

STUDIE PROVEDITELNOSTI

(závěrečná zpráva 09/2007)



Kontakt: Tel.: +420 545 135 074
AGROINTEG s.r.o. Fax: +420 545 135 073
Zemědělská 1 GSM: +420 602 743 127
CZ 613 00 Brno E-mail: biomasa@agrointeg.cz

www.agrointeg.cz

Autoři studie:

Šrefl, J., Ing., CSc. **AGROINTEG s.r.o., Brno**
a kolektiv

Hlaváč, S., Ing., Okresní agrární komora v Trutnově

Imlauf, J., Ing., Ekologická farma Vrchlabí

Říha, M., Ing., Školní polesí Trutnov

Šrefl, F. AGROINTEG s.r.o., Brno

Šubrt, J., Bc., Správa KRNAP Vrchlabí

Ulrich, R., Prof.Ing., CSc., Lesnická fakulta MZLU V Brně

Verner, V., Ing., VERNER a.s., Červený Kostelec

Vítek, K., Ing., CSc., akreditovaný poradce Mze

Zpracování map

Černín, Z., Bc. MZLU Brno

Obsah

1.	Zadání Studie proveditelnosti	6
1.1	Úvod	6
1.2	Zadání studie	8
1.3	Struktura studie proveditelnosti	9
1.4	Poděkování za spolupráci	9
2.	Charakteristika území	11
2.1.	Krkonoše	11
2.2	Geomorfologický vývoj	13
2.3	Hydrologie	14
2.4	Klima	15
2.5	Flóra	17
2.5.1	Submontánní stupeň	17
2.5.2	Montánní stupeň	17
2.5.3	Subalpínský stupeň	18
2.5.4	Alpínský stupeň	18
2.5.5	Ledovcové kary	18
2.6	Fauna	19
2.7	Lesní ekosystémy	20
2.8	Nelesní ekosystémy	27
2.8.1	Typy ekosystémů	27
3.	Historický vývoj	32
4.	Vymezení zájmového území	36
4.1	Bilance biomasy	37
4.1.1	Biomasa na zemědělské půdě	38
4.1.2	Lesní biomasa	40
4.1.3	Biomasa komunální - BRKO	44
4.2	Komentář k mapám obcí v příloze	47
5.	Zhodnocení zemědělské biomasy	49
5.1	Přehled příjemců zemědělských dotací - 2006	53
5.2	Specifika okresu Trutnov	57
5.3	Dotační program Péče o květnaté horské louky Krkonoš	60
5.4	Technika pro ošetření horských luk a pastvin	65

6.	Lesní biomasa a její potenciál	67
6.1	Zpracování těžebních zbytků a potěžební úpravy pracoviště	68
6.1.1	Technika a technologie balíkování těžebních zbytků	69
6.1.2	Technologie se štěpkováním	71
6.1.3	Technologie výroby standardizovaných paliv - příklady ze světa	72
6.1.4	Nabídka granulační a peletizační techniky českých výrobců	75
6.2	Trendy vývoje spotřeby a cen pelet	83
6.3	Vlastnosti paliv	85
6.4	Využití dřevní hmoty	86
7.	Produkce bioplynu	87
7.1	Vznik bioplynu a jeho základní vlastnosti	87
7.2	Faktory, ovlivňující metanizaci:	89
7.3	Využití bioplynu	91
7.4	Podmínky výkupu elektřiny z bioplynu	91
7.5	Nová stanice na bioplyn v Chrobolech	93
8.	Kompostování	98
8.1	Přednosti kompostu jako organického hnojiva	99
8.2	Fáze kompostovacího procesu	102
8.3	Vývoj technologií kompostování	103
9.	Zpracování BRKO	108
10.	Alternativy technologií zpracování biomasy	109
11.	Zásobování energií z rozvodných sítí	110
11.1	Výroba tepla a jeho distribuce	110
11.2	Plynofikace	112
11.3	Hodnocení hospodárného využití paliv a energie	113
11.4	Zásobování el. energií	114
11.5	Výroba pelet	114
12.	Návrhová část	115
12.1	Výchozí fakta	115
12.2	Technologie pro sklizeň biomasy z trvalých travních porostů	116
12.2.1	Projekt systémového řešení podpory pastvy	117
12.2.2	SWOT analýza podpory pastvy	126
12.3	Technologie pro využití dřevní biomasy	129
12.3.1	Systém produkce a využití biopaliv podle VERNER a.s.	130
12.3.2	Výroba biopaliva ve Svobodě nad Úpou	135

12.3.3	Ekonomika výroby energie z biomasy	141
12.3.4	Náklady na vytápění	142
12.3.5	Cena a technické parametry výrobků VERNER	142
12.3.6	Trutnovská společnost pro využití biomasy, o.p.s.	143
12.3.7	Očekávaný vývoj	144
12.3.8	SWOT analýza technologií pro využití dřevní biomasy	146
12.4	Technologie pro recyklaci BRO	149
12.4.1	Kompostování	149
12.4.2	SWOT analýza technologií pro zpracování BRO	152
12.5	Péče o vzhled krajiny	155
13	Přehled dotačních titulů	158
13.1	Přehled dotačních titulů MZe	158
13.1.1	Jednotná platba na plochu (SAPS)	158
13.1.2	Národní doplňkové platby k jednotné platbě na plochu (TOP-UP)	158
13.1.3	Podpora méně příznivým oblastem a oblastem LFA	158
13.1.4	Program rozvoje venkova České republiky na období 2007–2013	159
13.2	Vybrané podpory pro energetické využití biomasy	164
13.3	Program LEADER ČR	167
14.	Ekonomický souhrn	170
14.1	Vývojové trendy	170
14.1.1	Jak to vidí EU na trhu s obilím?	171
14.1.2	Vývoj cen biomasy	176
14.1.3	Vývoj cen energií v EU	177
14.1.4	Filosofie ekonomického hodnocení	179
14.1.5	Zdroje finančního krytí	180
14.1.6	Příprava projektů	180
14.1.7	Program LEADER ČR	181
15.	Návrh harmonogramu dalšího postupu, management	182
16.	Potenciální partneři a realizátoři projektů	184
17.	Mapové podklady jednotlivých katastrálních území - GIS	186
	Seznam grafů a obrázků	220
	Seznam tabulek	223

1. Zadání Studie proveditelnosti - „Pilotní projekt Krkonoše - využití biomasy jako obnovitelného zdroje energie“

1.1 Úvod

Využívání místních – obnovitelných zdrojů energie jako náhrady fosilních paliv je aktuálním tématem s ohledem na řadu příznivých efektů, kterých je zcela reálné touto cestou dosáhnout.

V první řadě je odůvodněno potřebou snížit zátěž životního prostředí a současně omezit závislost na dodávkách energie odjinud. Dalším podstatným důvodem ve prospěch náhrady fosilních paliv obnovitelnou energií jsou příznivé ekonomické efekty, zejména ve vztahu k regionálnímu rozvoji. Rozhodujícím ekonomickým efektem je zásadní změna finančních toků v regionu – peníze za energii neodcházejí mimo, ale zůstávají v regionu. Spojeno s tím je také vytváření nových pracovních příležitostí, které zvláště v hospodářsky slabých a strukturálně postižených územích může sehrát významnou roli.

Oblast Krkonoš disponuje velkým a dosud nevyužívaným potenciálem obnovitelné energie.

Když pomineme energii větru a příležitosti k výstavbě malých vodních elektráren (jde o národní park), je předmětem zájmu reálně využitelný potenciál biomasy, solární energie a energie vnějšího prostředí. **Bezpochyby největším a nejlépe uchopitelným potenciálem je v tomto území biomasa všech forem.** Její výhodou je rozhodně i možnost společné výroby tepla a elektrické energie.

Biomasa je obecně považována za jeden z perspektivních obnovitelných zdrojů energie. Mezi hlavní výhody tohoto zdroje patří možnost alternativního využití ploch jinak nevhodných pro intenzivní zemědělskou výrobu a dalších obtížně využitelných zemědělských ploch zejména v horských a podhorských oblastech. Alternativně lze využívat i biomasu vzniklou těžbou a zpracováním dřevní hmoty nebo odpady z potravinářského průmyslu, stravování, zemědělství (rostlinná i živočišná výroba) a z komunální sféry.

V zájmovém území Krkonoš a přiléhajícím okolí je dostatek v současné době nevyužívané biomasy, která může posloužit pro výrobu přímo spalitelných energetických biopaliv, k produkci bioplynu fermentačními technologiemi či ke kompostování. Nadbytek biomasy a její efektivní využití je akutně nutné řešit v horizontu příštích 5 let. Velký potenciál představuje možnost

cílené produkce biomasy pro energetické využití na zemědělských pozemcích s horšími podmínkami hospodaření (mimo území KRNAPu a jeho ochranného pásma).

Biopaliva lze využít v širokém spektru energetických zdrojů, od velkých energetických zdrojů až po speciální střední a malé energetické zdroje využívající výhradně biomasu (vytápění škol, nemocnic, bytové zástavby v obcích). Biomasu lze také využít společně s biologicky rozložitelnými odpady cestou aerobní fermentace na výrobu kompostů a zeminových substrátů, které se používají pro rekultivační účely a pro zlepšení půdních vlastností zemědělské půdy.

Před samotnou realizací konkrétních projektů je nezbytné vypracovat studii proveditelnosti, jejímž cílem je vyhodnotit veškeré možnosti a podmínky pro technickou a ekonomickou přípravu realizace projektů a následně i jejich dlouhodobou ekonomickou rentabilitu.

Zpracování studie proveditelnosti bylo iniciováno některými obcemi a městy okresu Trutnov (cestou svazku měst a obcí) s cílem vyřešit vznikající problém s odpadní biomasou (z údržby městské a obecní zeleně), problémy se zemědělsky nevyužívanými pozemky (nekosené horské a podhorské louky) a snahou o racionálnější využití odpadní biomasy, která vzniká při těžbě a zpracování dřevní hmoty v lese. Dalším důvodem byla snaha snížit množství spalovaných fosilních paliv v domácnostech, malých a středních firmách a zvýšit tak energetickou soběstačnost regionu se současným zlepšením stavu životního prostředí (snížení emisí, snížení množství odpadního popela s problematickým složením - těžké kovy, síra a její sloučeniny).

