Posouzení využitelnosti těžebních zbytků pro energetické účely na území Ústeckého kraje

Pro potřeby Ústeckého kraje zpracoval: Ing. Jan Ferkl, 2012

1. Předmět a cíl studie

1.1. Předmět studie

Předmětem studie je posouzení možnosti využití reziduí z těžby na území Ústeckého kraje v následujícím rozsahu:

- Ověření množství dřevních reziduí při těžbě, prořezávkách a obnově lesů na Krušných horách a jejich reálného energetického potenciálu se zohledněním významu této dendromasy pro zlepšení půdních vlastností degradovaných půd v imisních oblastech Krušných hor
- Prověření možností aktuálních možností využití těžebních zbytků pro výrobu energie a tepla na území kraje
- Zmapování stávající situace při sběru a využívání těžebních zbytků pro výrobu energie

1.2. Cíl studie

- Pomoc investorům vyhledat zdroje odpadní lesní biomasy
- Řídit zájmy investorů v oblasti zpracování biomasy
- Definovat možnosti využití odpadní lesní biomasy
- Zpracování podkladu pro aktualizaci Územní energetické koncepce Ústeckého kraje
- Zvýšení podílu výroby energie z obnovitelných zdrojů

2. Obsah:

1. Předmět a cíl studie 2
   1.1…Předmět studie 2
   1.2. Cíl studie 2
2. Obsah 3
3. Úvod 4
   3.1. Základní pojmy 4
4. Charakteristika Ústeckého kraje z pohledu řešené problematiky 5
   4.1. Rozloha, lesnatost 5
   4.2. Rozmístění lesních porostů v rámci kraje 5
   4.3. Zastoupení dřevin a věkových stupňů 6
   4.4. Majetková držba včetně kontaktů a charakteristiky majetků 7
5. Zdroje dřevních zbytků v LH a faktory ovlivňující jejich využití v ÚK 8
   5.1. Současná výše těžeb 8
   5.2. Změny vlastnictví a přístupu jednotlivých vlastníků 10
   5.3. Obchodní politika LČR, s.p. 11
   5.4. Zastoupení nahodilých těžeb 11
   5.5. Použitá technologie těžby a přibližování dřeva 11
   5.6. Použitá technologie zpracování těžebních zbytků 12
   5.7. Cenová úroveň a situace na trhu s užitkovým dřevem 12
   5.8. Rozsah a způsob provádění rekonstrukcí porostů náhradních dřevin 12
   5.9. Ovlivnění z důvodu ochrany přírody 13
   5.10. Omezení z důvodu ochrany živinové bilance lesních půd 14
6. Analýza bilance těžebních zbytků dle studie ÚHÚL 2009 15
   6.1. Studie 15
   6.2. Základní vstupní informace 15
   6.3. Stanovení kritérií pro posuzování možnosti odběru těžebních zbytků 15
   6.4. Výsledná bilance těžebních zbytků z mýtních těžeb 16
   6.5. Diskuse nad daty a závěry uvedenými ve studii ÚHÚL 18
7. Bilance zdrojů těžebních zbytků v ÚK 19
   7.1. Dostupná bilance reálného energetického potenciálu těžebních zbytků 19
8. Závěr 19
   8.1. Doporučení konkrétních kroků 20
9. Přehled použité literatury 21
10. Mapové přílohy 22

3. Úvod

V žádném jiném kraji České republiky není dopad energetiky založené na využívání fosilních paliv tak markantní, jako v Ústeckém kraji. Rychlé uvolnění energie z bývalých těl živých organismů, která se po mnoho milionů let ukládala, přináší v současnosti mnoho problémů. Mezi hlavní patří znečištění ovzduší se všemi dalšími dopady; ztenčování zásob této energie a z toho plynoucí stres či alespoň nejistota: co bude potom; pocit, že sklízíme, co jsme nezaseli – a nesejeme pro příští generace. A dalo by se jistě pokračovat.

Z těchto a mnoha dalších důvodů je v současné energetice kladen velký důraz na zvyšování procenta obnovitelných zdrojů. Jedním z obnovitelných zdrojů, který připadá v úvahu pro využití v podmínkách Ústeckého kraje je energetické využití biomasy.

Tato studie byla zadána s cílem shrnout stávající poznatky a získat nové informace o možnostech využití těžebních zbytků z lesního hospodářství využitelných pro výrobu elektrické energie nebo tepla na území Ústeckého kraje. Cílem studie je nejen kvantifikace množství těžebních zbytků, ale i jejich reálná využitelnost a to nejen z hlediska terénní dostupnosti, ale i vlivu jejich sběru na stav a vývoj lesních půd. Zároveň je cílem studie i nastavení optimálních způsobů sběru, přepravy a zpracování ve vazbě na rozmístění zdrojů a zpracovatelských kapacit.

Samostatnou problematikou je i celkový energetický přínos různých způsobů zpracování těžebních zbytků. Tato otázka je na místě zejména v prostředí, kdy jsou různé způsoby získávání energie ovlivňované externími ekonomickými vstupy – dotacemi. V prostředí bez těchto externích vstupů by se ekonomická výhodnost operací blížila jejich energetické výhodnosti. Cena jednotky energie získaná z různých zdrojů by měla stejnou = tržní cenu.

Dalším specifikem Ústeckého kraje z pohledu využití těžebních zbytků z lesnictví k produkci energie jsou důsledky vývoje stavu lesa a využívání krajiny od poloviny minulého století do současnosti.

Vlivem rozsáhlé imisní a následně i kůrovcové kalamity na území Krušných hor došlo ve východní části tohoto pohoří ke vzniku cca 40 000 ha porostů náhradních dřevin. Možnost využití takto založených porostů pro energetické účely je vzhledem ke stavu porostů náhradních dřevin a ke způsobu jejich obhospodařování, aktuální otázkou.

3.1. Základní použité pojmy :

- Biomasa: obecně je hmota těl organismů, živočichů i rostlin, v jakékoliv podobě, včetně mrtvých
- Lesní biomasa: obecně je biomasa vázaná na lesní půdu, ve smyslu této studie se jedná o biomasu lesních dřevin (dendromasu)
- Těžební zbytky: jedná se o lesní biomasu, která vzniká při těžbě dřeva a není využita pro další průmyslové zpracování. Pro potřeby této studie se jedná obecně o dřevní hmotu, která svými rozměry (obvykle délka pod 1 - 2m a průměr pod 5 - 7cm) nebo kvalitou (křivost, hniloba, zabarvení, sukatost, aj.) neodpovídá požadavkům na další průmyslové zpracování. Zejména se jedná o klest, vršky stromů, ulomené části stromů, zbytky kůry. V širším smyslu se může jednat i o pařezy a jehličí (listí).
- Věkový stupeň: je termín používaný v hospodářské úpravě lesa. Vyjadřuje věk porostu děleno deseti. Např. věkový stupeň 2 je porost 11 – 20 let starý.

4. Charakteristika Ústeckého kraje z pohledu řešené problematiky

4.1. Rozloha, lesnatost

Jedním ze základních kritérií pro posouzení zdrojů lesní biomasy a tím i následně zdrojů těžebních zbytků je rozloha území a plošné zastoupení lesa - lesnatost. Lesnatost Ústeckého kraje je cca o 10% nižší, než je celorepublikový průměr. Výměry zemědělské a lesní půdy dle vybraných kultur v absolutním a relativním měřítku dle jednotlivých okresů jsou uvedeny v tabulce č. 1. Procentické zastoupení je uvedeno z celkové výměry kraje.

Tab. č. 1 Rozloha půdy dle kultur a % zastoupení

Okres	Celková Výměra	Půda							
		Zemědělská celkem		z toho orná		z toho louky		Lesy	
	ha	ha	%	ha	%	ha	%	Ha	%
Děčín	*90 911*	*36 482*	*40,1*	*12 425*	*13,7*	*21 346*	*23,5*	*44 762*	*49,2*
Chomutov	*93 529*	*39 170*	*41,9*	*23 824*	*25,5*	*13 605*	*14,5*	*34 281*	*36,7*
Litoměřice	*103 208*	*74 026*	*71,7*	*60 578*	*58,7*	*6 975*	*6,8*	*16 825*	*16,3*
Louny	*111 774*	*80 394*	*71,9*	*67 347*	*60,3*	*5 629*	*5,0*	*17 491*	*15,6*
Most	*46 716*	*13 882*	*29,7*	*9 749*	*20,9*	*2 994*	*6,4*	*15 407*	*33,0*
Teplice	*46 907*	*16 097*	*34,3*	*8 400*	*17,9*	*6 233*	*13,3*	*17 173*	*36,6*
Ústí nad Labem	*40 446*	*18 577*	*45,9*	*5 628*	*13,9*	*11 781*	*29,1*	*12 522*	*31,0*
Celkem	***533 491***	***278 628***	***52,2***	***187 951***	***35,2***	***68 563***	***12,9***	***158 461***	***29,7***

Zdroj: Územní energetická koncepce ÚK

Z pohledu rozlohy lesa jsou největší zdroje těžebních zbytků v okresech Děčín a Chomutov. Důležitým faktorem je i rozmístění lesa v rámci okresu a dostupnost lesních pozemků.

4.2. Rozmístění lesních porostů v rámci kraje

V Ústeckém kraji je několik lesních komplexů, které přesahují rámce jednotlivých okresů:

- Krušné hory a část Labských pískovců až po Labe: jedná se o pás lesa zdvihající se z Podkrušnohorské pánve od Klínovce po Děčínský Sněžník při severozápadním okraji okresů Chomutov, Most, Teplice, Ústí nad Labem a z části Děčín. Pro potřeby této studie je celá tato oblast nazývána Krušné hory. Tato oblast se vyznačuje dlouhým horským svahem zvedajícím se o 500 – 600m z pánve až k náhorní rovině Krušných hor, včetně této roviny. Od severozápadu je oblast ohraničena státní hranicí s Německem. Oblast je ovlivněna imisní kalamitou a následnými plochami s porosty náhradních dřevin. Lesní komplex vytváří jeden celek, bez ohledu na rozdělení dle okresů. Nevýhodou pro získávání těžebního odpadu je horský terén a rozsáhlé plochy porostů v různém režimu ochrany přírody (rašeliniště, ptačí oblasti, Evropsky významné lokality). Výhodou jsou rozsáhlé komplexy porostů náhradních dřevin.
- České Švýcarsko a Lužické hory: jedná se o komplex lesa z velké části totožný s obvodem okresu Děčín. Převážná část lesních porostů Českého Švýcarska (7 549 ha) je na území Národního parku České Švýcarsko a je jako zdroj těžebních zbytků nevyužitelná. Lesní komplex Lužických hor a Šluknovska je terénně i způsobem obhospodařování jako zdroj těžebních zbytků velmi vhodný.
- České Středohoří: jedná se o oblast zejména listnatých lesů, které pokrývají vyvřelinové území rozkládající se po obou březích Labe. Z pohledu terénní dostupnosti i způsobu obhospodařování se jedná o oblast s průměrnými podmínkami pro získávání těžebních zbytků.

- Zbytek rozlohy Ústeckého kraje: jedná se o oblasti s malou lesnatostí, s převážně zemědělskou krajinou (Žatecko, Lounsko, Roudnicko, Litoměřicko). Tyto oblasti jsou z pohledu zdrojů těžebních zbytků jen okrajové. Izolované lesní porosty menších výměr (max. do 1000 ha) mohou tvořit zdroj pouze pro jednotlivé malé zpracovatele.

