ (b.k.) zdroj: Statistické výstupy ČSÚ a ÚHÚL.....	44

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Obrázek 6: Mapa ohroženosti kůrovcem (zdroj: VÚLHM)	45
Obrázek 7: Dosavadní vývoj v kůrovcové kalamitě v ČR a jeho prognóza do roku 2030 (Zdroj: Czech Forest think tank)	46
Obrázek 8: Mechanizovaná sklizeň plantáže RRD	49
Obrázek 9: Plantáž RRD před sklizní	49
Obrázek 10: Porost lesknice před sklizní	50
Obrázek 11: Porost šťovíku (schavnatu)	51
Obrázek 12: Porost ozdobnice	51
Obrázek 13: Vývoj stavu živočišné výroby v Olomouckém kraji v letech 2000-2018 (Zdroj: ČSÚ).....	55
Obrázek 14: Mapa alokace jednotlivých plodin dle procentuálního zastoupení v roce 2018 v Olomouckém kraji	58
Obrázek 15: Mapa alokace jednotlivých plodin dle LPIS v roce 2018 v Olomouckém kraji	59

POUŽITÉ ZKRATKY

BPEJ	Bonitované půdně ekologické jednotky
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČSÚ	Český statistický úřad
EP	Energetické plodiny
ERÚ	Energetický úřad
GIS	Geografické informační systémy
IDC	Informační datové centrum
KGJ	Kogenerační jednotka
LHO	Lesní hospodářská osnova
LHP	Lesní hospodářský plán
LHPO	Lesní hospodářské plány a osnovy
LPIS	Land Parcel Identification System
LTZ	Lesní těžební zbytky
MPO	Ministerstvo průmyslu a energetiky
MZE	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OLK	Olomoucký kraj
ORP	Obec s rozšířenou působností
OZE	Obnovitelné zdroje energie
RRD	Rychle rostoucí dřeviny

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

SKO	Směsný komunální odpad
SLT	Soubory lesních typů
TTP	Trvalý travní porost
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
ÚEK	Územní energetická koncepce
VÚKOZ	Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

LITERATURA

- [L1] Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu. Ministerstvo průmyslu a obchodu. Leden 2020. (viz zde: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/vnitrostatni-plan-ceske-republiky-v-oblasti-energetiky-a-klimatu--252016/>)
- [L2] Územní energetická koncepce Olomouckého kraje – aktualizace 2015 až 2040. Krajský úřad Olomouckého kraje. 2016. (viz zde: <https://www.olkraj.cz/uzemni-energeticka-koncepce-cl-538.html>)
- [L3] Farm to Fork Strategy – for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. European Commission. May 2020. (viz zde: https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en)
- [L4] Energo 2015 – Spotřeba paliv a energií v domácnostech. ČSÚ. Únor 2017.
- [L5] Vávrová K., Weger J. et al (2014): Metodika stanovení potenciálu biomasy pro energetické využití v krizových situacích. Certifikované metodika VÚKOZ, v.v.i., Průhonice 2014
- [L6] Intersucho (mapový portál)
- [L7] UHUL (SIL, mapový portál)
- [L8] ČSÚ (publikované výstupy z oboru lesnictví)
- [L9] VULHM (www, zprávy lesnického výzkumu, 61,2016 (4): 305-309
- [L10] Odborné konzultace Ing. Hána, ÚHUL
(ke kap. 1.2)
- [L11] MŽP – Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 2019, p. 129
- [L12] Havlíčková, K., Suchý, J. Development model for energy crop plantations in the Czech Republic for the years 2008–2030. *Renew Sustain Energy Rev.* 2010; 14 (7):1925–36.
- [L13] Havlíčková, K. a kol. Analýza potenciálu biomasy v České republice. VÚKOZ. 2010, s. 498, ISBN 978-80-85116-72-4.
- [L14] Havlíčková K., Weger J., Knápek J. Modelling of biomass prices for bio-energy market in the Czech Republic. *Simul Model Pract Theory.* 2011;19(9):1946–56.
- [L15] Knápek, J., et al. Energy Biomass Competitiveness—Three Different Views on Biomass Price. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment.* 2017, 6(6), ISSN 2041-8396.
- [L16] Stražil, Z. (2007): Study of *Miscanthus sinensis* – source for energy utilization. Proceedings of the International Conference from 15th European Biomass Conference and Exhibition from Research to Market Deployment. Berlin, 7-11 May 2007: 824–827.
- [L17] Vavrova K., Knápek J. Economic Assessment of *Miscanthus* Cultivation for Energy Purposes in the Czech Republic. *J Jpn Inst Energy.* 2012;91(6):485–94.
- [L18] Vávrová, K., Knápek, J., Weger, J. Modeling of biomass potential from agricultural land for energy utilization using high resolution spatial data with regard to food security scenarios. *Renew Sustain Energy Rev.* 2014 Jul; 35: 436-44.
- [L19] Vávrová, K., Knápek, J., Weger, J., Králík, T., Beranovský, J. Model for evaluation of locally available biomass competitiveness for decentralized space heating in villages and small towns, *Renewable Energy.* 2018, 129: 853-865.