Zpracování zadávací dokumentace studie proveditelnosti, která provede i rešerši stávajících podkladů a koncepcí v zájmovém území zajistil vlastními personálními zdroji odbor životního prostředí a zemědělství krajského úřadu. Další fáze, t.j. příprava jednotlivých realizačních projektů bude zajištěna jiným, efektivnějším způsobem – zřejmě prostřednictvím CEP nebo jiné specializované organizace mající zkušenosti s daným druhem podnikání nebo přípravou projektů k realizaci.

V daném případě lze důvodně předpokládat, že finanční zdroje na realizaci konkrétních projektů budou zajištěny z prostředků EU, která bude v příštím programovacím období využít alternativních zdrojů energie podporovat.

Pořizovatelem studie je Královéhradecký kraj, zpracovatelem byla na základě výsledku výběrového řízení vybrána firma AGROINTEG, s. r. o. Brno. Zpracování studie započalo v září 2006, dokončení se předpokládá v měsíci listopadu 2007.

Vlastní zpracování studie je koordinováno pracovní skupinou, která je složena ze zástupců kraje, krajského úřadu, obcí a měst v zájmovém území, firem které se zabývají poradenskou

činností v oblasti využití biomasy, firem vyrábějících strojní zařízení na zpracování biomasy a firem vyrábějících a provozujících spalovací zařízení na biomasu (malé, střední a velké zdroje). Dalšími přizvanými hosty v pracovní skupině jsou experti na danou problematiku z vysokých škol i výzkumných ústavů.

1.2 Zadání studie

(zadání Královéhradeckého kraje)

Studie proveditelnosti vymezí zájmové území z hlediska zjištění aktuální produkce jednotlivých druhů biomasy a bioodpadů, zjistí složení disponibilní biomasy, stávající způsob nakládání s biomasou, doporučí vhodné technologie k jejímu využití a stanoví celkový potenciál využití biomasy (např. energetický, hnojivý apod.). Součástí studie proveditelnosti bude návrh na optimální umístění zařízení na využití biomasy a bioodpadů s ohledem na přepravní vzdálenosti a využití vzniklé energie a odpadních produktů (např. kotelny na biomasu, bioplynové stanice, kompostárny apod.). Dále budou podrobně vyhodnoceny ekonomické aspekty navržených projektů a to i v dlouhodobém výhledu (více než 10 let) včetně SWOT analýzy, doporučena aktuální forma získání finančních prostředků na realizaci konkrétních projektů, bude zjištěn okruh zájemců o projekty, deklarování aktivní nositelé projektů a právní forma případné spolupráce či způsoby řešení spolufinancování projektů. Součástí studie bude písemné vyjádření či deklarace konkrétních nositelů (investorů) projektů. Ve studii bude u konkrétních projektů uveden harmonogram další přípravy projektu a vlastního záměru k realizaci.

Informace o aktuálním stavu zdrojů biomasy a bioodpadů, skladbě a využitelnosti a další údaje studie proveditelnosti budou zpracovány v podobě GIS a stanou se volně přístupnou součástí informačního systému Královéhradeckého kraje.

Vzhledem k tomu, že studie proveditelnosti splňuje podmínky zákona č. 100/2001 Sb. z hlediska definice koncepce, bude zpracovaný materiál podroben posouzení vlivů na životní prostředí jako nedílnou součástí dodávky prací na studii.

1.3 Struktura studie proveditelnosti

- Vymezení zájmového území, obcí a dodavatelských (pěstitelských) subjektů
- Analýza trhu, nabídky a poptávky
- Návrh koncepce řešení, technické řešení projektu (stanovení variantních řešení)
- Základní ekonomické shrnutí, udržitelnost (analýza variantních řešení)
- Management projektu – uspořádání problémů souvisejících s řízením projektu
- Hodnocení rizik
- Shrnutí
- EIA
- Prezentace
- GIS

1.4 Poděkování za spolupráci

Zpracovatel studie rád touto cestou vyjadřuje dík za aktivní tvůrčí spolupráci celé pracovní skupině, která se v průběhu řešení operativně formovala podle aktuálnosti řešených témat.

Dík patří všem, kteří ochotně poskytli podklady pro zpracování studie, zejména Správě KRNP, Lesům České republiky, Školnímu polesí Trutnov, Lesům a parkům v Trutnově, Městskému úřadu Vrchlabí, Okresní agrární komoře v Trutnově i všem starostům Svazku měst a obcí východních Krkonoš, kteří vesměs zpracování studie vítali a mnozí poskytli velmi cenné informace a rady.

Jmenovitě je třeba zmínit zejména Ing. Jana Sobotku, starostu města Vrchlabí a předsedu Svazku měst a obcí Krkonoše, jehož kvalifikovaný a angažovaný přístup byl pro nás velmi inspirativní, Ing. Petra Kučeru, předseda Svazku měst a obcí Východní Krkonoše a v době řešení hlavní části studie starostu obce Horní Maršov, který nám pomohl zorientovat se zejména v části týkající se lesů a ze starostů v neposlední řadě ještě Ing. Zdeňka Krause, starostu Černého

Dolu a zároveň člena rady Královéhradeckého kraje zodpovědného za školství a kulturu, který i z pozice kraje bděl nad tím, abychom v našich úvahách nesešli z racionální cesty.

Dík patří Ing. Markétě Ertnerové, ředitelce Zemědělské agentury a Pozemkového úřadu v Trutnově, která nám ochotně, kvalifikovaně a s přehledem pomohla zorientovat se v zemědělské problematice okresu i mimo své úřední hodiny i Ing. Stanislavu Hlaváčovi z Okresní agrární komory v Trutnově za zpracování aktuálních podkladů pro zemědělskou část studie.

Speciální poděkování patří Ing. Janu Imlaufovi, provozovateli ekologické farmy Vrchlabí, který nás s upřímným zaujetím provedl krkonošskými loukami a pastvinami. Dík patří Bc. Jakubu Šubrtovi, delegovaným do pracovní skupiny Správou KRNAP za vstřícný přístup. Spolu s ing. Imlaufem vypracovali kvalifikovaný zootecnický projekt se zaměřením na pastvu, jehož i částečná realizace by byla pro Krkonoše nepochybným obohacením.

Zásluhu na tom, že jsme byli schopni úskalími bioplynu projít bez plynové masky mají zejména Prof. Ing. František Hrdlička, CSc., děkan fakulty strojní ČVUT Praha a Ing. Karel Vítek, CSc., akreditovaný poradce Mze. I jim patří poděkování.

Za bezpečné provedení lesními zákoutími patří poděkování zejména Ing. Mikuláši Říhovi ze Školního polesí Trutnov a Prof. Ing. Radomíru Ulrichovi, CSc. z lesnické fakulty MZLU V Brně.

Jako opravdový expert na teplo a realizátor odvážných vizí se v průběhu řešení studie projevoval Ing. Vladimír Verner, ředitel a.s. Verner z Červeného Kostelce, který je i se svou firmou připraven aktivně se podílet na zabezpečení energetické soběstačnosti Krkonoš.

Dík patří i pracovníkům ČEZ a.s., Elektrárny Poříčí Ing. Hynku Langovi, i Ing. Josefu Pavlovi, za jejich aktivní účast při zpracování studie i dodání významných podkladů. ČEZ bude nepochybně významným partnerem při využívání krkonošské biomasy.

Mimořádný dík patří, sice závěrem, ale v první řadě (first and foremost) MUDr. Jiřímu Vamberovi, členu Rady Královéhradeckého kraje zodpovědnému za životní prostředí a zemědělství, jehož zásluhou zadané téma vůbec vzniklo, a byl řešitelům neocenitelným gestorem a inspirátorem náročného tématu.

A nakonec, ale v neposlední řadě (last but not least) speciální poděkování patří Ing. Miloši Čejkovi, vedoucímu oddělení ochrany přírody a krajiny Krajského úřadu Královéhradeckého kraje, který byl zodpovědný za administrativu celého řešení a celou manažerskou byrokracii zvládl kvalifikovaně, otevřeně a nebyrokraticky. Je jeho zásluhou, že pracovní skupina mohla generovat a optimalizovat své přístupy za účasti zkušených kvalifikovaných specialistů a aktuálně reagovat na řadu nově se otevírajících problémů.

Z významných aktivních spolupracovníků není možné přehlédnout zásluhy Filipa Šrefla na precizaci řady témat a závěrů a dík mu patří zejména za koordinaci a konečné technické provedení studie.

2. Charakteristika území

2.1. Krkonoše

Krkonoše patří k hercynským pohořím vyvrásněným v prvohorách. Výrazně překračují horní (alpínskou) hranici lesa, která se zde pohybuje okolo 1250 m n. m. Vysokohorské rysy přírody krkonošských hřbetů a hřebenů podtrhuje a formuje drsné klima s velmi chladnými severními a severozápadními větry, nízkými teplotami vzduchu a vysokými úhrny atmosférických srážek. Mají poměrně vysoký podíl severských druhů organismů, resp. glaciálních reliktních v rostlinných i živočišných společenstev.