Z pohledu rozmístění lesních komplexů je jako zdroj těžebních zbytků nejvýhodnější oblast Krušných hor a oblast Šluknovského výběžku a Lužických hor s navazující oblastí Ústěcka a přiléhající část Českého Středohoří.

Tabulka č. 2 Zastoupení dřevin dle věkových stupňů v Ústeckém kraji

dřevina / věkový stupeň		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14+	celkem
smrk ztepilý	[ha]	4422	3221	1570	3837	4608	1541	2164	5383	2956	3914	3067	1800	1036	453	39974
smrkové exoty	[ha]	1485	3491	1460	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6455
jedle bělokorá	[ha]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8
jedle obrovská	[ha]														0	
borovice	[ha]	841	1381	846	946	540	197	233	1328	1490	1334	396	1088	537	543	11700
kosodřevina	[ha]	112	380	167	0	22	0	0	0	0	0	0	0	121	83	885
modřín	[ha]	742	3205	1292	877	717	129	534	1452	447	510	407	42	14	88	10455
douglaska	[ha]	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	41
dub	[ha]	1392	279	664	1285	1248	732	1825	2471	2007	1212	1212	673	474	767	16242
dub červený	[ha]	5	0	0	87	0	0	0	38	0	0	5	0	0	0	136
buk	[ha]	1666	941	157	1786	512	630	504	1375	473	523	893	725	625	2505	13314
habr	[ha]	143	33	112	237	91	144	257	100	42	168	56	21	115	21	1542
jasan	[ha]	976	779	636	1175	699	431	305	946	453	543	288	175	131	122	7658
javor	[ha]	1374	494	375	794	864	402	833	732	218	224	138	77	309	160	6993
jilm	[ha]	0	97	25	77	38	0	0	107	0	0	0	0	20	0	364
akát	[ha]	0	45	119	24	52	7	337	459	29	16	0	0	0	0	1088
bříza	[ha]	3288	4722	4773	2133	1431	1130	545	621	260	148	17	5	15	11	19098
lípa	[ha]	373	125	138	387	400	116	107	301	114	112	0	15	106	31	2324
olše	[ha]	160	687	625	662	490	419	91	325	242	103	16	0	65	0	3885
osika	[ha]	184	103	278	309	255	51	3	46	17	0	0	0	0	0	1246
topol	[ha]	95	104	93	152	725	0	0	0	24	0	0	18	0	0	1210
vrby	[ha]	248	235	377	466	127	107	38	11	7	0	0	39	0	0	1654
listnaté ostatní	[ha]	1634	1462	911	1192	400	429	343	325	114	86	0	52	0	42	6989
jehličnaté celkem	[ha]	7602	11677	5335	5673	5893	1867	2972	8163	4893	5758	3877	2930	1708	1168	69518
listnaté celkem	[ha]	11538	10107	9283	10765	7331	4596	5189	7856	4001	3137	2625	1799	1859	3657	83742
celkem	[ha]	19140	21784	14618	16439	13224	6464	8161	16018	8894	8894	6503	4729	3566	4825	153260
podíl z celkové plochy	%	12	14	10	11	9	4	5	10	6	6	4	3	2	3	100

Zdroj: ÚHÚL – data NIL

4.3. Zastoupení dřevin a věkových stupňů

Zastoupení dřevin dle věkových stupňů je uvedeno v tabulce č. 2. Uvedené hodnoty jsou převzaty z výsledků aktuální národní inventarizace lesa (NIL), která probíhala v letech 2001 – 2004. Další kolo NIL bude probíhat v letech 2011 – 2015. Dřevinné složení má vliv na rozhodování o využitelnosti těžebních zbytků. Zastoupení věkových stupňů má vliv na tendence ve výši mýtních úmyslných těžeb – potencionálního zdroje těžebních zbytků. Členění dle okresů není k dispozici.

Přesná čísla pro jednotlivé lesní hospodářské celky (LHC) lze získat z jednotlivých lesních hospodářských plánů (LHP). LHP jsou majetkem vlastníka lesa, pro potřeby komerčního využití lze data z LHP získat buď přímo od vlastníka, nebo s jeho souhlasem od orgánů státní správy lesa nebo od Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa Brandýs nad Labem (ÚHÚL, www.uhul.cz;).

Z údajů uvedených v tabulce č. 2 je možné vyvodit:

- Vysoké zastoupení 1. a 2. věkového stupně; je způsobeno zastoupení porostů náhradních dřevin a jejich obnovou na platu Krušných hor. Porosty náhradních dřevin jsou potenciálním zdrojem těžebních zbytků již ve věku 20 let.
- S výjimkou 8. stupně (zřejmě zejména pomniškoviny v okrese Děčín) nízké zastoupení 6. a starších stupňů. To znamená, že potenciál porostů pro mýtní těžbu je nízký. Nelze tedy předpokládat do budoucna nárůst produkce těžebních zbytků z tohoto zdroje. A to zejména s ohledem na následující bod.

- Ve starších věkových stupních vysoké zastoupení listnatých (zejména bukových) porostů, které jsou velmi často předmětem ochrany přírody a jejich těžba je omezená. Zároveň lze konstatovat, že tyto porosty se nachází často na svazích a tedy ve ztížených podmínkách pro soustřeďování těžebních zbytků. Velmi často se jedná o lanovkové terény. Nelze tedy předpokládat do budoucna nárůst produkce těžebních zbytků z tohoto zdroje.
- Vysoké zastoupení smrkových exotů (zejména smrku pichlavého), břízy a ostatních listnáčů (zde zejména jeřábu ptačího) v prvních 3 – 4 věkových stupních. Jedná se o zastoupení porostů náhradních dřevin s potenciálem produkce těžebních zbytků v příštích cca 20 letech.
- Rozdíl 5200 ha lesa mezi údaji uvedenými v Územní energetické koncepci Ústeckého kraje a údaji uvedenými v NIL je zřejmě způsoben rozdílnou metodikou. Lesa neubývá, jeho výměra se postupně zvyšuje o plochy zalesněných zemědělských půd a provedených lesnických rekultivací v dobývacích prostorech. Kvalifikovaným odhadem lze roční nárůst plochy lesa v kraji odhadnout na cca 50 ha. Úbytky plochy lesa zejména při realizaci liniových staveb jsou zanedbatelné.

4.4. Majetková držba včetně kontaktů a charakteristiky majetků

Největším vlastníkem lesa je stát; státní les spravují Lesy České republiky, s.p. (LČR) a Správa národního parku České Švýcarsko. Přehled významných lesních majetků se základními údaji:

- LČR, krajské ředitelství Teplice, 113 000ha lesa, těžba 330 000m3, kontakt: Vrbenského 1 Teplice; www.lesycr.cz; tel.:724 524 868. Podřízeno je 6 lesních správ: Rumburk, Děčín, Litoměřice, Žatec, Klášterec nad Ohří, Litvínov. Kontakty na jednotlivé lesní správy jsou na webových stránkách: www.lesycr.cz.
- Správa národního parku České Švýcarsko se sídlem Pražská 52 Krásná Lípa; tel.: 412 354 050; www.npcs.cz; 7550 ha lesa
- Správa Městských lesů Most, p.o., Loupnická 176 Litvínov – Janov, tel.: 476 742 902; 2863ha lesa
- Městské lesy Chomutov, p.o.; Hora Sv. Šebestiána 90, Tel.:474 695 102; 2860 ha lesa
- Lesní úřad Děčín, p.o. Synovská 74/20, Horní Oldřichov; Tel.: 412 545 386, 1069 ha lesa
- Město Úštěk, Mírové náměstí 83, tel.: 416 795 609; 720 ha lesa
- Město Žatec cca 550 ha lesa, Náměstí Svobody 1, Žatec; tel.: 415 736 111
- Městské lesy Jirkov, cca 2500 ha lesa, Náměstí Dr. Edvarda Beneše 1, Jirkov; tel.: 474 616 411
- Lesy Jezeří, k.s. Červený Hrádek 12, Jirkov; tel.: 724 281 144; 3456 ha lesa, Pozn.: v současnosti se majetek fyzicky dělí, bližší údaje v době zpracování této studie nejsou známy
- Bývalý Lobkowitzký majetek v Košťatech a v Bílině v současnosti v majetku Dr. Talera se sídlem v zámku v Bílině bez známého kontaktu, cca 4 000 ha lesa

5. Zdroje dřevních zbytků v lesním hospodářství a faktory ovlivňující jejich využití v Ústeckém kraji

5.1. Současná výše těžeb dřeva

Výše těžeb je jednou ze základních charakteristik, ze které se dá odvodit potencionální množství těžebního odpadu. Dostupné statistické údaje existují pouze na území kraje (ČSÚ, údaje za rok 2009, 2010). Členění dle okresů je provedeno kvalifikovaným odhadem na základě detailních znalostí autora (tab. 4). Pro srovnání jsou uvedeny hodnoty uvedené v Energetické koncepci Ústeckého kraje 2003 (tab. 3). Rozdíly mezi jednotlivými údaji jsou předmětem komentáře níže.

Tab. 3 Přehled energetického potenciálu dřevní hmoty 2003

Okres	***Plocha Lesů***	***Těžba dřeva včetně těž. nahodilé***	***dřevní odpad a palivové dřevo***	***Energ. potenciál***	***Reálný en. potenciál***
	Ha	*m^3 b.k.*	*t/rok*	*GJ/rok*	*GJ/rok*
Děčín	*44 762*	*133 628*	*29 398*	*381 509*	*190 754*
Chomutov	*34 281*	*102 339*	*22 515*	*292 179*	*146 089*
Litoměřice	*16 825*	*50 228*	*11 050*	*143 400*	*71 700*
Louny	*17 491*	*52 216*	*11 488*	*149 077*	*74 538*
Most	*15 407*	*45 995*	*10 119*	*131 315*	*65 657*
Teplice	*17 173*	*51 267*	*11 279*	*146 366*	*73 183*
Ústí nad L.	*12 522*	*37 382*	*8 224*	*106 726*	*53 363*
Celkem	***158 461***	***473 055***	***104 072***	***1 350 572***	***675 286***

Zdroj: Územní energetická koncepce ÚK 2003

Tab.4 Přehled energetického potenciálu dřevní hmoty 2009 dle těžeb dřeva

Okres	***Plocha Lesů***	***Těžba dřeva včetně těž. nahodilé***	***Odhadované těžební zbytky***	***Energ. potenciál***	***Reálný en. potenciál***
	ha	*m^3 b.k.*	*t/rok*	*GJ/rok*	*GJ/rok*
Děčín	*44 762*	*191 549*	*52 900*	*534 300*	*267 200*
Chomutov	*34 281*	*58 238*	*22 500*	*227 300*	*68 200*
Litoměřice	*16 825*	*45 228*	*12 400*	*125 200*	*62 600*
Louny	*17 491*	*65 000*	*17 800*	*179 800*	*89 900*
Most	*15 407*	*22 995*	*10 300*	*104 000*	*31 200*
Teplice	*17 173*	*20 267*	*9 100*	*91 900*	*27 600*
Ústí n L.	*12 522*	*35 382*	*10 000*	*101 000*	*30 300*
Celkem	***158 461***	***438 459***	***135 000***	***1 363 500***	***577 000***

Pro výpočet aktuálního energetického potenciálu vycházejícího z těžby dřeva, výchovných zásahů bez produkce hroubí (prořezávek) a rekonstrukcí porostů náhradních se vycházelo:

- Z údajů ČSÚ pro celkové množství těžby dle druhů a prořezávek za kraj celkem
- Z kvalifikovaného odhadu při stanovení výměry rekonstrukcí porostů náhradních dřevin dle okresů
- Ze zkušeností autora se zpracováním těžebních zbytků a jeho kvalifikovaného odhadu při stanovení výtěžnosti jednotlivých opatření z hlediska potenciálu produkce těžebních zbytků.