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

- [L20] Vávrová, K., Knápek, J., Weger, J. (2014) Short-term boosting of biomass energy sources – Determination of biomass potential for prevention of regional crisis situations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2017, 67:426-436. ISSN 1364-0321.
- [L21] Voltr, V. *Hodnocení půdy v podmínkách ochrany životního prostředí*. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2011. ISBN 978-80-86671-86-4.
- [L22] VÚMOP, 2019. eKatalog BPEJ [online]. 10. 5. 2019 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://bpej.vumop.cz/>

Datová příloha

Vybrané tabelární projekce využívání biomasy do roku 2030 v ČR dle [L1]

Tabulka 1: Předpokládaná spotřeba bioenergie v členění na sektory (v TJ)

Spotřeba bioenergie	2016	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Elektřina	17 119	17 802	18 434	18 594	18 899	18 858	18 982	18 588	17 958	17 597	16 922	16 606
Biomasa	7 444	7 900	8 027	8 085	8 525	8 532	8 608	8 607	8 635	8 640	8 637	8 988
Biologicky roz. část TKO	355	433	991	1 105	1 241	1 354	1 354	1 354	1 354	1 604	1 604	1 604
Bioplyn	9 321	9 470	9 416	9 403	9 133	8 971	9 020	8 626	7 968	7 353	6 681	6 014
Vytápění	111 992	112 242	119 696	122 526	127 168	129 982	133 162	135 896	138 879	142 496	145 226	149 314
Biomasa (mimo dom.)	26 631	27 561	31 284	31 676	33 614	33 901	34 836	35 097	35 221	35 270	35 319	36 723
Biomasa (domácnosti)	75 454	74 395	76 199	78 003	79 807	81 611	83 415	85 219	87 022	88 826	90 630	92 434
Biologicky roz. část TKO	2 418	2 691	4 702	5 110	5 600	6 009	6 009	6 009	6 009	6 907	6 907	6 907
Bioplyn	7 489	7 595	7 511	7 737	8 146	8 462	8 903	9 572	10 628	11 494	12 371	13 250
Doprava	12 580	18 558	19 743	20 235	21 022	21 693	22 492	23 535	25 049	26 453	27 963	29 421
Bioetanol	1 998	2 837	2 843	2 824	2 802	2 780	2 757	2 729	2 701	2 675	2 653	2 630
Bionafta	10 582	15 721	16 762	17 133	17 520	17 927	18 319	18 674	19 061	19 463	19 877	20 237
Bioplyn	0	0	138	278	699	985	1 416	2 132	3 288	4 315	5 432	6 554
Celkem	141 691	148 602	157 873	161 354	167 088	170 532	174 636	178 018	181 886	186 546	190 111	195 341

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 2: Předpokládaná spotřeba bioenergie vyrobená z domácích zdrojů (v TJ)

Před. spotřeba z dom. zdrojů	2016	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Pevná biomasa	127 911	129 378	131 539	134 294	139 922	142 398	144 843	146 801	148 465	151 381	153 026	157 432
Biomasa z lesnictví včetně rezid.	109 052	107 607	106 760	108 744	113 487	115 193	117 436	119 194	120 857	122 520	124 165	128 571
Celulózové výluhy	15 278	18 139	18 340	18 541	18 742	18 943	19 144	19 345	19 345	19 345	19 345	19 345
Obnovitelná složka TKO	3 581	3 632	6 439	7 009	7 693	8 263	8 263	8 263	8 263	9 516	9 516	9 516
Zemědělské vstupy - biopaliva	8 512	11 093	11 570	11 351	11 147	10 961	10 759	10 426	10 125	9 842	9 575	9 276
Bioetanol	2 870	3 512	3 494	3 450	3 404	3 358	3 310	3 280	3 249	3 220	3 196	3 170
Bionafta	5 642	7 581	8 076	7 901	7 742	7 603	7 449	7 147	6 877	6 622	6 379	6 106
Recyklované oleje ³¹	0	0	250	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250	2 476
Bioplyn z anerobní fermentace	25 161	25 161	25 161	25 162	25 162	25 162	25 878	26 240	26 823	27 343	27 907	28 474
Bioplyn ze zemědělských vstupů	22 856	22 856	22 718	22 579	22 216	21 954	22 276	21 981	21 507	21 085	20 627	20 166
Bioplyn z odpadních vstupů	0	0	138	278	640	903	1 297	1 953	3 011	3 952	4 975	6 003
Skládkový a kalový plyn	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305
Celkem	161 584	165 632	168 520	171 306	176 980	179 521	182 730	184 967	187 164	190 566	192 758	197 658

³¹⁾ Již nyní jsou v ČR recyklované oleje v určitém množství spotřebovány. Tyto objemy však nejsou v energetické bilanci statisticky sledovány odděleně. Uvedený přírůstek tedy uvádí přírůstek nad rámec již spotřebovávaného množství, které však aktuálně odpovídá relativně nízkým objemům v porovnání s celkovou spotřebou (toto platí také pro následující dvě tabulky).