Obr.1: Krkonoše - panorama

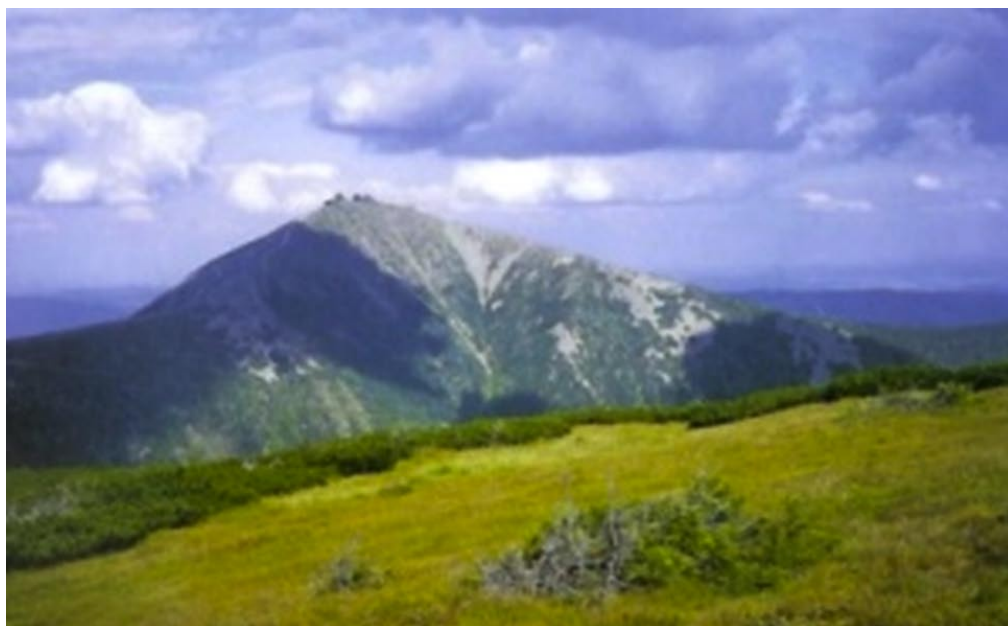
Od ústupu posledního zalednění v Evropě uplynulo asi 10 000 let a stejně dlouho byly některé organismy izolovány na krkonošských hřbetech. I za tuto relativně krátkou dobu se v některých, zejména rostlinných skupinách, vyvinuly poddruhy a druhy, které jsou krkonošskými endemity. Některé severské druhy osídlily Krkonoše teprve v posledních letech.

Zcela mimořádná přírodovědecká hodnota Krkonoš zjevně souvisí s jejich zeměpisnou polohou. Jsou křižovatkou, přes kterou se převalují vzduchové masy od Atlantiku i z Arktidy, přes kterou se stěhovaly a stále stěhují rostlinné a živočišné druhy ponejvíce ve směru poledníků.

Krkonoše jsou geologicky velice pestré. Naprostá většina území spadá do geologického celku, zvaného krkonošsko-jizerské krystalinikum, jen okrajově sem zasahuje podkrkonošská

pánev. Převažující skupinou hornin jsou krystalické břidlice, doplněné hlubinnými (žula) a vzácně i výlevnými vyvřelinami. Počátek geologické historie Krkonoš bývá pokládán do konce starohor před asi 700 miliony let. Tehdy došlo k pohybu zemských ker, vrásnění, a původní mořské usazeniny byly přeměněny na nejstarší krkonošské krystalické břidlice, především svory s četnými vložkami křemenců. Z tohoto období pocházejí také krkonošské ortoruly, které se skladbou minerálů velmi podobají žulám, vznikly tedy přeměnou vyvřelin. Tento starý horninový komplex (zvaný též velkoúpská skupina) zaujímá velkou část východních Krkonoš od Malé Úpy přes Černou horu až po labské údolí a pak v užším pruhu od Špindlerova Mlýna na západ po Příchovice.

V období prvohor (silur) byla oblast Krkonoš naposledy zalita mořem. Z tehdy usazených hornin a také z podmořských vyvřelin byl při horotvorných pochodech v následujících obdobích prvohor vytvořen mladší komplex krkonošských přeměněných hornin. Za nižších teplot a tlaků vznikají nejčastěji chloriticko-sericitické a grafitické fylity, doplněné polohami krystalických vápenců, kvarcitů a zelených břidlic. Tyto horniny, zahrnuté do tzv. ponikelské skupiny, budují jihozápad Krkonoš, v úzkém pruhu vybíhají k východu přes Vrchlabí a Janské Lázně, stáčí se k severu a tvoří celý hřbet Rýchor. V karbonu (asi před 300 mil. let) proniklo pod starší horniny mohutné žulové těleso - krkonošsko-jizerský pluton, které tvoří Slezský hřbet Krkonoš od úpatí Sněžky po Harrachov, téměř celé Jizerské hory a polské Krkonoše. Žhavá žulová masa výrazně působila na své okolí. Jednak svou teplotou a tlakem dala z krystalických břidlic vzniknout odolným tzv. kontaktním rohovcům (morfologicky výrazné tvary Sněžky a Českého hřbetu) a za druhé z těkavých magmatických roztoků se (zvláště na kontaktu s karbonátovými horninami) vytvořila některá významná krkonošská rudní ložiska (Obří důl, Svatý Petr). Tím byla vlastně dokončena základní geologická „výstavba“ Krkonoš. Hory byly erozí obnažovány



Obr.2: Dominanta Krkonoš - Sněžka

a řeky odnášely a usazovaly materiál na jejich úpatí v podkrkonošské permokarbonské pánvi. Třetihorní pohyby pak jen vyvolaly ojedinělé výlevy čedičových vyvřelin na severním svahu.

2.2 Geomorfologický vývoj

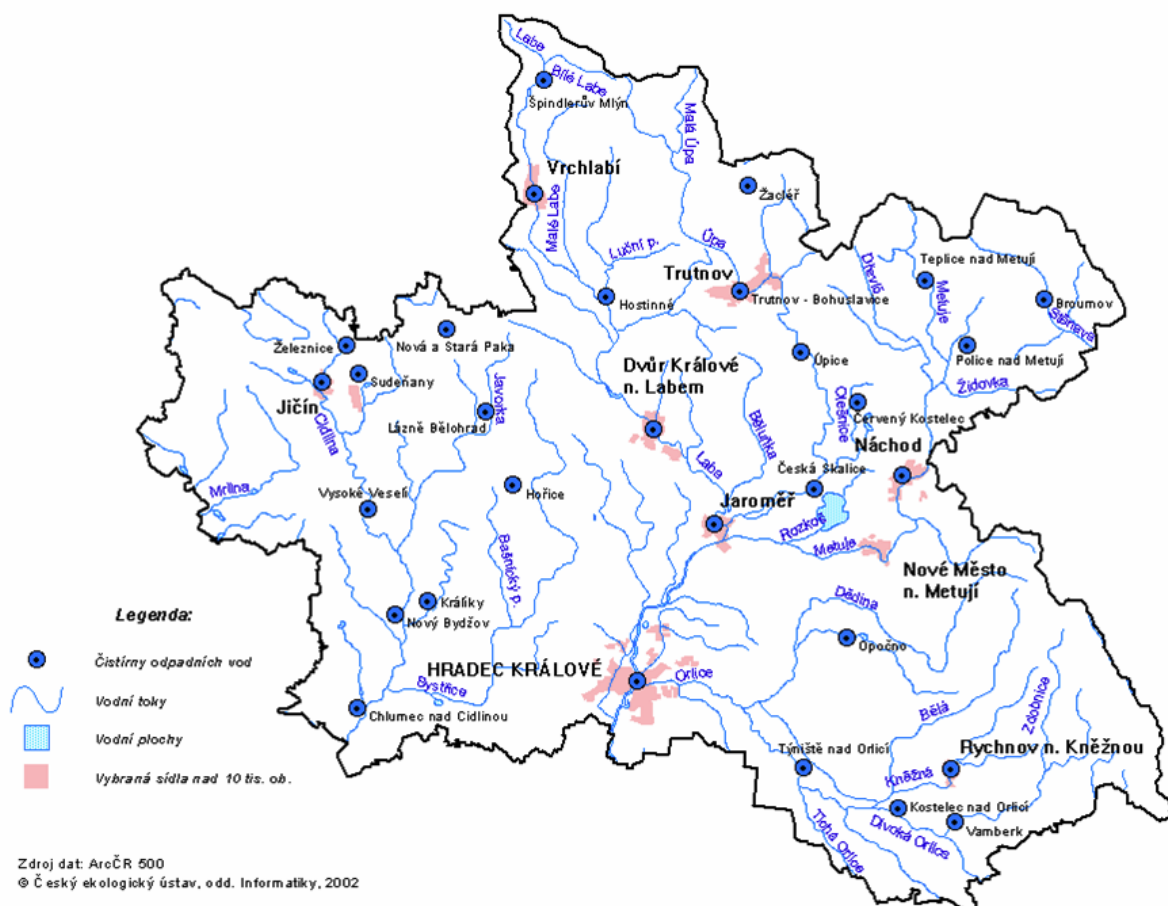
Vývoj současného reliéfu Krkonoš lze sledovat asi od poloviny třetihor. Teprve třetihorní alpínské vrásnění při tektonických pohybech podél zlomových systémů způsobilo pomalé vyzdvižení a vyklenutí pohoří. Krkonoše tak získaly v hrubých rysech dnešní výšku a tvar, avšak ještě bez výraznějších údolí. Zvětšení sklonu toků po vyzdvihu horstva mělo za následek urychlení odtoku a zintenzivnění říční eroze, která především zpětným zahlubováním směrem od okrajů do jádra pohoří vytvářela široká údolí, která oddělila jednotlivé hřbety krkonošských rozsoch. Zatímco na strmém severním svahu řeky snadno dospěly až do vrcholových partií, na mírnější české straně se postup zpětné eroze dočasně zastavil na pásnu odolných hornin kontaktního pásma. To dokázaly prorazit jen Jizera a Labe.

S nástupem čtvrtohor se výrazně změnilo evropské klima. Došlo k velkému ochlazení a během ledových dob se až k severnímu úpatí pohoří přiblížil mohutný skandinávský ledovec. Samotné Krkonoše již nepřekonal, ale v jeho blízkosti ležící horská údolí se vyplnila údolními ledovci alpského typu. Ještě dnes se můžeme setkat s jejich pozůstatky - čelními a bočními morény, pocházejícími z posledních dvou glaciálů. Nejvýraznější stopy však údolní ledovce zanechaly v přemodelování horských říčních údolí na široká ledovcová údolí. Závěry dolin pak byly přehloubeny do podoby strmých karů. Plošně větší a delší ledovce vznikly paradoxně na jižní straně pohoří, zatímco na severním svahu došlo k jejich většímu zahloubení a za morénovými hrázemi se vytvořila ledovcová jezera. Chladné klima se projevilo i na nezaledněném povrchu nejvyšších poloh. Působením mrazu, ledu a střídání teplot se na hřebenech objevují výrazné žulové hranaté skalní útvary, na svazích vznikají skalní stupně, kryoplačnicí terasy a kamenná moře. V současném podnebí vznikají drobné tvary (např. skalní mísy). V teplejším a na srážky bohatém klimatu doby poledové vznikla na plošinách krkonošských zarovnaných povrchů rozsáhlá rašeliniště vrchovištního typu. Dnes většinou odumírají.