- Z koeficientu 10,1 GJ z 1t dřevní biomasy o vlhkosti 40% (www.tzb-info.cz)
- Z kvalifikovaného předpokladu, že v praxi je možno využít cca 50% potenciálního množství těžebního odpadu v okresech Louny, Litoměřice, Děčín a 30% potenciálního množství těžebního odpadu v okresech Chomutov, Most, Teplice, Ústí nad Labem.

Poznámky k odlišnostem údajů v obou tabulkách:

- Plocha lesů byla pro přehlednost zachována, pro výpočet nehraje roli
- Těžba dřeva celkem za kraj vychází z výše těžby v jednotlivých letech a může kolísat cca o 10%. V tabulce č. 3 autoři rozpočítali matematicky výši těžby dle výměry lesa v jednotlivých okresech. V tabulce č. 4 je použito kvalifikovaného předpokladu, že výše těžby v oblasti Krušných hor se pohybuje na úrovni 1m3/1ha/ročně, naopak v Lužických horách dosahuje 5m3/ha/1 rok.
- Kalkulace potencionálního množství těžebních zbytků (tab. č. 5) vychází z kvalifikovaného odhadu že:
    - Z 1m3 hroubí jehličnaté těžby je 250 kg těžebních zbytků
    - Z 1m3 hroubí listnaté těžby je 330 kg těžebních zbytků
    - Z 1m3 hroubí výchovné těžby je 200 kg těžebních zbytků
    - Z 1 ha prořezávky je 4,0 t těžebních zbytků
    - Z 1 ha rekonstrukce porostu náhradních dřevin je v okresech Ústí n Labem a Děčín 30 resp. 40t těžebních zbytků, ve zbývajících okresech pak 50 t těžebních zbytků. Důvodem je podíl porostů smrku pichlavého na prováděných rekonstrukcích.
- Energetický potenciál je vztažen ke 40% vlhkosti dřevní štěpky, což odpovídá vlhkosti ze zimní těžby, a nebo po cca 1 měsíci vyschnutí z letní těžby. Potenciál produkce váhového množství z jednotky těžby či plochy je vztažen rovněž k 40% vlhkosti. Kalkulované vlhkosti cca 20%, jak je použito v Energetické koncepci Ústeckého kraje, není v praxi obvykle dosaženo.
- 50% využitelnost veškerého kalkulovaného energetického potenciálu lze dosáhnout pouze v rovinatých terénech, u dobře přístupných jehličnatých těžeb. V horských terénech s listnatou těžbou je 30% využitelnosti reálným až optimistickým koeficientem.

Tab. č.5 Pomocný výpočet potenciálního množství těžebních zbytků

druh opatření		***tj.***	***těžba***	***těž.zbytky***		
			tj.	***t /tj.***	***t/rok***	***t/1m3 těžby***
Těžba	*mýtní jehličnatá*	*m3*	*305 860*	*0,25*	*76 465*	
	mýtní listnatá	*m3*	*60 599*	*0,33*	*19 998*	
	výchovná	*m3*	*72 000*	*0,2*	*14 400*	
prořezávky		*ha*	*2 300*		*9 200*	
kraj celkem			*438 459*		*120 063*	*0,274*
rekonstrukce náhradních dřevin		*ha*	*300*		*14 700*	
z toho okres	*Chomutov*	*ha*	*130*	*50*	*6 500*	
	Most	*ha*	*80*	*50*	*4 000*	
	Teplice	*ha*	*70*	*50*	*3 500*	
	Ústí n L	*ha*	*10*	*30*	*300*	
	Děčín	*ha*	*10*	*40*	*400*	

Lze shrnout, že v Ústeckém kraji je ročně vyprodukováno v lesním hospodářství 135 000 t dřevního odpadu s energetickým potenciálem 1 363 500 GJ. Pro další zpracování je reálně dostupné množství dřevního odpadu s energetickým potenciálem 577 000 GJ.

Vzhledem k výše uvedeným údajům o zastoupení dřevin ve věkových stupních a k potřebě provádět i nadále rekonstrukce porostů náhradních dřevin, lze očekávat ve střednědobém horizontu do roku 2030, že nedojde k podstatným změnám v uvedených údajích.

Zároveň je však třeba důrazně upozornit, že údaje zde uvedené se vztahují na podmínky roku 2011 a technicky dostupné množství těžebních zbytků. V těchto výpočtech není zakalkulováno hledisko trvalé udržitelnosti lesnického hospodaření a degradace lesních půd. Kalkulovanou výtěžnost ovlivňují zejména:

- Změny vlastnictví a přístupu jednotlivých vlastníků k nakládání s lesem a zejména těžebními zbytky
- Obchodní politika Lesů České republiky, s.p., jako majoritního vlastníka lesů v kraji
- Zastoupení nahodilých těžeb
- Použitá technologie těžby a přibližování
- Použitá technologie zpracování těžebních zbytků ve vazbě na ceny na trhu s dřevní štěpkou
- Cenová úroveň a situace na trhu s užitkovým dřevem
- Rozsah a způsob provádění rekonstrukcí porostů náhradních dřevin
- Ovlivnění z důvodu ochrany přírody
- Omezení z důvodu ochrany živinové bilance lesních půd

V dalších kapitolách jsou jednotlivé vlivy blíže rozebrány.

5.2. Změny vlastnictví a přístupu jednotlivých vlastníků k nakládání s lesem

Přes 120 000 ha lesa z celkových cca 153 000 ha v Ústeckém kraji je v současnosti v majetku státu. Z toho 7 500 ha je ve správě Národního parku České Švýcarsko. Možné vlivy ve změně vlastnictví lesa:

- V jednání je rozšíření národního parku České Švýcarsko v rozsahu do 3 000ha lesa. Tato výměra by ubyla z výměry hospodářského lesa ve správě LČR v okrese Děčín. Vzhledem k povaze lesnického hospodaření v národním parku by došlo k úbytku cca 15 000m3 roční těžby dřeva, což představuje úbytek těžebních zbytků o reálném energetickém potenciálu cca 75 000 GJ.
- Očekávané restituce církevního lesního majetku v rámci kraje jsou v rozsahu do 6 000ha (odhad LČR). Vzhledem k roztříštěnosti držby tohoto majetku a nejasnému způsobu jeho obhospodařování lze očekávat na přechodnou dobu útlum v intenzitě obhospodařování. Tím dojde i ke snížení produkce těžebních zbytků. Pokles roční těžby lze odhadnout na cca 10 000 m3 těžby dřeva, což představuje úbytek těžebních zbytků o reálném energetickém potenciálu cca 40 000 GJ. Tento pokles lze očekávat na dobu několika let s tím, že přibližně od roku 2015 by měl vliv církevních restitucí z pohledu produkce těžebních zbytků ztratit na významu.
- Poslední velkou nedokončenou restitucí je majetek Kinských (zejména LS Rumburk). V současné době není pravděpodobné, že by se restituce vydávala, soudní spor ale stále trvá.
- Ostatní restituce jsou již v rámci Ústeckého kraje převážně dokončeny.

- Výměra lesa v kraji ročně narůstá realizací lesnických rekultivací a zalesňováním zemědělských půd. Lesnické rekultivace jsou doposud po zajištění kultur předávány do práva hospodařit LČR. V horizontu do roku 2030 nedojde k podstatnému nárůstu produkce těžebního odpadu z tohoto zdroje. Porosty lesnických rekultivací 1. generace mají přípravný charakter a případné těžební zbytky budou ponechány pro zlepšení půdních poměrů. Zalesňování zemědělských půd je v řádu jednotek až desítek hektarů ročně a nemá vliv na bilanci těžebních zbytků.

5.3. Obchodní politika Lesů České republiky, s.p., jako majoritního správce lesů v kraji

LČR v druhé polovině roku 2011 vyhlásily soutěž na prodej těžebních zbytků. Byla nabídnuta smlouva na právo (ale i povinnost) odkupu těžebních zbytků z těžeb prováděných v porostech spravovaných LČR po celém území kraje. Smlouva je na období let 2012 – 2020 a v podstatě až na možné výjimky dává vítězi exkluzivitu na odkup všech těžebních zbytků z porostů LČR.

LČR do soutěže definovaly roční potenciál těžeb, z kterých je technicky a ekonomicky možné využití těžebních zbytků na 149 000m3 hroubí (z celkové těžby cca 330 000m3).

Vítězem soutěže se stala firma Lesní společnost TRONEKO, s.r.o. Cenová nabídka za těžební zbytky z těžby 1m3 hroubí je 46,- Kč. Cena může být v dalších letech valorizována. (Údaje z www.lesycr.cz sekce obchodní partneři.)

Vzhledem k tomu, že těžba dřeva a tím i produkce těžebních zbytků v lesích ve správě LČR představuje cca 75% těžeb v Ústeckém kraji, zbývá na trhu maximálně 30% disponibilních těžebních zbytků. Tato informace je pro další zájemce o odkup těžebních zbytků rozhodující. Bez dohody s firmou TRONEKO není možné zvažovat provoz větší zpracovatelské kapacity na těžební odpad, či štěpku z těžebního odpadu vyrobenou.

5.4. Zastoupení nahodilých těžeb

Nahodilé těžby rozsahu vichřice Kyril mají obvykle za následek nárůst těžeb dřeva i zvýšení množství těžebního odpadu z 1m3 vytěženého hroubí. Následně lze po takovýchto kalamitách předpokládat zvýšení kůrovcových těžeb, při kterých rovněž dojde ke zvýšení produkce disponibilních těžebních zbytků. Jedná se však o krátkodobé epizody, které nelze předpovídat a mají vliv spíše na výkyvy ceny než jako zdroj hmoty pro další zpracovatelské kapacity.

Dlouhodobý vliv na nárůst produkce těžebních zbytků může mít zdravotní stav porostů náhradních (ale i cílových) dřevin na náhorní plošině Krušných hor. Zejména stav lesních půd není stabilní, nicméně kalamitní vývoj se v současnosti nepředpokládá.

5.5. Použitá technologie těžby a přibližování dřeva

Použitá technologie těžby má zásadní vliv na procento reálného využitelného množství těžebních zbytků. I přes nárůst objemu harvestorových těžeb v posledním desetiletí, je i nadále prostor ke zvyšování podílu této technologie na celkovém objemu těžby dřeva. V návaznosti na to bude stoupat i podíl reálně dostupných těžebních zbytků. Při použití sortimentní harvestorové technologie jsou těžební zbytky soustředěny na přibližovací linku a jsou tedy lépe dostupné pro další svoz a manipulaci s nimi. Nedojde tedy k nárůstu jejich produkce absolutně, ale k možnosti jejich lepšího využití.

Kvalifikovaným odhadem lze očekávat z tohoto důvodu v horizontu roku 2020 nárůst reálného energetického potenciálu o 10%. To je o cca 60 000 GJ ročně. Tento nárůst bude soustředěn zejména do oblastí s jehličnatou těžbou.

5.6. Použitá technologie zpracování těžebních zbytků ve vazbě na ceny štěpky

Použitá technologie pro zpracování těžebních zbytků má rovněž výrazný význam pro celkové množství reálného energetického potenciálu. Použití technologie pro zpracování těžebních zbytků je pojítkem mezi použitou technologií těžby a cenovou relací těžebních zbytků na trhu s energiemi.