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 3: Čistý dovoz bioenergie (v TJ)

Čistý dovoz bioenergie	2016	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Pevná biomasa	-2 665	-1 000	-750	-500	-250	0	250	450	650	850	1 050	1 250
Biomasa z lesnictví včetně rezid.	-2 665	-1 000	-750	-500	-250	0	250	450	650	850	1 050	1 250
Celulózové výluhy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obnovitelná složka TKO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zemědělské vstupy - biopaliva	4 068	7 465	7 785	8 106	8 426	8 746	9 067	9 476	9 886	10 296	10 705	11 115
Bioetanol	-872	-675	-651	-626	-602	-578	-554	-551	-548	-545	-543	-540
Bionafta	4 940	8 140	8 436	8 732	9 028	9 324	9 620	10 027	10 434	10 841	11 248	11 655
Recyklované oleje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bioplyn z anerobní fermentace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bioplyn ze zemědělských vstupů	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bioplyn z odpadních vstupů	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skládkový a kalový plyn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celkem	1 403	7 605	8 503	8 732	8 977	9 242	9 491	9 703	9 948	10 208	10 479	10 697

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 4: Celkové zdroje bioenergie (v TJ)

Celkové zdroje bioenergie	2016	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Pevná biomasa	125 246	128 378	130 789	133 794	139 672	142 398	145 093	147 251	149 115	152 231	154 076	158 682
Biomasa z lesnictví včetně rezid.	106 387	106 607	106 010	108 244	113 237	115 193	117 686	119 644	121 507	123 370	125 215	129 821
Celulózové výluhy	15 278	18 139	18 340	18 541	18 742	18 943	19 144	19 345	19 345	19 345	19 345	19 345
Obnovitelná složka TKO	3 581	3 632	6 439	7 009	7 693	8 263	8 263	8 263	8 263	9 516	9 516	9 516
Zemědělské vstupy - biopaliva	12 580	18 558	19 355	19 457	19 573	19 707	19 826	19 903	20 011	20 138	20 280	20 391
Bioetanol	1 998	2 837	2 843	2 824	2 802	2 780	2 757	2 729	2 701	2 675	2 653	2 630
Bionafta	10 582	15 721	16 512	16 633	16 770	16 927	17 069	17 174	17 311	17 463	17 627	17 761
Recyklované oleje	0	0	250	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250	2 476
Bioplyn z anaerobní fermentace	25 161	25 161	25 161	25 162	25 162	25 162	25 878	26 240	26 823	27 343	27 907	28 474
Bioplyn ze zemědělských vstupů	22 856	22 856	22 718	22 579	22 216	21 954	22 276	21 981	21 507	21 085	20 627	20 166
Bioplyn z odpadních vstupů	0	0	138	278	640	903	1 297	1 953	3 011	3 952	4 975	6 003
Skládkový a kalový plyn	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305	2 305
Celkem	162 987	172 097	175 555	178 912	185 156	188 268	192 046	194 893	197 700	201 711	204 513	210 023

Vybrané statistické informace o zemědělství a lesnictví v kraji dle ročenek ČSÚ

Tabulka 5: Vybrané ukazatele zemědělství v Olomouckém kraji v letech 2005 až 2018

Rok	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Osevní plochy	185 344	175 248	172 181	174 702	175 177	174 915
<i>z toho:</i>						
<i>obiloviny</i>	112 183	104 994	99 614	97 167	96 341	97 573
<i>řepka</i>	15 870	22 876	23 147	27 302	28 289	27 458
<i>cukrovka</i>	13 138	9 766	11 021	11 326	12 400	12 330
<i>kukuřice na siláž</i>	10 970	10 644	15 753	15 393	14 911	15 565
TTP	52 638	63 222	64 103	63 415	64 721	65 236
Skot celkem	96 851	89 441	94 735	93 526	95 425	92 806
<i>z toho krávy</i>	39 679	38 046	39 901	38 650	39 367	39 619
Prasata celkem	215 185	125 277	98 020	91 728	82 566	85 838
Drůbež celkem	613 279	424 019	616 209	559 439	543 890	609 373

STUDIE POTENCIÁLU DOSUD NEVYUŽÍVANÝCH ZDROJŮ BIOMASY
NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

Tabulka 6: Vybrané ukazatele lesnictví v Olomouckém kraji v roce 2018

Olomoucký kraj	Lesní	Plochy dřevin			Zalesňování	Těžba dřeva		Nahodilá	Prořezávky	Probírky
	pozemky	(ha) ²			celkem			těžba dřeva	celkem	celkem
	(ha) ¹	celkem	jehličnaté	listnaté	(ha)	jehličnaté	listnaté	(m3 b. k.)	(ha)	(ha)
						(m3 b. k.)	(m3 b. k.)			
Hodnota	186 217	178383	118 996	59 386	3 890	3 116 798	252 168	3 250 667	2 753	1 001