Zahlubování řek na konci třetihor a ve čtvrtohorách umožnilo také vznik krasových jevů v ostrůvcích karbonátových hornin (vápenec, dolomit), nalézajících se převážně v pásu mladšího komplexu krystalických břidlic. Povrchové jevy jsou poměrně vzácné, častější jsou jeskyně, objevené převážně při práci v lomech. Relativně nejrozsáhlejší jeskynní systémy se nacházejí v Horních Albeřicích, Maršově, Poniklé a Rokytnici nad Jizerou, drobné jeskyňky lze nalézt i jinde.

2.3 Hydrologie

Směry hlavních krkonošských toků jsou až na nepočtené výjimky zhruba shodné s původními úvalovitými údolními třetihorního zarovnaného reliéfu. Nejvýznamnější z nich jsou Mumlava, pramenné Labe, Bílé Labe a Dolský (Svatopetrský) potok. Vznik jejich údolní úzce souvisí s existencí kontaktního pásma. Jeho tvrdé horniny znemožňovaly vznik údolí, a proto se stékající voda koncentrovala na jeho okrajích, kde v okolních měkkých horninách vytvořila hluboká údolí, rovnoběžná s kontaktním pásmem. Krkonošské řeky patří podle klimaticko-hydrologické klasifikace řek stejně jako všechny ostatní české řeky k tzv. středoevropskému (oderskému) typu, který se vyznačuje jarním průtokovým maximem v době tání sněhu a minimálním průtokem v létě, kdy je nejvyšší výpar.



Obr.3: Hydrologická situace v kraji HK

Obecně nejsou Krkonoše zvláště významnou zásobárnou vody. Malou jímavost krkonošských hornin a převážně mělkých zvětralin kompenzují sice poněkud vysoké srážky a velká lesnatost území, ale při nevelké ploše pohoří i jednotlivých povodí trpí přesto řeky velkou rozkolísaností průtoků, která se projevuje nebezpečnými povodněmi za vydatných dešťů a velmi nízkými průtoky při suchých obdobích. V Krkonoších pramení největší česká řeka Labe, která bezprostředně odvodňuje jen asi třetinu české části pohoří. Přímo v Krkonoších přijímá větší přítoky Bílé Labe (při soutoku větší než samotné Labe) a Dolský potok. Východní třetinu pohoří odvodňuje Úpa, mezi její nejvýznačnější přítoky patří Zelený potok, Malá Úpa a Lysečinský potok. Vody ze západní třetiny pohoří tečou do Jizery.

Na krkonošských tocích se nalézají početné vodopády. Nedostatkem většiny zdejších vodopádů je jejich malá vodnost v létě.

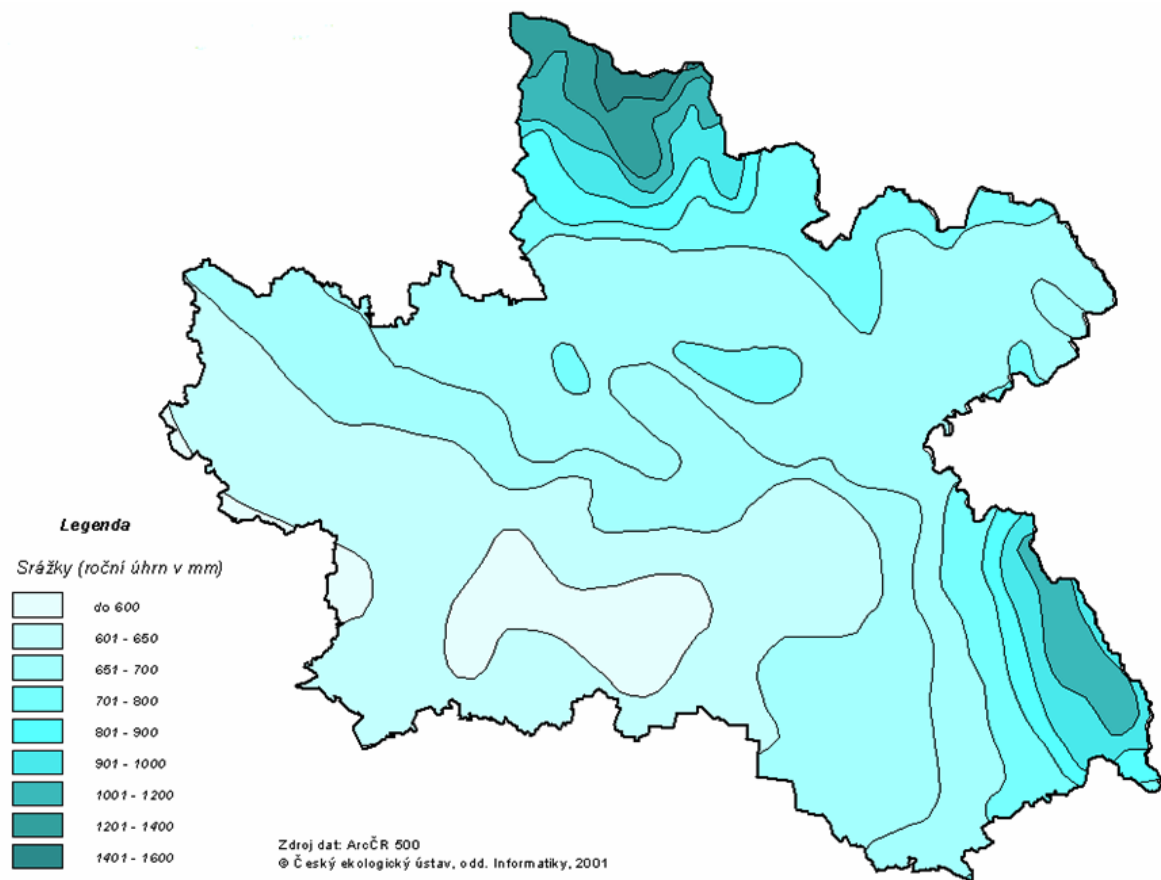
Bezprostřední využití krkonošských toků bylo významnější spíše v minulosti.

2.4 Klima

Základní rysy krkonošského klimatu jsou dány polohou pohoří ve střední Evropě. Pro tuto část klimatického mírného pásma je typický vedle výrazného střídání ročních období i vliv Atlantického oceánu a velmi častá velkoprostorová výměna vzdušných mas různých vlastností, která vyvolává silnou proměnlivost počasí, a to převážně v krátkých časových obdobích. Vedle půdorysné polohy se uplatňuje i vliv hor, tj. vertikální složky, která má vliv jak na úbytek teplot a tlaku s výškou, tak na rychlejší proudění vzduchu, intenzivnější sluneční záření a donedávna i menší znečištění vzduchu. Všechny tyto faktory podmiňují existenci horských podnebných pásem, kterou si uvědomujeme zvláště podle průvodních jevů (vegetace apod.).

Jeden ze základních klimatických faktorů je teplota vzduchu, na kterou má přímý vliv celkový úhrn slunečního svitu.

Druhou velice významnou složkou klimatu jsou srážky. Polohy pod úpatím Krkonoš mají ročně průměrně 700 - 800 mm srážek, Benecko již dosahuje 984 mm a na Sněžce tato hodnota činí 1227 mm. Ještě vyšší srážky jsou však v údolních polohách: Špindlerův Mlýn má 1322 mm a Pec p. Sněžkou dokonce 1405 mm srážek ročně. Nejvyšší úhrn srážek v Krkonoších je na většině míst v srpnu, což je důsledek západního proudění a četných bouřek. Nejnížší srážky jsou naopak v jarních měsících (s minimem v březnu), což si s ohledem na množství sněhu a dostatek tavných vod nejčastěji neuvědomujeme.



Obr.4: Srážky v kraji HK

Další důležitý klimatický ukazatel je oblačnost a sluneční svit. Množství oblačnosti se vyjadřuje v desetinách, resp. osminách pokrytí oblohy. Na území Krkonoš se pohybuje průměrná roční oblačnost okolo hodnoty 7, tzn. že 7/10 oblohy je v průměru pokryto mraky, přičemž platí, že v zimním období je na hřebenech poněkud menší oblačnost než v létě. S oblačností velmi úzce souvisí sluneční svit, vyjadřovaný v hodinách ročně. V Krkonoších se pohybuje v hodnotách mezi 1444 (Špindlerův Mlýn) a 1733 (Benecko), což je hodnota nižší než mají místa v nížině (např. Praha má odpovídající hodnotu 1900).

Větrné poměry jsou v Krkonoších komplikované a jejich důsledky patří v přírodě k nejnápadnějším. Obecně převládají v Krkonoších větry západního až jihozápadního směru.

2.5 Flóra

Krkonoše přes svou malou rozlohu oplývají neobvykle bohatou flórou a v kontextu ostatních hercynských pohoří tak zaujímají mimořádně významné místo. Roste zde více jak 1250 taxonů cévnatých rostlin, což je bezmála polovina veškeré původní flóry České republiky, a několikanásobně vyšší počet druhů rostlin bezcévných (výtrusných) - mechorostů, lišejníků, řas, hub, sinic, hlenek, jejichž soupis dosud není zdaleka uzavřen.

V pestrosti zdejší vegetace se odráží zvláštní biogeografická poloha Krkonoš jako celku (kontakt severské tundry a alpínských trávníků v době zalednění), utváření jejich reliéfu i nadmořská výška, zasahující nad alpínskou hranici lesa, která probíhá ve 1250 až 1350 m n.m.. Svědčí o tom mimo jiné řada pozůstatků z doby ledové.