Obecně lze konstatovat, že se stoupajícím procentem využití těžebních zbytků stoupá i finanční náročnost na jejich získání. Je třeba volit šetrnější způsoby, méně výkonné lehčí stroje uzpůsobené pro pohyb v méně únosném či svažitém terénu, delší přibližovací vzdálenosti, větší podíl ruční práce, atd.

Je uváděno (Nikl 2010), že minimálně 20% těžebních zbytků je ponecháno v porostu k zetlení. Zbytek těžebních zbytků (tedy až 80%) je možno na živných stanovištích dále využít. V tom případě je limitem pouze technologická = finanční náročnost takové operace.

Zásadní význam v takové kalkulaci má i dopravní vzdálenost do místa zpracování. Cena přepravy 1t těžebního odpadu je v současnosti při vzdálenosti 50 km asi 200,- Kč. Nárůst či pokles přepravní vzdálenosti o 10 km, změní cenu přepravy 1 t asi o 20,- Kč. Takto ušetřené (či vynaložené) náklady se mohou promítnout do ceny těžebních zbytků na odvozním místě a tedy i do nárůstu či poklesu procenta využití disponibilního množství těžebních zbytků.

5.7. Cenová úroveň a situace na trhu s užitkovým dřevem

Dalším podstatným činitelem ovlivňujícím množství těžebního odpadu je cenová hranice mezi užitkovým dřevem a dřevním odpadem. V posledních letech se cenové úrovně obou komodit přibližují. Příkladem je cena dřeva V. (vlákniny) a VI. (paliva) třídy dle doporučených pravidel pro třídění dříví. Před 10-ti lety byla cena vlákniny téměř dvojnásobná od ceny paliva. Nyní sortiment palivo již prakticky zanikl a obě třídy se prodávají za cenu vlákniny (tedy dřeva pro průmyslové zpracování) a obě komodity se liší od sebe pouze konečným využitím. Obdobně lze specifikovat cenu 1t štěpky 40% vlhké na skladě odběratele na cca 1000,-Kč. Cena vlákniny pro chemické zpracování je v současnosti na skladě odběratele cca 1100,- Kč a vlákniny pro mechanické zpracování 900 - 1450,- Kč na skladě odběratele.

Vzhledem k současné stagnaci cen dřeva pro průmyslové zpracování a trvalému nárůstu cen dřevní štěpky pro energetické účely, dochází již v současnosti v některých případech ke štěpkování i částí stromů, které by bylo možno využít i jako zdroj dřeva pro průmyslové zpracování (např. ze slabých nahodilých těžeb v blízkosti odběratele štěpky).

Kvalifikovaným odhadem lze očekávat z tohoto důvodu v horizontu do roku 2020 nárůst reálného energetického potenciálu těžebního odpadu o 10%. To je o cca 60 000 GJ ročně. Tento nárůst bude soustředěn zejména do oblastí s krátkou přepravní vzdáleností na sklad odběratele štěpky.

5.8. Rozsah a způsob provádění rekonstrukcí porostů náhradních dřevin

Specifikem Ústeckého kraje je velký rozsah porostů náhradních dřevin. Tyto porosty byly založeny v letech 1960 – 1995 na náhorní plošině Krušných hor v nadmořské výšce od 600m výše. Důvodem jejich vzniku byla potřeba zalesnit vzniklé imisní holiny. Zakládání porostů náhradních dřevin předcházela v mnoha případech intenzivní příprava půdy dozery nebo bagry. V současné době dochází k postupné obnově těchto porostů.

Lesnické hospodaření s porosty náhradních dřevin a jejich postupná přeměna na porosty dřevin cílových je předmětem mnoha výzkumných prací. Nejaktuálnějším dílem je výzkum financovaný ze zdrojů LČR koordinovaný Výzkumným ústavem lesního hospodářství a

myslivosti Jíloviště – Strnady (VÚLHM). Výsledky byly publikovány v knize Lesnické hospodaření Krušných horách (Slodičák M. a kolektiv LČR 2008).

Dle této práce je rozloha porostů náhradních dřevin cca 40 000 ha. Z toho nutná přeměna „přes holinu“ (tedy nutnost odstranit stávající porost a vysázet porost nový) je plánována na 24 000 ha. Doba do kdy bude třeba tuto přeměnu provést (doba životnosti porostů náhradních dřevin) je odhadována na cca 30 let.

Z toho lze dovodit, že průměrná plocha přeměny za 1 rok by měla být 800 ha. Skutečnost bývá odlišná, dalším vývojem porostů a názorem na jejich obhospodařování se dá očekávat pokles potřeby ročního rozsahu přeměny k hranici 400 - 500ha.

Vytěžené dřevo z takto obnovovaných porostů je buď ponecháno na místě (viz. dále) nebo je zpracováno jako těžební zbytky. Dle současných zkušeností se dá očekávat přibližně na polovině výměry produkce 40 – 50 t z hektaru takto obnovených porostů. Jedná se o porosty v dobrém zdravotním stavu s větším zastoupením smrku pichlavého. Na druhé polovině výměry obnovovaných porostů je produkce buď výrazně nižší, nebo i žádná. Jedná se zejména o rozpadající se porosty břízy, nebo o porosty borovice kleče a jeřábu ptačího. V poslední době snižuje produkci i masivní napadení smrku pichlavého houbou kloubnatkou smrkovou.

Zásadní vliv na rozsah prováděných rekonstrukcí má množství peněz uvolněných na tuto činnost. Finanční náročnost na 1 ha provedené rekonstrukce ve stádiu zajištěné kultury je přibližně 200 000Kč. Vlastníci lesa čerpají finance na provádění těchto přeměn z části z vlastních zdrojů vytvořených mimo území Krušných hor (zejména LČR) a nebo formou dotací. V současnosti je značná část rekonstrukcí porostů náhradních dřevin financována ze zdrojů Operačního programu životního prostředí. V případě využití stávajícího porostu jako těžebního odpadu pro další zpracování lze významně snížit potřebu financí na prováděnou obnovu. Dle stavu porostu může takto vyčíslená úspora dosáhnout až 50 000 Kč/1ha (nemusí se vynakládat prostředky na odstranění porostu 20 – 40 000 Kč/1ha a naopak vlastník může počítat s tržbou ve výši do 10 000 Kč/1ha.

Podstatnými vlivy pro reálnou výtěžnost těžebních zbytků z prováděných rekonstrukcí jsou přístupnost terénu (zejména únosnost pro dopravní mechanizmy) a zejména potřeba ponechání části nebo i celého objemu těžené hmoty k zetlení z důvodu zamezení degradace lesních půd. Oba tyto vlivy jsou rozebrány dále v samostatné kapitole.

Z výše uvedeného lze vyvodit předpoklad, že v horizontu do roku 2020 lze očekávat produkci technicky zpracovatelných těžebních zbytků přibližně na úrovni kalkulované v tabulce č. 5. Výraznému navýšení po dobu 10 – 15 let by pomohlo zajištění dostatečných finančních zdrojů (dotací) na provádění přeměn porostů náhradních dřevin. Naopak zvýšený důraz na stav lesních půd by znamenal zvýšení podílu těžebních zbytků ponechávaných v porostech k zetlení a tím snížení reálné produkce k dalšímu zpracování. Ani jeden z těchto scénářů však nepředpokládám.

5.9. Ovlivnění z důvodu ochrany přírody

Obecným požadavkem orgánů ochrany přírody je ponechání části nebo i veškeré produkce těžebních zbytků k přirozenému rozpadu na ploše těžby. Důvodem je zejména zamezení degradace lesních půd, ale i vytvoření či zachování životního prostředí pro různé druhy organizmů, které jsou vázány na staré dřevo.

Převážná část lesních porostů v Ústeckém kraji roste na území s nějakým stupněm ochrany přírody. Od národního parku, přes národní přírodní rezervace, ptačí oblasti, evropsky významné lokality (EVL) až po chráněné krajinné oblasti (CHKO). Velmi často se jednotlivé stupně ochrany překrývají.

Významný vliv na produkci potencionálně využitelných těžebních zbytků mají zejména nejvyšší stupně ochrany přírody. Zejména v lesích ležících na území národního parku, národních přírodních rezervací a lesy v I. zónách CHKO je většinou omezena produkce využitelných těžebních zbytků na minimum. S touto skutečností je v tabulce č. 4 již počítáno.

Naopak k potencionálnímu zvýšení produkce efektivně využitelných těžebních zbytků může vést převod tvaru lesa vysokého na les nízký (pařezinu) popřípadě na les střední. Zejména v oblasti Českého Středohoří se může jednat o alternativu běžnému pěstování lesa přednostně na lokalitách se zvýšenou půdoochranou funkcí lesa (kategorie lesa 21a), ale i mimo ni. V některých národních přírodních rezervacích je převod na pařeziny součástí požadavků ochrany přírody. Jedná se například o národní přírodní památky Kozinecká stráň (LHC Žatec) nebo V Hlubokém (u Peruce). Nebo o evropsky významné lokality (EVL) Evaňská rokle, Běšický chochol, Želinský meandr a další.

V poslední době se problematikou převodů lesa vysokého na les nízký a způsobem hospodaření v tvaru lesa nízkého zabývá kniha Nízký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa (J. Kadavý a kol., 2011, nakladatelství Lesnická práce).

Současné požadavky ochrany přírody jsou již zapracovány v tabulce č.3. Tlak ochrany přírody na ponechání části těžebních zbytků k zetlení na místě těžby se bude do budoucna zvyšovat, protitlak na využívání obnovitelných zdrojů energie bude působit naopak na navyšování využití těžebních zbytků pro energetické účely. Případné převody na les nízký se v horizontu do roku 2020 nijak významně na produkci těžebních zbytků neprojeví.

5.10. Omezení z důvodu ochrany živinové bilance lesních půd

Přirozený cyklus živin v pralese zjednodušeně funguje takovým způsobem, že živiny spotřebované z lesní půdy na tvorbu biomasy jsou po odumření organismu opět dekompozičními procesy vráceny zpět do lesní půdy. Tento koloběh je nástupem těžby dřeva (a tudíž odnímáním části vyprodukované biomasy z ekosystému) narušen. Pro potřeby zachování kvality lesních půd je dle stanoviště potřeba ponechat 20 – 100% těžebních zbytků na místě těžby k zetlení (Nikl 2010). Součástí tohoto procesu není jen zachování koloběhu živin jako chemických prvků, ale i potřeba zachování podílu organické hmoty v půdě, pro tvorbu a zachování humusojílového sorpčního komplexu.

Pro specifickou oblast porostů náhradních dřevin je doporučeno ponechat veškerou hmotu obnovovaných porostů náhradních dřevin na místě k zetlení (Slodičák a kol. 2008, Vavříček, 2007).

Pro lesní porosty na území celého kraje se vztahují doporučení zpracovaná pro Ministerstvo životního prostředí (MŽP) ve studii Analýza a výsledná kvantifikace využitelné lesní biomasy s důrazem na těžební zbytky pro energetické účely, při zohlednění rizik vyplývajících z dopadu na půdu, koloběh živin a biologickou rozmanitost, kolektiv autorů, Brno 2009.

Z této studie vyplývá pro Ústecký kraj doporučení autorů, využít ročně k dalšímu zpracování z obnovních těžeb pouze těžební zbytky s reálným energetickým potenciálem 152 256 GJ. To je přibližně 26% energetického potenciálu odhadnutého v tabulce č. 4. Při připočtení potenciálu z těžebních zbytků z ostatních druhů těžeb, se jedná o 1/3 potenciálu dle tabulky č. 4. Více k závěrům této studie v kapitole 6.

6. Analýza bilance těžebních zbytků dle MŽP 2009

6.1. Studie

Studii zpracoval kolektiv autorů pod hlavičkou Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa Brandýs nad Labem a České geologické služby pod názvem: Analýza a výsledná kvantifikace využitelné lesní biomasy s důrazem na těžební zbytky pro energetické účely, při zohlednění rizik vyplývajících z dopadu na půdu, koloběh živin a biologickou rozmanitost, kolektiv autorů, Brno 2009.

V plném znění je k dispozici na www.uhul.cz/projekty/.

Studie reaguje na potřebu skloubit snahu o efektivní využití potenciálu produkce těžebních zbytků jako obnovitelného zdroje energie a potřebu chránit lesní půdy před nadměrným odnímáním živin z ekosystému. Materiál má charakter informativní, doporučující, nikoliv závazný.

6.2. Základní vstupní informace

- Kmen stromu je 60 – 77% biomasy, zbytek lze považovat za těžební zbytky
  - Z nich tvoří 10 – 15% větve a hmota nehroubí a 2 – 3% asimilační orgány
  - Zbylých 5 – 25% tvoří pařezy a kořeny s jejichž využitím pro další zpracování se v našich podmínkách nepočítá
  - Za 100% těžebních zbytků je považováno pro další výpočty pouze hmota větví a nehroubí (vršků)
- I při snaze o sběr všech těžebních zbytků, zůstává 20 – 30% na lokalitě těžby
- Je publikována tabulka charakteristiky terénních typů z pohledu přístupnosti pro běžnou lesnickou mechanizaci

6.3. Stanovení kritérií pro posuzování možnosti odběru těžebních zbytků

- Autoři použili charakteristiku lesních stanovišť pomocí souboru lesních typů (SLT)
- Dále dle hodnot výměnné sorpční kapacity a nasycení sorpčního komplexu byly vymezeny kategorie odolnosti vůči nutriční degradaci I – V přičemž:
  - Kategorie IV – V vyznačují přijatelné riziko
  - Kategorie III vyznačuje riziko podmínečně přijatelné
  - Kategorie I – II vyznačuje riziko nepřijatelné
- K jednotlivým kategoriím byly přiřazeny SLT.
- Dále dle formy nadložního humusu, vodního a tepelného režimu byly specifikovány cílové hospodářské soubory (CHS) dle stupně rizika ohrožení nutriční degradací:
  - Přijatelné riziko pro CHS 25a, 45, 55 s možností sběru těžebních zbytků bez omezení, tedy v praxi s ponecháním 20% disponibilních těžebních zbytků
  - Podmínečně přijatelné riziko pro CHS 19, 23, 43, 53, s podmínkou sběru maximálně 60% těžebních zbytků
  - Nepřijatelné riziko pro CHS 01, 02, 03, 13, 21, 27, 29, 31, 35, 39, 41, 47, 51, 57, 59, 71, 73, 75, 77, 79, kde by nemělo docházet ke sběru těžebních zbytků vůbec
- Dále byly z produkce těžebních zbytků vyňaty lesy:
  - Kategorie 2 ochranné
  - V národních parcích

- V maloplošných ZCHÚ
- V 1. zónách CHKO
- V 2. zónách CHKO mimo lesy hospodářské
- Na území evropsky významných lokalit, ve kterých jsou předmětem ochrany lesní společenstva mimo lesy hospodářské
- V biocentrech USES mimo lesy hospodářské

6.4. Výsledná bilance těžebních zbytků z mýtních těžeb

Na základě všech omezujících kritérií došli autoři k výslednému využitelnému objemu těžebních zbytků dle kategorií přijatelnosti rizika ohrožení nutriční degradace lesních půd. Výsledky autoři sestavily do tabulky dle jednotlivých krajů viz. tabulka č. 6. Vstupní data pro výpočet jsou převzata z platných lesních hospodářských plánů a osnov. Z dat uvedených v tabulce č. 6 vyplývá pro Ústecký kraj doporučení autorů, využít ročně k dalšímu zpracování z obnovních těžeb pouze těžební zbytky s reálným energetickým potenciálem 152 256 GJ. To je 26% energetického potenciálu odhadnutého v tabulce č. 4. Při připočtení potenciálu z těžebních zbytků z ostatních druhů těžeb, se jedná o 1/3 potenciálu dle tabulky č. 4.

Tabulka č. 6 Využitelný objem těžebních zbytků dle kategorií přijatelnosti rizika ohrožení nutriční degradace lesních půd

Název kraje	Plochy		Lesnatost	Využitelný objem LTZ dle omezujících podmínek lesnické legislativy (Vyhl.84/96)		Využitelný objem LTZ dle omezujících podmínek lesnické legislativy s omezením ekosystémovým (SLT, ÚHÚL)		Celkový využitelný objem LTZ dle omezujících podmínek lesnické legislativy s omezením ekosys. a omezujících podmínek ochrany přírody			Využitelný objem LTZ kategorie přijatelné riziko		Využitelný objem LTZ kategorie podmíněně přijatelné riziko		Nevyužitelný objem LTZ kategorie nepřijatelné riziko	
	kraje	por. půda		A		B		C		GJ (25% vlh.)	D		E		F	
	ha		%	m3	t suš	m3	t suš	m3	t suš		m3	t suš	m3	t suš	m3	t suš
Praha	49 603	4 653	9,4	784	576	401	285	264	186	2 516	152	104	113	81	519	390
Středočeský	1 101 499	300 408	27,3	89 204	56 405	59 957	36 826	43 829	27 167	417 079	21 097	13 398	22 732	13 769	45 375	29 238
Jihočeský	1 005 658	370 915	36,9	119 808	70 201	77 773	45 428	60 056	35 158	571 490	24 056	14 516	36 000	20 643	59 753	35 042
Plzeňský	756 089	294 081	38,9	82 998	49 287	61 511	36 298	45 954	27 245	437 302	18 347	11 117	27 607	16 127	37 043	22 042
Karlovarský	331 445	139 764	42,2	37 026	22 756	28 733	17 525	17 119	10 484	162 904	6 298	3 890	10 821	6 595	19 907	12 271
Ústecký	533 454	156 833	29,4	27 813	18 468	21 654	14 204	16 000	10 696	152 256	8 497	5 876	7 503	4 820	11 813	7 772
Liberecký	316 297	135 457	42,8	31 563	19 856	25 706	15 965	15 543	9 940	147 904	6 612	4 359	8 930	5 581	16 020	9 916
Královéhradecký	475 853	144 989	30,5	40 290	25 731	29 238	18 267	24 520	15 530	233 330	14 647	9 485	9 873	6 045	15 770	10 201
Pardubický	451 867	130 528	28,9	42 761	26 702	32 731	20 094	24 936	15 389	237 292	14 451	9 119	10 485	6 270	17 825	11 313
Vysočina	679 547	203 030	29,9	71 598	43 372	57 844	34 842	48 408	29 218	460 646	29 352	17 909	19 055	11 309	23 190	14 154
Jihomoravský	719 541	196 652	27,3	69 317	49 051	53 752	37 101	48 818	34 011	464 551	36 240	24 583	12 578	9 428	20 499	15 040
Olomoucký	526 664	179 182	34	66 770	42 968	51 863	32 891	49 764	31 983	473 553	42 003	27 061	7 761	4 922	17 006	10 985
Zlínský	396 358	154 674	39	65 734	43 325	59 261	38 793	57 224	37 666	544 543	55 603	36 488	1 621	1 178	8 510	5 659
Moravskoslezský	542 645	186 534	34,4	66 792	42 714	52 441	33 190	51 385	32 692	488 976	49 762	31 649	1 622	1 043	15 407	10 022
Česká republika	*7 886 519*	*2 597 702*	*32,9*	*812 456*	*511 410*	*612 866*	*381 710*	*503 819*	*317 366*	*4 794 342*	*327 118*	*209 554*	*176 701*	*107 812*	*308 637*	*194 044*

Zdroj: ÚHÚL, 2009

Tab.31 Legenda k tab.30

A - Využitelný objem LTZ – omezující podmínky lesnické legislativy	Množství LTZ z výhledů mýtních těžeb s aplikovanou využitelností 0,8 a omezujícími podmínkami lesnické legislativy (podle kap. 3.10)
B - Využitelný objem LTZ – omezující podmínky lesnické legislativy s omezením ekosystémovým (ÚHÚL)	Množství LTZ z výhledů mýtních těžeb s aplikovanou využitelností 0,8 a omezujícími podmínkami lesnické legislativy (podle kap. 3.10) a ekosystémového pojetí (vybrané CHS podle kap. 3.8 a 3.9)
C - Celkový využitelný objem LTZ dle omezujících podmínek lesnické legislativy a omezením ekosys. a omezujících podmínek ochrany přírody	Celková suma využitelných LTZ vyjádřená součtem objemu LZT kategorií přijatelného a podmíněně přijatelného rizika (podle definice kategorií v kap. 3.8, 3.9 a požadavků ochrany přírody v kap. 3.10, 3.11)
D - Využitelný objem LTZ – kategorie přijatelné riziko	Množství LTZ z výhledů mýtních těžeb s aplikovanou využitelností 0,8 a podle kategorie přijatelného rizika (vybrané CHS podle definice kategorií v kap. 3.8 a požadavků ochrany přírody v kap. 3.10, 3.11)
E - Využitelný objem LTZ – kategorie podmíněně přijatelné riziko	Množství LTZ z výhledů mýtních těžeb s aplikovanou využitelností 0,6 a podle kategorie přijatelného rizika (vybrané CHS podle definice kategorií v kap. 3.9 a požadavků ochrany přírody v kap. 3.10, 3.11)
F - Nevyužitelný objem LTZ – kategorie nepřijatelné riziko	Rozdíl mezi využitelným objemem LTZ (A) a obou kategorií (D a E) využitelného objemu a omezení ochrany přírody dle kap. 3.10, 3.11

6.5. Diskuse nad daty a závěry uvedenými ve studii

Prezentovaná studie přináší nový, argumenty podložený, pohled do diskuse o možnosti využívat těžební odpad pro energetické využití. V této kapitole je uvedeno několik postřehů s komentářem, bez ohledu na to, zda jsou pro či proti závěrům autorů studie. Celkové shrnutí a doporučení je uvedeno v kapitole 8. Závěr.