V době poledové vedla dlouhodobá izolace o mnoho vyšších krkonošských hřebenů oproti střeoevropské lesní krajině ke vzniku osamocené ostrova vysokohorské přírody. V něm se složitými genetickými pochody začaly vyvíjet nové odlišné druhy, odruhy a variety - krkonošské endemity.

Z hlediska vertikálního členění vegetace jsou v Krkonoších čtyři zřetelně vytvořené výškové (vegetační) stupně: submontánní (400 až 800 m n.m.), montánní (800 až 1200 m n.m.), subalpínský (1200 až 1450 m n.m.) a alpínský (1450 až 1602 m n.m.). Přestože jejich strukturu v minulých staletích více či méně pozměnila činnost člověka, lze je stručně přiblížit následujícími charakteristikami.

2.5.1 Submontánní stupeň

Listnaté a smíšené lesy jsou tvořené především bukem lesním (*Fagus sylvatica*), javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*), olší šedou (*Alnus incana*) a na polské straně i modřínem opadavým (*Larix decidua*). V minulosti však byly převážně vykáčeny a nahrazeny smrkovými monokulturami. V bylinném patře jsou zastoupeny jarní druhy rostlin jako je česnek medvědí (*Allium ursinum*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*), sasanka hajní a pryskyřníkovitá (*Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*), kyčelnice devítilistá a cibulkonosná (*Dentaria enneaphyllos*, *D. bulbifera*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*) a jiné.

2.5.2 Montánní stupeň

Horské smrčiny (přirozené i člověkem vysázené) jsou v současné době silně poškozované vlivem průmyslových imisí. V bylinném patře převládají kaprad'orosty (papratka horská

Athyrium alpinum, kaprad' samec *Dryopteris filix-mas*, žebrovice různolistá *Blechnum spicant*) a traviny (třtina chloupkatá *Calamagrostis villosa*, metlička křivolaká *Avenella flexuosa*). Na vlhčích místech převládá nivní vegetace s krablicí chlupatou (*Chaerophyllum hirsutum*), devětsilem bílým a Kablíkové (*Petasites albus*, *P. kablikianus*) či řeřišnicí hořkou (*Cardamine amara*).

Z období budního hospodářství (18. století) se datuje vznik bezlesých enkláv s druhově velmi bohatými horskými loukami s violkou sudetskou (*Viola sudetica*), zvonkem krkonošským (*Campanula bohemica*), jestřábníky rodu *Hieracium*, náholníkem jednokvětým (*Achyrophorus uniflorus*), prhou arnikou (*Arnica montana*) a řadou vstavačů z čeledi *Orchideaceae*.

2.5.3 Subalpínský stupeň

V tomto stupni, na náhorních plošinách a v jejich okolí, se koncentrují nejcennější ekosystémy Krkonoš: klečové porosty, přirozené i druhotné smilkové louky a severská (subarktická) rašeliniště. V keřovém patru dominuje borovice kleč (*Pinus mugo*), v bylinném patru převládá smilka tuhá (*Nardus stricta*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), ostřice rodu *Carex*, keříčky brusnicovitých rostlin (borůvka *Vaccinium myrtillus*, brusinka *V. vitis-idaea*, vlochyň *V. uliginosum*, klikva drobnoplodá *Oxycoccus microcarpus*, aj.), šicha oboupohlavná (*Empetrum hermaphroditum*) a další. Bohatý je výskyt endemických a reliktních druhů, především již zmiňovaných jestřábníků (*Hieracium* spp.), všivce sudetského (*Pedicularis sudetica*), ostružiníku morušky (*Rubus chamaemorus*) a dalších. V souvislosti s vrcholovými rašeliništi je nezbytné se zmínit o výskytu dalšího krkonošského endemického druhu - řase *Corcontochrysis noctivaga*.

2.5.4 Alpínský stupeň

Nejvyšší, vzájemně izolované vrcholky Krkonoš (Sněžka, Studniční a Luční hora, Vysoké Kolo, Kotel) jsou pokryté sporou, ale cennou bylinnou vegetací, mechorosty a lišejníky. Jmenujme alespoň sítinu trojklannou (*Juncus trifidus*), rozrazil chudobkovitý (*Veronica bellidioides*), biku klasnatou (*Luzula spicata*), endemické jestřábníky rodu *Hieracium* či lišejníky *Thamnolia vermicularis* a *Rhizocarpon geographicum*.

2.5.5 Ledovcové kary

Azonální ekosystémy skalnatých jam v závěrech horských údolí oplývají druhově nejpestřejší flórou ze všech vegetačních stupňů. Tady se nacházejí ony známé krkonošské botanické zahrádky. Přírodní vývoj je v nich dlouhodobě ovlivňován činností větrných

systemů, ukládáním mohutných vrstev sněhu, opakovanými sesuvy sněhových a zemních lavin, sedimentací půdních částic, semen a drobných živočichů, výchozy minerálně bohatších hornin, příznivým klimatem a řadou dalších faktorů. Ledovcové kary se tak řadí k nejcennějším ekosystémům Krkonoš.

Na svazích karů je pestrá mozaika vysokostébelných a kapradinových niv s omějem ozdobným a štíhlým (*Aconitum firmum*, *A. gracile*), havézi česnáčkovou (*Adenostyles alliariae*), mlčivcem alpským (*Cicerbita alpina*) a řadou kaprad'orostů, dále svahových pramenišť s česnekem sibiřským (*Allium sibiricum*), kropenáčem vytrvalým (*Swertia perennis*), lepnicí alpskou (*Bartsia alpina*), vrbovkami rodu *Epilobium* či prvosenkou nejmenší (*Primula minima*), a bizarních „krivolesů“, tvořených břízou karpatskou (*Betula carpatica*), vrbou slezskou (*Salix silesiaca*), borovicí klečí (*Pinus mugo*), střemchou skalní (*Padus petraea*), vzácně i endemickým jeřábem sudetským (*Sorbus sudetica*).

Druhovou pestrostí dominují mezi krkonošskými kary Sniezne Kotly na polské straně. Nerozsáhlý výchoz výživné čedičové žíly zde podmiňuje výskyt endemického lomikamenu pižmového (*Saxifraga moschata basaltica*) a bedrníku skalního (*Pimpinella saxifraga rupestris*), reliktního lomikamenu sněžného (*Saxifraga nivalis*) a dalších vzácných druhů (kapradinka alpská *Woodsia alpina*, rozchodnice růžová *Rhodiola rosea*, vrba bylinná *Salix herbacea*, aj.).

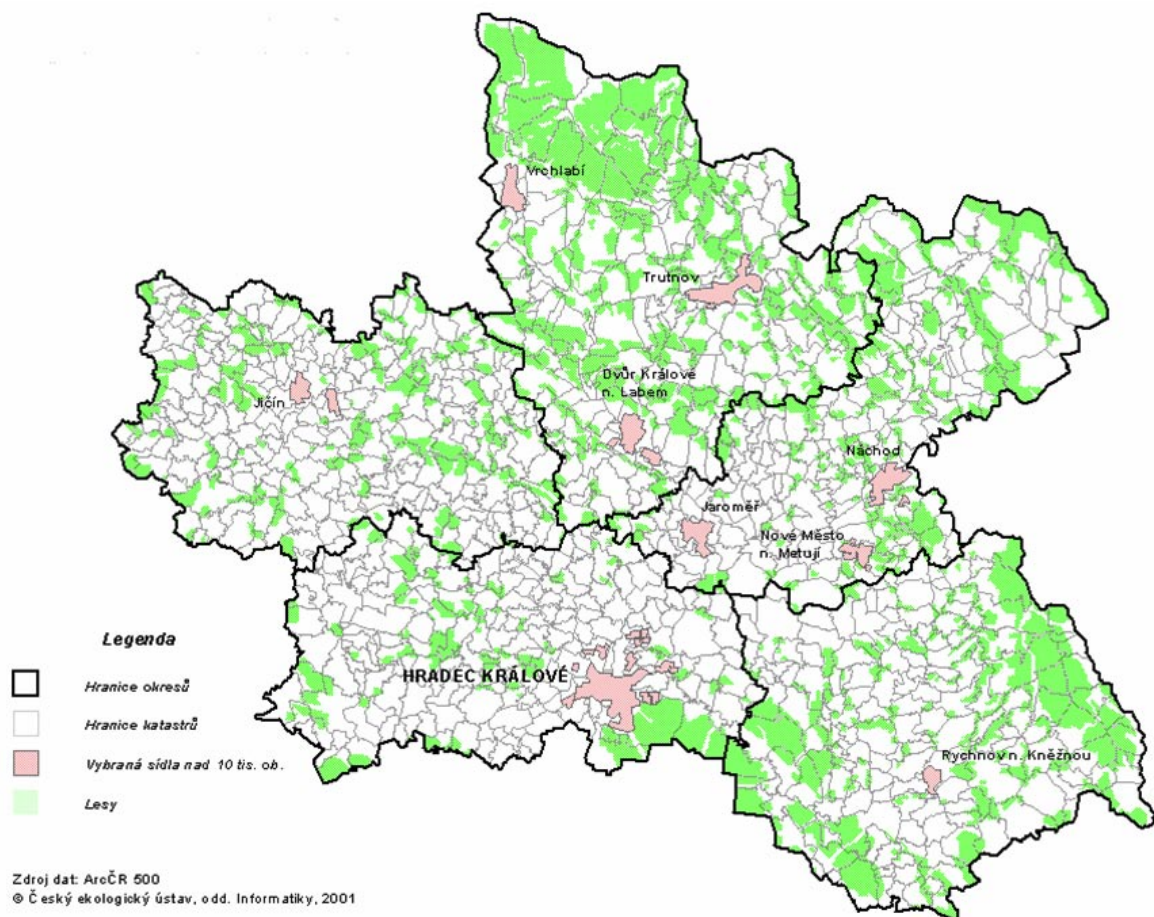
2.6 Fauna

Vysoká druhová diverzita rostlinných společenstev s přítomností řady vegetačních stupňů od submontánního po alpský podmiňuje rovněž složení krkonošské fauny. užasná živočišná společenstva se zformovala v závěru poslední doby ledové a především v holocénu. V nižších partiích pohoří představují typický vzorek eurosibiřské fauny z pásma listnatých lesů. V polohách nad 800 m n.m. patří Krkonoše zoogeograficky do provincie variských pohoří (pásmo tajgy) a s přibývajícím nadmořskou výškou narůstá podíl vysloveně horských druhů. Hřebenové partie s dokonale vyvinutým subalpínským stupněm a zasahující až do stupně alpského poskytují vhodné podmínky pro existenci řady chladnomilných severských druhů - glaciálních reliktnů, vděčících za krkonošskou část svého areálu rozšíření již dříve popsané poloze Krkonoš a místním poměrům v době zalednění.