- Autoři studie zvolili „opatrný" přístup. Nastavení stupnice možností využití těžebních zbytků 80%, 60%, 0% je hrubé. Rovněž vyloučení z možnosti sběru těžebních zbytků v lesích v evropsky významných lokalitách, kde předmětem ochrany jsou lesní společenstva je vzhledem k rozloze těchto území poměrně radikální postup. Je třeba si uvědomit, že ještě nedávno bylo běžnou praxí, a to bez ohledu na stanoviště, všechen klest pálit. Bylo by vhodné vložit ještě kategorii sběr 40%. Ve studii je správně uvedeno, že se jedná pouze o doporučení, a že lesní hospodář dle stavu porostu a zejména nadložního humusu musí udělat rozhodnutí v konkrétním porostu vždy sám.
- Studie pracuje s daty za celou Českou republiku. Ústecký kraj a oblast Krušných hor zejména, byla a doposud je postižena vysokou až extrémně vysokou úrovní kyselé depozice. To způsobilo vysokou nutriční degradaci lesních půd i na CHS, ve kterých průměry za ČR vykazují dle autorů podmínečné riziko, a je tedy umožněn sběr 60% těžebních zbytků. Tímto zevšeobecněním si lze zdůvodnit, proč je doporučován sběr cca 50% všech těžebních zbytků z mýtních těžeb v Ústeckém kraji. Doporučuji rozpracovat studii pro konkrétní podmínky Ústeckého kraje, zejména s ohledem na úroveň kyselé depozice. Teprve na základě výsledků této studie přijímat další koncepční opatření.
- Bez ohledu na stav lesních půd vlivem razantní přípravy půdy a vlivem dlouhodobému působení velmi vysoké úrovně kyselé depozice je téměř 70% všech porostů náhradních dřevin na Krušných horách na CHS 73 – 79, tedy na stanovištích s nepřijatelným rizikem. A měla by zde být, dle autorů studie, všechna hmota likvidovaných porostů ponechána k zetlení. V tomto bodě se autoři studie shodují s výsledky dalších prací (Slodičák 2008, Vavříček 2007). Doporučení ponechávat hmotu v porostech náhradních dřevin k zetlení je třeba brát zcela vážně.
- V Ústeckém kraji je 6,0% rozlohy lesů v ČR, ale pouze 2,9% využitelné energie z těžebních zbytků. Tento nepoměr lze přičíst jednak věkovému složení lesů na území kraje (viz. tabulka č. 2), ale i velkému zastoupení lesů s vysokou úrovní ochrany přírody.
- Studie má sice „jen" doporučující charakter. V zákoně 289/1995 Sb., § 11 odst.1 se praví: „Každý si musí počínat tak, aby nedocházelo k ohrožování nebo poškozování lesů, … a v § 2 písm.a) téhož zákona: „Pro účely tohoto zákona se rozumí lesem lesní porosty s jejich prostředím a pozemky určené k plnění funkcí lesa". V zákoně o lesích je tedy uloženo každému počínat si tak, aby nedocházelo k ohrožování nebo poškozování lesního prostředí a pozemků určených k plnění funkcí lesa.
- Shrnutí: Studie je psána se zjevným důrazem na stanoviska orgánů ochrany přírody. Zároveň však, s ohledem na současný stav lesních půd v oblasti Krušných hor, je další neprohlubování degradace lesních půd jednou z priorit hospodaření v lesích Ústeckého kraje.

7. Bilance zdrojů těžebních zbytků v Ústeckém kraji

7.1. Dostupné bilance reálného energetického potenciálu těžebních zbytků

Relevantní data reálného energetického potenciálu je velmi obtížné získat. Vzhledem k velkému množství neznámých proměnných a neexistenci věrohodné evidence o stávající úrovni sběru těžebních zbytků, jedná se vždy pouze o více či méně kvalifikovaný odhad. Výše zmíněné 2 varianty stanovení jsou uvedeny v tabulce č. 7, včetně kvantifikace odhadu vývoje do roku 2020.

Hodnoty sloupce „dle tab. 3“ a „LČR“ jsou po přičtení ke sloupci LČR i potenciál u nestátních vlastníků v podstatě totožné. Vzhledem k tomu, že se k údajům došlo nezávisle na sobě, lze tuto skutečnost považovat za potvrzení věrohodnosti.

Tab. č. 7 reálný energetický potenciál těžebních zbytků dle variant zjišťování

hledisko	reálný en. potenciál GJ/rok 40%		
	dle tab. 3	dle studie	dle LČR
výchozí kalkulace 2011	577 000	120 000	412 000
změna vlastnictví	-75 000	0	
použitá technologie těžby dřeva	60 000	0	
cenové pohyby na trhu se dřevem	60 000	0	
očekávání 2020	622 000	120 000	412 000
z toho zpracováno samovýrobou %	20	5	5
z toho zpracováno samovýrobou GJ	124 400	6 000	20 600
zbyde pro další zpracování GJ	497 600	114 000	391 400
to odpovídá instalovanému výkonu MW	249	57	196

Lze tedy s velkou dávkou pravděpodobnosti konstatovat, že reálný energetický potenciál těžebních zbytků v Ústeckém kraji, při dnešní úrovni péče o lesní půdu, je v současnosti na úrovni 550 000 GJ/rok. Z toho je drobnými zpracovateli pro vlastní spotřebu v režimu tzv. samovýroby zpracováno přibližně 20%, tedy 110 000 GJ/rok. Zbývá k dispozici pro další využití 440 000 GJ/ rok, což odpovídá instalovanému výkonu 220 MW, při využití na 80% plné kapacity. Zároveň se dá očekávat, že tento potenciál bude do budoucna mírně narůstat.

Dle nejnovějších poznatků z oblasti pedologie (viz. kapitola 6) však tato intenzita využívání těžebního odpadu sebou přináší neúnosnou míru rizika živinové degradace lesních půd.

Dle studie MŽP je k dispozici trvale udržitelně pouze 120 000 GJ/rok, což odpovídá instalovanému výkonu 60 MW, při využití na 80% plné kapacity. Zároveň se dá očekávat, že tento potenciál nebude do budoucna narůstat.

8. Závěr

Na základě získaných dat se podařilo sestavit aktuální věrohodný přehled o současné situaci ve využití těžebních zbytků. Množství technicky zpracovatelných težebních zbytků v současnosti dosahuje energetického ekvivalentu 550 000 GJ/rok. Této hodnoty není v současnosti dosahováno. Přesná data nejsou k dispozici a je nutné vycházet pouze ze sdělení a kvalifikovaných odhadů lesních hospodářů. V roce 2011 neexistoval jednotný systém zpracování těžebních zbytků ani u dominantního vlastníka lesa v Ústeckém kraji – LČR. V průběhu roku 2012 začne být plněna dlouhodobá smlouva na zpracování těžebních zbytků

v porostech ve správě LČR Firmou Lesní společnost TRONEKO, s.r.o. dá se tedy vyvodit, že v průběhu roku 2012 a dalších se úroveň skutečně zpracovaného množství těžebních zbytků přiblíží hranici potencionálních možností.

Kromě drobných regionálních zpracovatelů bude mít firma TRONEKO až do roku 2020 pod kontrolou sběr a zpracování minimálně 2/3 veškerých potencionálních těžebních zbytků na území kraje.

Doposud opomíjeným, do budoucna ale neopominutelným hlediskem využitelnosti těžebních zbytků je vliv jejich sběru na degradaci lesních půd. Důrazně doporučuji řídit se závěry studie Analýza a výsledná kvantifikace… (ÚHÚL 2009) a redukovat technicky dosažitelné množství těžebních zbytků. Kvantifikace je uvedena v tabulce č. 7 ve sloupci „dle studie".

Pro další koncepční materiály Ústeckého kraje doporučuji dodržet limity uvedené ve studii Analýza a výsledná kvantifikace využitelné lesní biomasy s důrazem na těžební zbytky pro energetické účely, při zohlednění rizik vyplývajících z dopadu na půdu, koloběh živin a biologickou rozmanitost (ÚHÚL 2009). Pro činnost orgánů státní správy lesů doporučuji vycházet ze závěrů této studie.

8.1. Doporučení některých konkrétních kroků:

- Zadat rozpracování této studie pro konkrétní podmínky Ústeckého kraje s členěním dle jednotlivých vlastníků s výměrou lesa nad 100 ha.
- Seznámit vlastníky lesů se závěry studie.
- Zabezpečit dostatečné externí finanční zdroje pro provádění přeměn porostů náhradních dřevin na hřebenech Krušných hor, aby bylo možné motivovat vlastníky k ponechání hmoty v porostech.
- Uvolnění finančních zdrojů podmínit mimo jiné ponecháním těžebních zbytků v porostech.
- I v lokalitách mimo Krušné hory informovat a motivovat vlastníky lesa k ponechání dostatečného množství těžebních zbytků k zetlení v porostu.
- Další povolování zdrojů energie z dřevní štěpky vázat na zajištění zdroje štěpky v souladu se zásadami studie a toto pravidlo zapracovat do aktuální energetické koncepce Ústeckého kraje.

Reálné chování vlastníků či správců lesa může být motivováno jinými zájmy, než je trvalá udržitelnost plnění všech funkcí lesa (viz. např. zadaná soutěž LČR a objem disponibilních těžebních zbytků). Chování zodpovědného majitele lesa a zejména koncepční materiály samosprávného celku by měly doporučovat řešení s trvale udržitelnou vizí do budoucna. Proto by měly být v aktualizované verzi krajské energetické koncepce výpočty vycházející z této studie brány zcela vážně.

9. Přehled použité literatury:

- BUREŠ M. – DOLEŽAL R. – HÁNA J.-KADEŘÁBEK V.-MACKů J.-–NIKL,M.– PAVLOŇOVÁ, G. – ZEMAN M.: Analýza a výsledná kvantifikace využitelné lesní biomasy s důrazem na těžební zbytky pro energetické účely, při zohlednění rizik vyplývajících z dopadu na půdu, koloběh živin a biologickou rozmanitost. Č.j. 30692/ENV/2009; 2007/610/2009. ÚHÚL Brandýs nad Labem 2009.

- DOLEŽAL R. – KLVAČ R. – KOLAŘÍK J. – LIŠKA S. – MACKU J. – NIKL, M. – PAVLOŇOVÁ, G.: Analýza energetické bilance, efektivity a logistiky zpracování lesních těžebních zbytků pro energetické využití. Č.j. 44892/ENV/10; 705/640/10. ÚHÚL Brandýs nad Labem 2010.

- KADAVÝ J. a kolektiv: Nízký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa. Lesnická práce 2011.

- MAREŠ M. a kolektiv: Územní energetická koncepce Ústeckého kraje. Krajský úřad Ústeckého kraje 2004.

- MATĚJKA K.: Mapy přírodních podmínek horských a podhorských lesních oblastí 2005.

- NIKL M. - PAVLOŇOVÁ G.: Analýza dostupnosti lesních těžebních zbytkůna energetické účely ve vazbě na přírodní podmínky, způsob hospodaření a ekonomiku celého procesu. Č.j. 30309/ENV/2008, ÚHÚL pobočka Brno 2008.

- PLÍVA K. a kolektiv: Typologická klasifikace lesů ČSR. ÚHÚL Brandýs nad Labem 1984.

- SLODIČÁK M.: a kolektiv, Lesnické hospodaření Krušných horách. Grantová služba LČR 2008.

- VAVŘÍČEK D.: revitalizace půdního prostředí valů v 7. LVS Krušných hor s návrhem dalších opatření pro obnovu lesa. Grantová služba LČR – 1/2003.

- Vyhláška č. 83/1996 Sb. O zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.