Ve srovnání s nejbližšími střeoevropskými pohořími je podíl glaciálních reliktnů ve fauně Krkonoš vysoký.

2.7 Lesní ekosystémy

Lesní ekosystémy pokrývají 67 % území bilatelární biosférické rezervace (BBRK/K) - 83 % plochy KRNP a 35% plochy ochranného pásma), od nejnižších poloh okolo 450 m n.m. po klečové porosty v nad-mořských výškách vyšších než 1300 m n.m. Velká variabilita stanovištních podmínek byla důvodem pestrosti původních lesních ekosystémů a jejich vysoké biodiverzity, v průběhu historického vývoje posledních čtyřech století negativně ovlivněných hospodářskou činností člověka. I problémy současnosti jsou spojeny s antropogenními faktory, především s imisní zátěží a s turistickým ruchem, které často působí v kombinaci s faktory přírodními.



Obr.5: Lesy v kraji HK

Do 13. století byly Krkonoše pokryty pralesy tvořenými smrkem, jedlím a bukem. V polohách nad 1 200 m n. m. porosty smrku přecházely v porosty kleče.

L5 – Bučiny

Dnešní rozsah bukových porostů zdaleka neodpovídá jejich původnímu rozšíření, přesto i dnes jsou bučiny v Krkonoším dobře zastoupeným biotopem. Vyskytují se rovnoměrně na ploše přes 10.000 ha. Nejvíce jsou rozšířeny na úpatí Krkonoš v ochranném pásmu, ale také ve třetí zóně. Nejvýše doložený výskyt buku, ale už jenom v keřovité formě, pochází z Kotelních jam (1 290 m n. m.).

Mezi podjednotky zaznamenané v Krkonoších jsou zařazovány:

L5.1 – Květnaté bučiny, L5.2 – Horské klenové bučiny a L5.4 – Acidofilní bučiny.

Květnaté bučiny rostou v nižších polohách na půdách bohatých na humus. V jejich podrostu je velmi pestrá vegetace. Z bylin, hlavně v jarním období jsou to svízel vonný, bažanka vytrvalá, kopytník evropský, výjimkou není ani lilie zlatohlavá nebo vraní oko čtyřlísté. Ve vyšších polohách, kde buky osidlují chudší horské půdy na kyselých horninách, vznikly **acidofilní (kyselé) bučiny**. V jejich porostu převažují trávy a kapradiny, např. třtina chloupkatá, bika hajní, kapradina osténkatá nebo bukovinec osladičovitý. Obvykle na prudších svazích, plošně nerozsáhlé s dostatečně vlhkou půdou, se vzácně nalézají **horské klenové bučiny**. Bohatostí v bylinném podrostu se často vyrovnají květnatým bučinám. Buk je krásný majestátný strom, který může dosáhnout stáří 200–300 let. Nejstarší buk byl v Krkonoších nalezen nedaleko Kotle a bylo mu 416 let.

L9 – Smrčiny

Horské smrčiny zahrnují podjednotky **L9.1 – Horské třtinové smrčiny a L9.3 – Horské papratkové smrčiny**.

Původní horské smrčiny se zachovaly v úzkém pruhu kolem alpské hranice lesa. Věk těchto porostů se pohybuje od 120 po 200 let. Výjimkou však nejsou ani stromy staré přes 300 let. Velký význam pro obnovu mají v lese padlé rozkládající se staré kmeny a vývraty. Na nich dochází k intenzivnímu zmlazování. Malé semenáčky zde mají výhodnější podmínky pro další růst než v hustém porostu trav a kapradin.

V určité nadmořské výšce jsou listnaté stromy vystřídány jehličnany. Je to tím, že velké plochy listů odpařují více vody než drobné jehličí. Proto listnáče v lokalitách se zimním vysoušením mrazem nemohou své listy použít. Musejí je na podzim shodit a nastolit zimní klid. Naproti tomu jehličnany vypařují málo vody a jehlice tak mohou zůstat na větvích i v méně příznivých obdobích roku. I v klidovém období v nich probíhají různé biologické

procesy.

Bylinné patro **horských smrčín** je chudé v důsledku celého souboru stanovištních podmínek (teplota, délka sněhové pokrývky, srážky atd.). V první podjednotce najdeme v podrostu zejména třtinu chloupkatou, podbělici alpskou, šťavel kyselý a často bohaté porosty borůvek. Tyto smrčiny rostou na hranici 1. a 2. zóny parku, zejména na plošinách a mírných svazích. Naproti tomu druhá podjednotka se vyskytuje velmi vzácně na plochách chráněných proti větrům a dobře zásobovaných vodou. Trvale vlhké půdy jsou dobře provzdušněné a bohaté na živiny. Podrost je proto mnohem bohatší a barevnější. Rostou zde mlčivec alpský, havéz česnáčková, starček hajní nebo ptačinec hajní.

L2 – Lužní lesy

Do této skupiny, která zahrnuje různé typy „vodomilných“ lesů, se dostaly i podjednotky horských olšin, **L2.1 – Horské olšiny s olší šedou (Alnus incana)** a olšin rostoucích podél potoků a řek, **L2.2 – Údolní jasanovo-olšové luhy**.

První jednotka je vzácná a lemuje břehy horských bystřin s prudce tekoucí vodou. V podrostu se často objevují druhy vysokohorských bylinných niv jako mlčivec alpský nebo pryskyřník platanolistý. Druhá podjednotka provází naprostou většinu toků v podhůří Krkonoš. Tyto porosty jsou nejkrásnější brzy zjara, kdy se v podrostu rozsvítí koberec bledulí jarních.

L4 – Sut'ové lesy

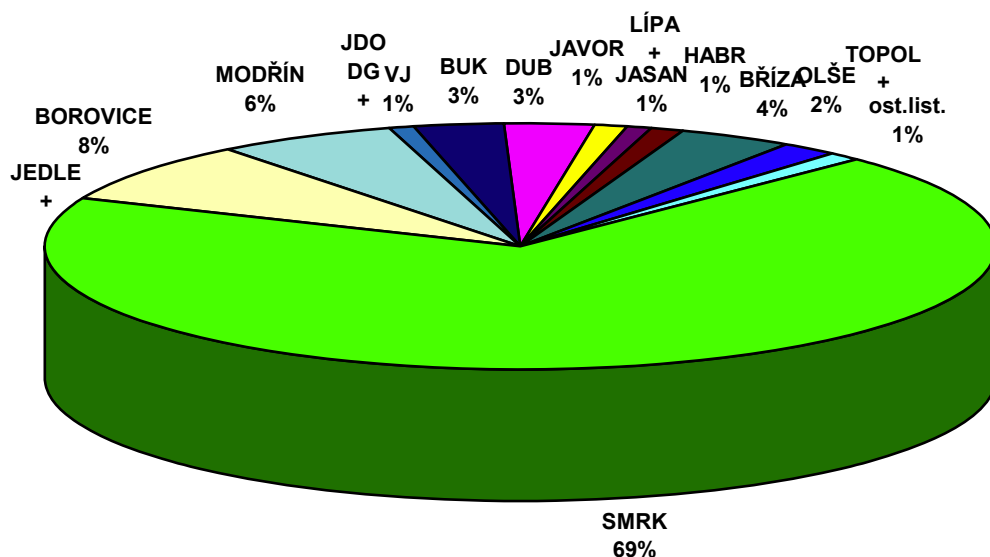
Jsou roztroušeně po celém podhůří. Rostou na strmých svazích nebo skalních výchozech, úpatích svahů, na sutích, prostě všude tam, kde půda „utíká“ pod nohama. Stromové patro je často bohaté na druhy. Je zde javor, jasan, lípa a také buk; v keřovém patře líska nebo bez. V podrostu bylin nenajdeme žádnou výraznou dominantu a časté jsou tady druhy, které potřebují k růstu dostatek dusíku (např. kopřiva dvoudomá, kakost smrdutý) nebo vody (např. ptačinec hajní, hluchavka skvrnitá).

Poslední skupina patří k lesům je nepočtená, ale pestrá. V podhůří Krkonoš je zřejmá přítomnost jednotek **Mokřadních olšin – L1** a Dubohabřin – **L3 (L3.1 – Hercynské dubohabřiny)**. Obě jednotky byly zaznamenány pouze na šesti místech blízko hranic ochranného pásma. V podhůří Krkonoš stojí na okraji svého rozšíření. Dalším takovým biotopem jsou **Vápnomilné bučiny – L5.3**.

Dřevina	Současná druhová skladba	Přirozená druhová skladba	Druhová skladba optimální
Jedle bělokorá	0,1	15,55	9,19
Kleč	6,9	6,13	6,13
Modřín opadavý	0,9	0	0
Smrk ztepilý	86,7	49,44	49,03
Jehličnany celkem	94,6	71,12	64,35
Buk lesní	2,6	26,68	30,43
Jeřáb ptačí	0,6	1,3	2,37
Ostatní listnáče	2,2	0,9	2,85
Listnáče celkem	5,4	28,88	35,65

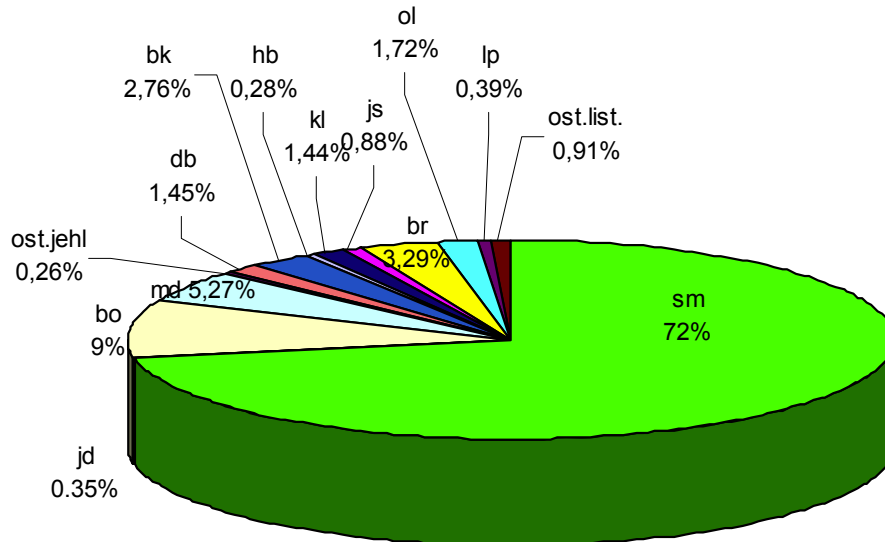
Tab.1: Druhová struktura dřevin v Krkonoších

Převažující dřevinou smrk. Druhý nejvýznamnější jehličnan je borovice, a modřín s téměř stejným zastoupením. Z listnáčů má nejvyšší zastoupení buk. Významný podíl v zastoupení má po buku bříza a na třetím místě je dub. Další listnáče zaujímají zastoupení pod 1 procento. Celkově mají jehličnany plošné zastoupení 86,5% listnáče 13,5%.

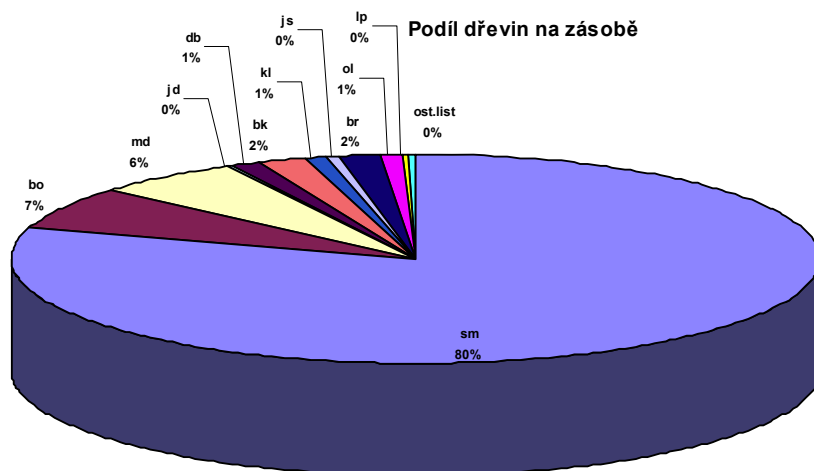


Obr.6: Druhová skladba dřevin v Krkonoších

**Základní údaje podle dřevin
LS Dvůr
LHC Podkrkonoší platnost 2002-2011**



Obr.7: Struktura dřevin - Lesní správa Dvůr Králové nad Labem

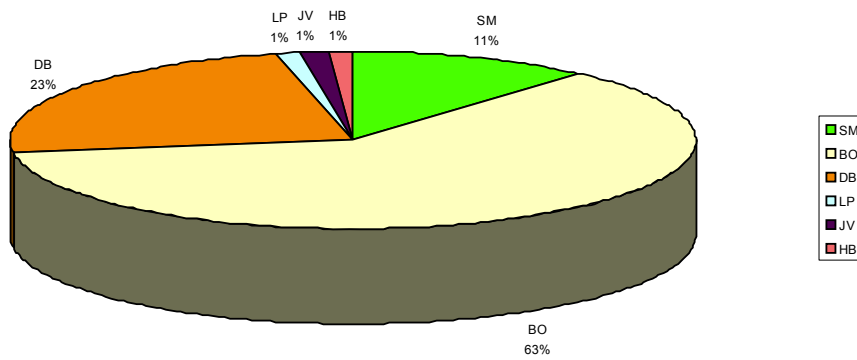


Obr.8: Zásoby dřevin lesních porostů - Lesní správa Dvůr Králové nad Labem

Nejproduktivnější dřevinou je smrk, který má na zásobě podíl 80%. Průměrná zásoba je 314 m³ na ha porostní půdy. Průměrná zásoba mýtných porostů je 450 m³ na ha. Podíl jehličnanů na celkové zásobě je 92,5%, listnáče 7,5%.

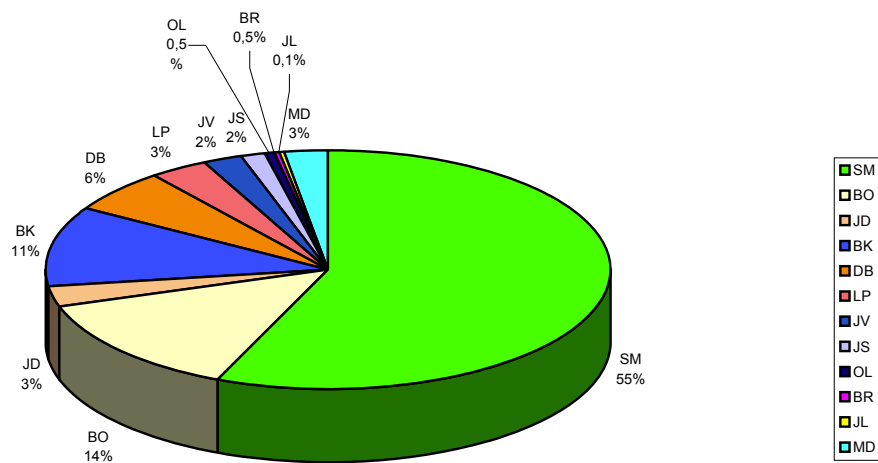
Pro úplnost uvádíme ještě cílové představy Lesů ČR, LS Dvůr Králové nad Labem.

Cílová druhová skladba - les ochranný



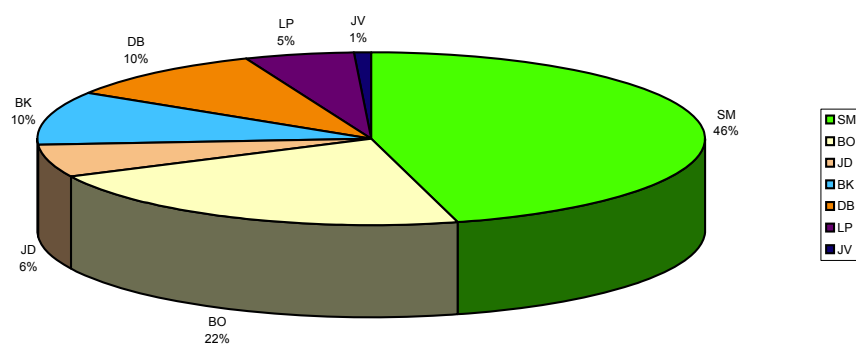
Obr.9: Cílová druhová skladba ochranného lesa

Cílová druhová skladba- les hospodářský

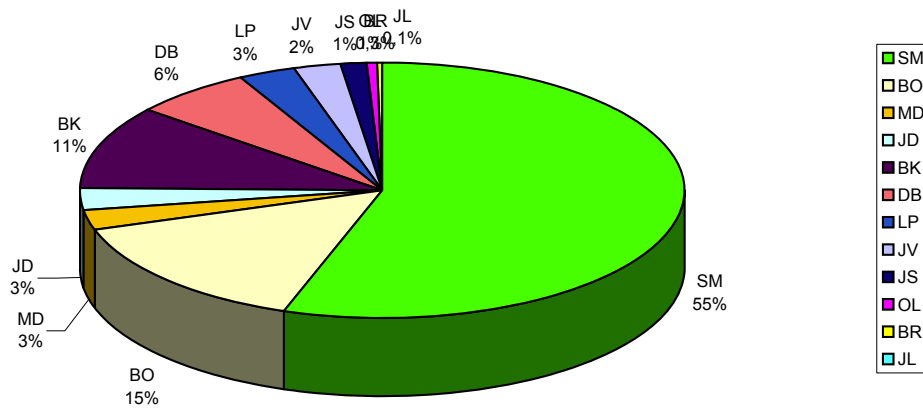


Obr.10: Cílová druhová skladba hospodářského lesa

Cílová druhová skladba - les zvláštního určení



Obr.11: Cílová druhová skladba – les zvláštního určení



Obr.12: Cílová druhová skladba – všechny kategorie

Zdroj: Lesy České republiky, s.p., LS Dvůr Králové, LHC Podkrkonoší
 Platnost 1.1.2002-31.12.2011

Podle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs n. Lab., pobočka HRADEC KRÁLOVÉ
 OBLASTNÍ PLÁN ROZVOJE LESŮ (OPRL) PŘÍRODNÍ LESNÍ OBLAST (PLO) Podkrkonoší
 PLATNOST 1998 – 2017:

Průměrná zásoba na 1 ha porostní plochy je poměrně vysoká a činí 274 m³.
 Průměrné zakmenění činí: 8,7
 Průměrné obmýtlí současných vymezených HS činí: 109 let

Zásoby porostů jsou rozmístěny úměrně k značně nerovnoměrnému rozložení ploch věkových stupňů a jsou soustředěny převážně v porostech středního věku a v dospívajících porostech v 6. - 9. věkovém stupni, což představuje abnormální podíl 69, 1% z celkových zásob.

Pro srovnání:

- průměrná zásoba lesů celé ČR: 229 m³/ha
- celková těžba v ČR: 4,01 m³/ha
- průměrné obmýtlí v ČR: 114 let

2.8 Nelesní ekosystémy

2.8.1 Typy ekosystémů

- květnaté horské louky
- xerothermní a subxerothermní louky
- alpinské louky
- vysokostébelné nivy
- rašeliniště
- rašelinné a slatinné typy luk
- opuštěné lomy
- přirozené vodní toky

Většina luk vznikla díky člověku. Ten kdysi dávno odstranil kousek lesa, na uvolněném prostranství se usadil a začal hospodařit. Pásl dobytek, sekal louky, udržoval vodní zdroje. Bez jeho činnosti by na místě luk rostly lesy. K uchování lučních společenstev je tedy nutná péče člověka. Krásné barevné louky jsou výsledkem pravidelné péče našich předků často trvající dlouhá léta. K jejich zániku však stačí několik málo sezón bez dobré péče.