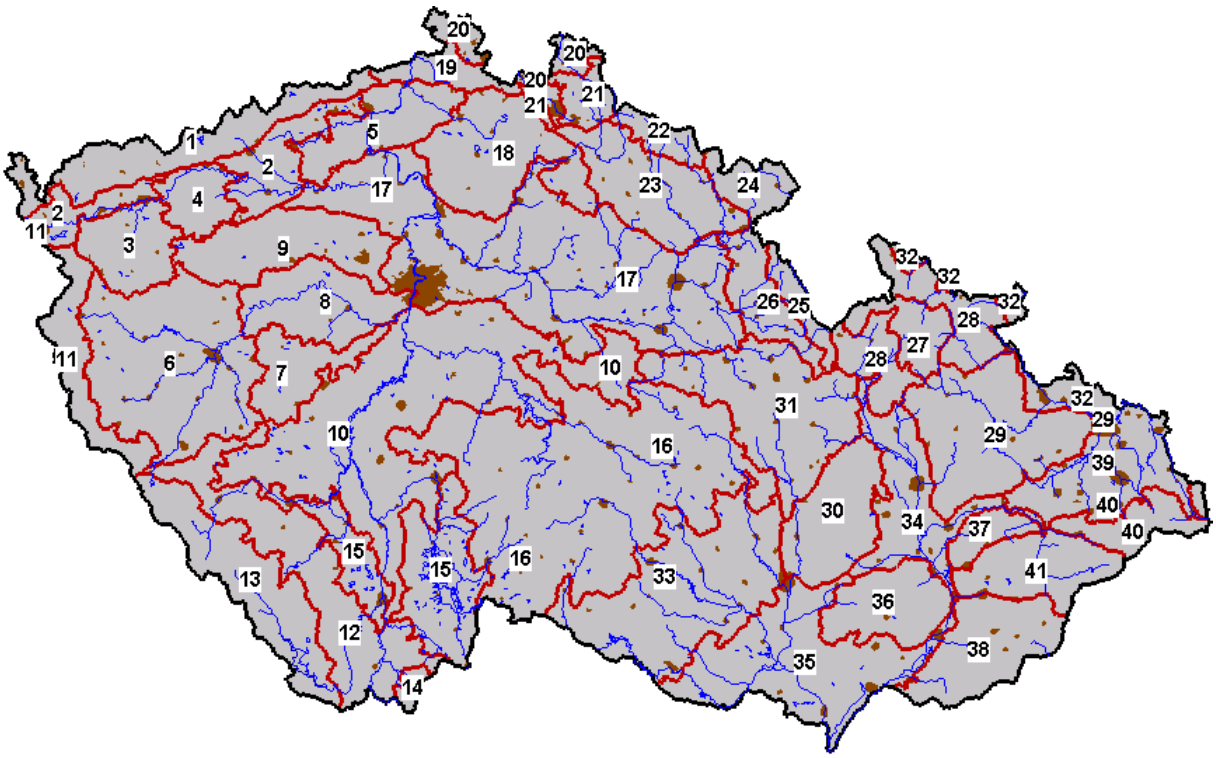
- Vyhláška č. 84 / 1996 Sb. O lesním hospodářském plánování.

- Zákon č. 289 / 1995 Sb. O lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon).

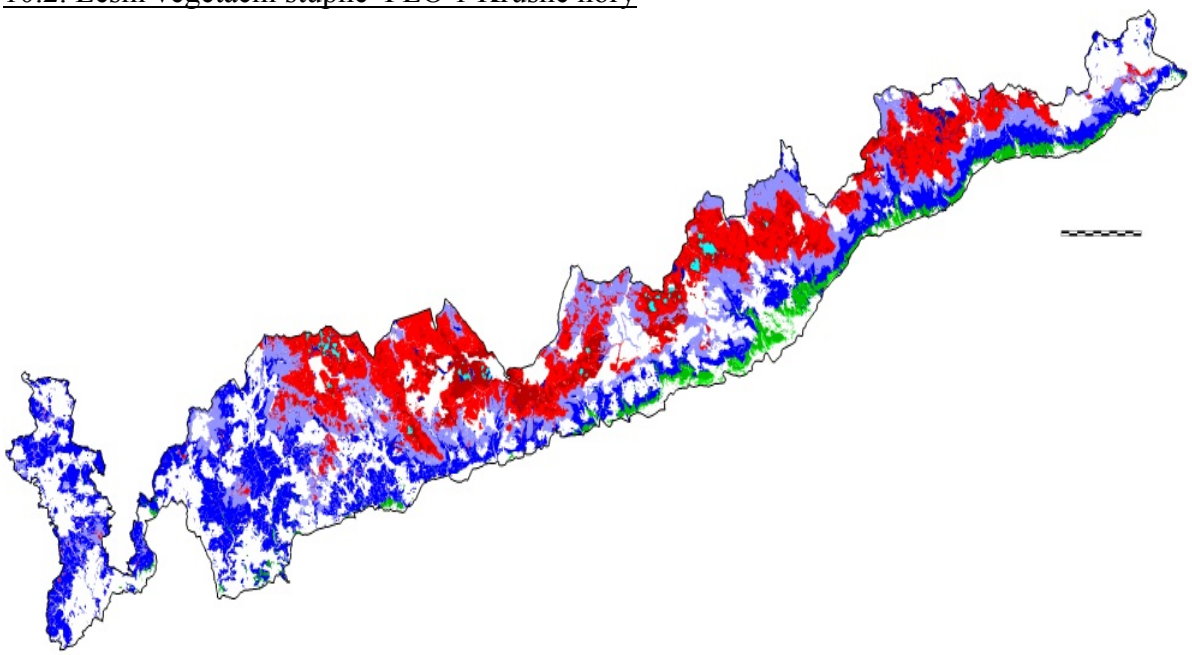
10. Mapové přílohy:

Použité mapy jsou převzaty z pramene : Mapy přírodních podmínek horských a podhorských lesních oblastí Karel Matějka (2005)

10.1. Mapa Pěstebních lesních oblastí (PLO)

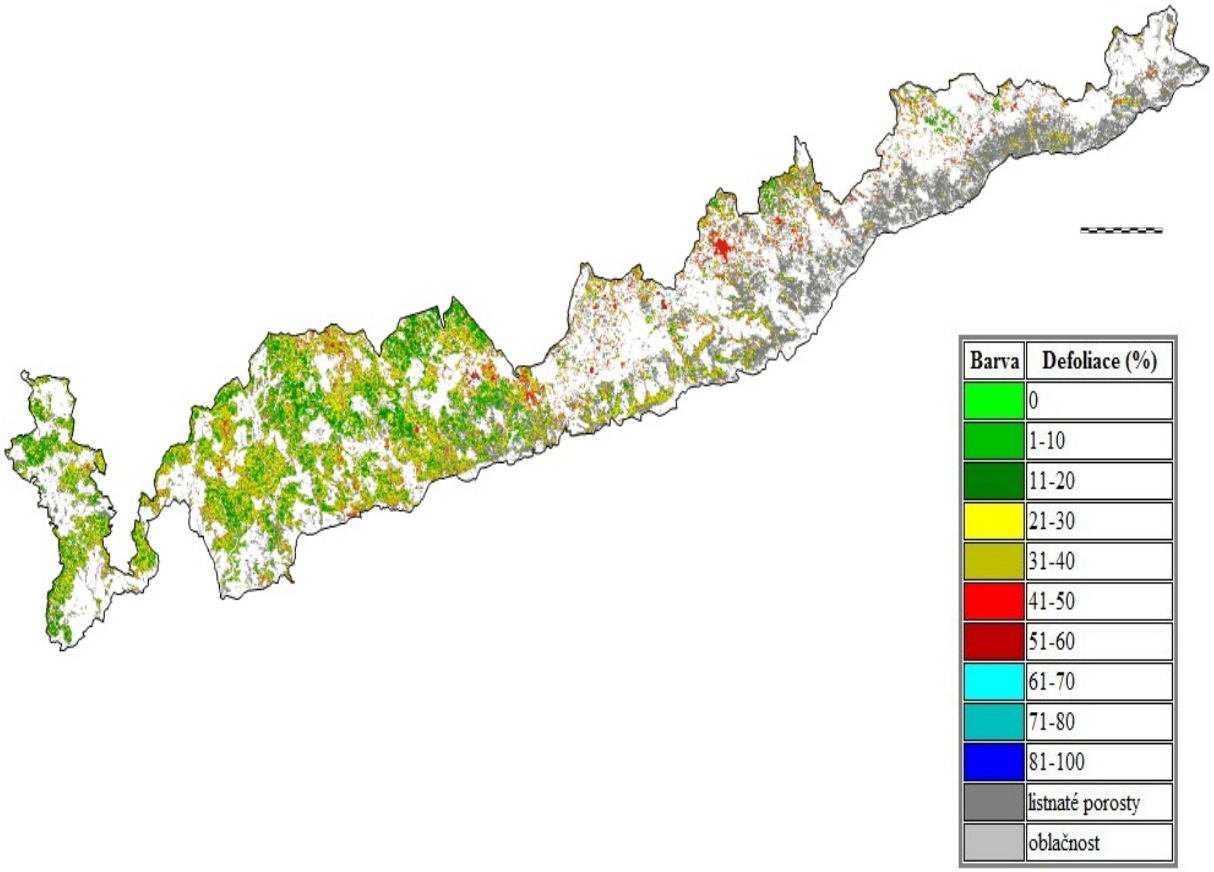


10.2. Lesní vegetační stupně PLO 1 Krušné hory

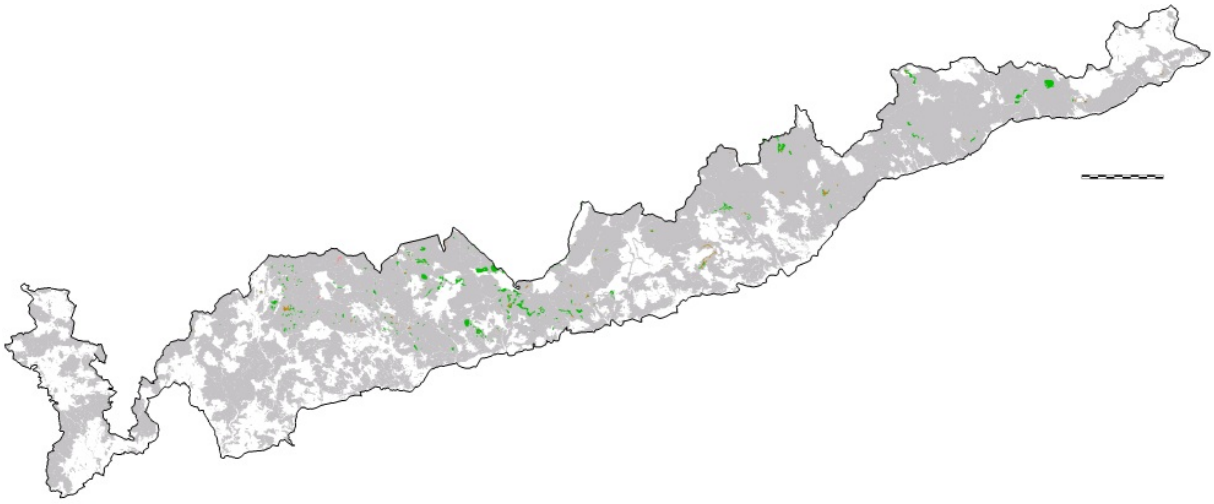


Barva Color	LVS	LO 01	LO 03	LO 04	LO 07	LO 11	LO 12	LO 13	LO 14	LO 15b	LO 16	LO 19	LO 20	LO 21	LO 22	LO 23	LO 24	LO 25	LO 26	LO 27	LO 28	LO 29	LO 31	LO 40	LO 41
	0	0.0	2.8	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	34.1	0.5	35.4	3.8	0.1	0.0	2.0	2.5			0.1	0.1		0.6		0.0
	1	0.0	0.3	1.7	0.2	0.5	0.1	0.0		1.4	0.1	0.1	0.3	0.1		0.1	0.0		0.7		0.1	0.0	0.2		0.0
	2	0.8	0.1	11.3	2.3	0.0	0.8	0.0		0.0	0.0	0.0	0.2		0.0	6.1			10.2		0.1	1.3	4.2	0.0	0.8
	3	5.1	4.2	22.9	21.6	1.3	8.2	0.0		11.5	3.6	9.7	31.1	5.1	0.0	25.1	3.1	0.1	20.7	0.3	16.4	22.1	30.6	1.0	17.8
	4	0.2	0.6	26.4	32.6	1.6	30.0			47.7	15.9	1.4	30.3	10.2		30.5	24.1		39.4	1.7	33.1	49.4	46.7	15.6	35.2
	5	25.6	56.0	23.2	24.6	62.2	54.7	4.6	6.7	5.1	53.3	29.7	29.9	22.5	5.4	31.5	54.4	23.2	28.4	24.2	40.5	27.3	16.9	73.6	46.0
	6	27.1	24.8	14.0	17.8	30.4	5.7	56.6	81.2		26.0	21.8	4.3	37.8	50.3	4.6	15.4	56.7	0.6	39.7	9.5		0.7	8.8	0.3
	7	30.8	10.9	0.4	0.8	3.8	0.0	29.0	11.8		0.6	1.9		11.0	16.8	0.0	0.4	19.0		22.6	0.3			0.9	
	8	9.5	0.3			0.1		8.5	0.1					13.0	18.1			1.0		9.6				0.0	
	9	0.9	0.0					0.8	0.1					0.2	9.5					1.8					

10.3. Poškození jehličnatých lesních porostů dle defoliace PLO1 Krušné hory

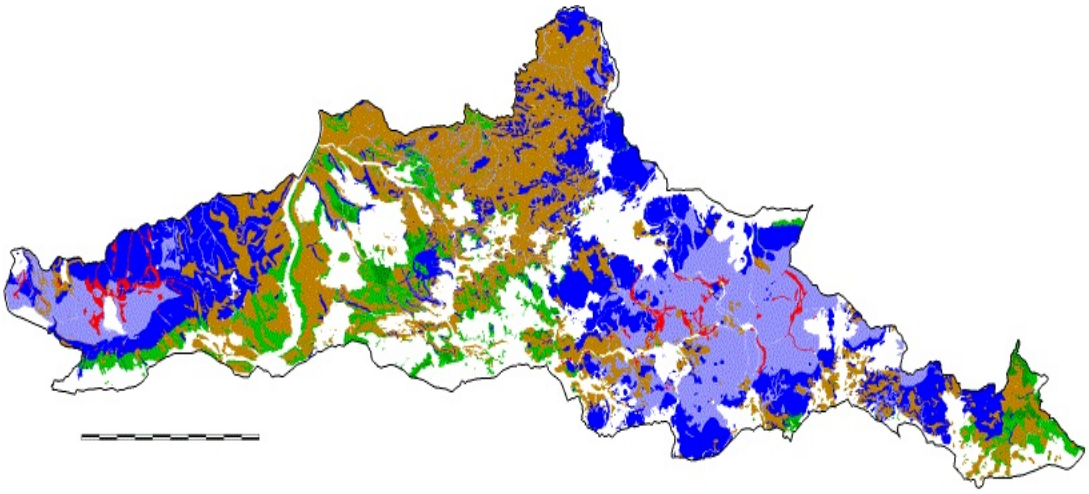


10.4. Potencionální poškození lesních půd introskeletovou erozí PLO 1 Krušné hory



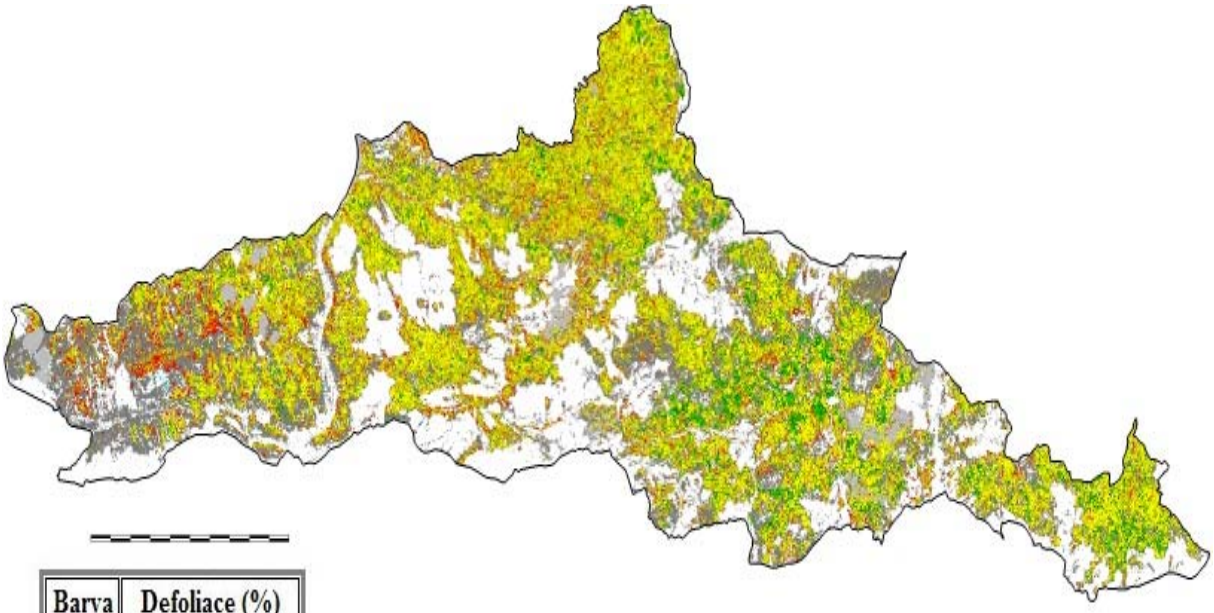
Barva Color	Introskeletová eroze Introskeletal erosion	LO 01	LO 03	LO 04	LO 07	LO 11	LO 12	LO 13	LO 14	LO 15b	LO 16	LO 19	LO 20	LO 21	LO 22	LO 23	LO 24	LO 25	LO 26	LO 27	LO 28	LO 29	LO 31	LO 40	LO 41
	Extrémní Extreme	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Velmi vysoká Very high	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Vysoká High	0.1	0.0	0.1	0.7	0.0	0.2	0.6	0.4	0.0	0.1	6.4	0.0	0.5	2.3	0.3	4.9	0.0	0.2	0.6	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1
	Střední Midle	0.3	0.2	0.0	0.8	0.5	0.5	3.3	5.1	0.0	0.1	1.3	0.0	5.0	5.8	0.2	2.6	0.1	0.0	4.9	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
	Nízká Low	1.4	0.6	0.6	4.0	1.8	4.6	4.3	7.8	0.2	1.8	2.6	0.7	4.1	9.3	1.9	7.4	2.5	2.3	9.1	3.3	0.4	0.6	0.3	0.2
	Žádná None																								

10.5. Lesní vegetační stupně PLO 19 Lužická pískovcová vrchovina



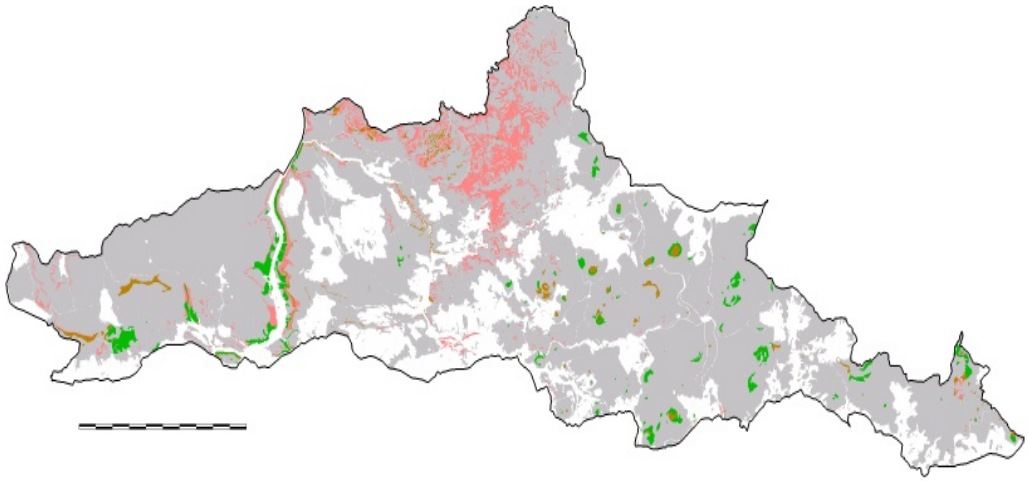
Barva Color	LVS	LO 01	LO 03	LO 04	LO 07	LO 11	LO 12	LO 13	LO 14	LO 15b	LO 16	LO 19	LO 20	LO 21	LO 22	LO 23	LO 24	LO 25	LO 26	LO 27	LO 28	LO 29	LO 31	LO 40	LO 41
	0	0.0	2.8	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	34.1	0.5	35.4	3.8	0.1	0.0	2.0	2.5			0.1	0.1		0.6		0.0
	1	0.0	0.3	1.7	0.2	0.5	0.1	0.0		1.4	0.1	0.1	0.3	0.1		0.1	0.0		0.7		0.1	0.0	0.2		0.0
	2	0.8	0.1	11.3	2.3	0.0	0.8	0.0		0.0	0.0	0.0	0.2		0.0	6.1			10.2		0.1	1.3	4.2	0.0	0.8
	3	5.1	4.2	22.9	21.6	1.3	8.2	0.0		11.5	3.6	9.7	31.1	5.1	0.0	25.1	3.1	0.1	20.7	0.3	16.4	22.1	30.6	1.0	17.8
	4	0.2	0.6	26.4	32.6	1.6	30.0			47.7	15.9	1.4	30.3	10.2		30.5	24.1		39.4	1.7	33.1	49.4	46.7	15.6	35.2
	5	25.6	56.0	23.2	24.6	62.2	54.7	4.6	6.7	5.1	53.3	29.7	29.9	22.5	5.4	31.5	54.4	23.2	28.4	24.2	40.5	27.3	16.9	73.6	46.0
	6	27.1	24.8	14.0	17.8	30.4	5.7	56.6	81.2		26.0	21.8	4.3	37.8	50.3	4.6	15.4	56.7	0.6	39.7	9.5		0.7	8.8	0.3
	7	30.8	10.9	0.4	0.8	3.8	0.0	29.0	11.8		0.6	1.9		11.0	16.8	0.0	0.4	19.0		22.6	0.3			0.9	
	8	9.5	0.3			0.1		8.5	0.1					13.0	18.1			1.0		9.6				0.0	
	9	0.9	0.0					0.8	0.1					0.2	9.5					1.8					

10.6. Poškození jehličnatých lesních porostů dle defoliace PLO19 Lužická pískovcová vrchovina



Barva	Defoliace (%)
	0
	1-10
	11-20
	21-30
	31-40
	41-50
	51-60
	61-70
	71-80
	81-100
	listnaté porosty
	oblačnost

10.7. Potencionální poškození lesních půd introskeletovou erozí PLO 19 Lužická pískovcová vrchovina



Barva Color	Introskeletová eroze Introskeletal erosion	LO 01	LO 03	LO 04	LO 07	LO 11	LO 12	LO 13	LO 14	LO 15b	LO 16	LO 19	LO 20	LO 21	LO 22	LO 23	LO 24	LO 25	LO 26	LO 27	LO 28	LO 29	LO 31	LO 40	LO 41
	Extrémní Extreme	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Velmi vysoká Very high	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Vysoká High	0.1	0.0	0.1	0.7	0.0	0.2	0.6	0.4	0.0	0.1	6.4	0.0	0.5	2.3	0.3	4.9	0.0	0.2	0.6	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1
	Střední Midle	0.3	0.2	0.0	0.8	0.5	0.5	3.3	5.1	0.0	0.1	1.3	0.0	5.0	5.8	0.2	2.6	0.1	0.0	4.9	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
	Nízká Low	1.4	0.6	0.6	4.0	1.8	4.6	4.3	7.8	0.2	1.8	2.6	0.7	4.1	9.3	1.9	7.4	2.5	2.3	9.1	3.3	0.4	0.6	0.3	0.2
	Žádná None																								