Sekundární trávníky a vřesoviště. Z této skupiny jsou na území Krkonoš nejvíc zastoupeny dvě základní jednotky T1 – Louky a pastviny a T2 – Smilkové trávníky. Společně pokrývají kolem 6.000 ha.

T1 – Louky a pastviny

Nejčastěji zastoupeným typem lučních společenstev jsou mezofilní ovsíkové louky, označované kódem T1.1. Do této podjednotky patří louky, které se hojně vyskytují v celém podhůří Krkonoš, zejména v ochranném pásmu národního parku a částečně i v jeho 3. zóně. Převládají v nich vysoké trávy, mezi kterými dominuje ovsík vyvýšený. Z dalších hojně se vyskytujících trav je to např. lipnice luční, srha laločnatá nebo kostřava luční, kopretina bílá, zvonek rozkladitý, jetel luční, pryskyřník prudký a další. Na loukách, které se pravidelně kosí, je možné napočítat i více než 40 druhů.



Obr.13: Ovsíková louka



Obr.14: Trojštětová louka

Druhé nejčastěji se vyskytující na území Krkonoš jsou **horské trojštětové louky** s kódem **T1.2**. Těžiště výskytu mají v polohách kolem 550 – 800 m n. m. a vyskytují se rovnoměrně od západu na východ Krkonoš. Nejvyšší koncentrace trojštětových luk je opět v okolí lidských sídel ve vyšších polohách ochranného pásma a ve třetí zóně národního parku. Nejlépe zachované porosty se nalézají např. ve Sklenařovicích, Albeřicích, Lysečinách, Velké Úpě, Rokytnici n. Jizerou. Ovsík v těchto loukách je už jenom zřídka a vysokostébelné porosty se pozvolna mění na středně vzrůstavá společenstva luk s hojným psinečkem obecným, bojínkem švýcarským nebo lipnicí širolistou. A trojštětem žlutavým, podle kterého tento typ luk dostal své jméno. V době plného květu je taková louka pastvou pro oči.

Nepatrně jsou na území Krkonoš zastoupeny **poháňkové pastviny**, označené kódem **T1.3**. Vegetace blízcí se poháňkovým pastvinám je vyvinuta zejména ve východní části Krkonoš. Porost pastvin je nízký, zapojený a dominují zde trávy, psineček obecný, pohánka hřebenitá nebo jílek vytrvalý. Vegetace pastvin je pravidelně narušována okusem dobytka, a proto z bylin zde nalezneme jenom ty, které jsou to schopné snášet. Patří k nim dobře známá sedmikráska chudobka, světlík lékařský nebo jitrocel větší.

Dvě podjednotky **vlhké pcháčové louky T1.5 a vlhká tužebníková lada T1.6** jsou spolu úzce propojeny. Obě zahrnují louky závislé na přísunu vody a na specifickém způsobu obhospodařování. Můžeme je obvykle najít všude tam, kde slyšíme proudit vodu – roztroušeně v nivách drobných potoků, v podmáčených svahových polohách nebo vlhkých místech. Společným znakem obou vlhkých luk je hustý zápoj bylin a krásu svých květů nám ukazují až ve vrcholném létě. Nejnápadnější rostlinou vlhké pcháčové louky jsou pcháče, např. růžově kvetoucí pcháč různolistý nebo zelenožlutý pcháč zelinný. Tyto nápadné dominanty jsou doplněné zeleným houštím ostřic, mezi kterými ve vzácných případech zazáří zlaté hlavičky upolínů.

Aby vlhká louka zůstala bohatá na různé druhy rostlin, potřebuje pravidelné kosení. Stačí jí sečení jednou ročně. Posekaná biomasa se však musí odklidit. V případě suchého roku nebo v suché části roku je možno vlhké pcháčové louky v pozdním létě přepást. Pokud se pcháčová louka přestane pravidelně obhospodařovat, začne se pomalu měnit na vlhkou tužebníkovou ladu.

Aby byl výčet úplný, musíme vzpomenout i **vegetaci vlhkých narušovaných půd** s kódem **T1.10**. Tato vegetace se vyskytuje na vlhkých místech, která jsou mechanicky narušována, zejména dobyt看em. Nejčastěji zde objevíme sítiny a ostřice.

T2 – Smilkové trávníky

Smilkové trávníky T2 se v Krkonoších vyvinuly zejména v souvislosti s kolonizací Krkonoš v době budního hospodaření.

Podjednotka **subalpínských smilkových trávníků T2.1** je vzácně zastoupena kolem alpínské hranice lesa. Původním stanovištěm subalpínských smilkových trávníků jsou kary Krkonoš. S příchodem člověka do hor a následným obhospodařováním lučních enkláv sousedících s hranicí lesa vznikly podmínky k rozvoji subalpínských smilkových trávníků i na místech mimo původní stanoviště. Často se tak jedná o porosty, které nahradily vykácené smrčiny a odstraněnou kleč. Subalpínské smilkové trávníky jsou druhově velmi bohaté. Z bylin je zde např. mochna zlatá, prasetník jednoúborný, jestřábník alpský, Iněnka alpská nebo velmi vzácný hořec panonský. Na jaře je krásný koniklec bílý a na podzim hořec tolitovitý. Byliny jsou nejčastěji provázeny smilkou tuhou a metličkou křivolakou, které dotváří hustý kožich smilkových trávníků.



Obr.15: Horský smilkový trávník se zvonkem českým a zlatobýlem obecným

Horské smilkové trávníky s alpínskými druhy s kódem **T2.2** jsou zastoupené na území ČR pouze v Krkonoších. Jejich původ souvisí s odlesňováním Krkonoš, zejména během budního hospodářství v 17. až 19. století, kdy horské smilkové trávníky vznikly jako náhradní společenstva po smrčinách a acidofilních bučinách. Plošně jde o velmi rozsáhlé porosty, které jsou na celém území národního parku. Prolínají se zde druhy subalpínské, jež sestoupily do nižších nadmořských výšek, s druhy nížinnými, které naopak vystoupily výš. To vytvořilo zajímavě promíchané společenstvo rostlin vzácných i hojně se vyskytujících. Společně tvoří krásné barevné louky vázané na enklávy kolem horských bud, kde ještě funguje pravidelná péče o louky. Na takových enklávách v porostech horských smilkových trávníků objevíme prhu arniku, pětiprstku žežulník, violku sudetskou, kýchavici Lobelovu a mnohé další druhy. I tady jsou základem louky jsou traviny smilka tuhá, kostřava červená nebo psineček obecný. Z bylin pak zvoněk český. Nejčastěji ho objevíme právě v horských smilkových trávnících.

Třetí podjednotkou ze skupiny T2 jsou **podhorské a horské smilkové trávníky bez jalovce T2.3B**. Jsou to krátkostébelné smilkové louky vázané na kyselé substráty a tvoří náhradní společenstva po bučinách a částečně i po smrčinách. V Krkonoších se v současnosti objevují jenom vzácně a nevyskytují se ve svém typickém složení. Kdysi byly porosty pravděpodobně mnohem hojnější, ale jejich úbytek nastal i díky umělému zvyšování živin v prostředí v 70. a 80. letech. Dnes najdeme fragmenty zejména na okyselených lemech lesních

porostů, jejichž ekologie je silně závislá na intenzitě hospodářských zásahů (kosení, pastvy, hnojení).

Ostatní – T3, T4, T8

Vegetace **suchých trávníků** formace **T3** je na území Krkonoš doložena pouze na jednom místě v ochranném pásmu, v lomu Peklo mezi Horním Lánovem a Černým Dolem. Z této jednotky jsou zde udávány širokolisté suché trávníky **T3.4C, T3.4D** a acidofilní suché trávníky **T3.5B**. Nejedná se o typické porosty suchých trávníků. Pouze zvláštní lokální podmínky (opuštěný lom a okraj aktivního lomu s jižní orientací) umožnily rozvoj vegetace, která se přiblížila této jednotce.

Vegetace **mezofilních bylinných lemů T4.2** je na území Krkonoš zastoupena jenom velmi sporadicky. Ze známých druhů se v lemech objevuje třezalka skvrnitá, jahodník obecný nebo dobromysl obecná. Tato vegetace je silně ohrožena zarůstáním dřevinami.

Výskyt **sekundárních podhorských a horských vřesovišť T8.2B** je nejčastěji zaznamenán na opuštěných loukách, ale také v několika případech na sjezdovkách roztroušeně po celém území Krkonoš. Mimo druhy, které patří mezi hojné (vřes obecný, brusnice borůvka), můžeme zde nalézt i druhy silně ohrožené, mezi které patří i nenápadní zástupci rodu plavuník.

3. Historický vývoj

V prvním tisíciletí našeho letopočtu byla oblast Krkonoš pokryta rozsáhlými hvozdy. Pralesy, tvořené smrkem, jedlí a bukem, přecházely nad horní hranici lesa v souvislé porosty kosodřeviny. Pouze na lavinových drahách, suťových polích a nejvyšších vrcholech vyrůstala bylinná vegetace. Podle analýz pylu uchovaného v rašelině pokrývaly Krkonoše v boreálním období (7000 - 6000 př.n.l.) převážně borové lesy a dub, lípa, jilm a lísky byly tehdy rozšířeny až do nadmořské výšky 1200 m. Ve starším atlantiku (5500 - 4000 př.n.l.) se zde objevují olše a smrk, na hřebenech Krkonoš se vyskytuje kleč. V mladším (teplejším) atlantiku (4000 - 2500 př.n.l.) byl smrk doprovázen bukem a kleč ustoupila do nejextrémnějších poloh. V subboreálním období (2500 - 800 př.n.l.) přistupuje k těmto dřevinám jedle. Z horských hřebenů mizí dřeviny stromovitého vzrůstu a na jejich místo nastupuje kosodřevina se zakrslým smrkem. Do 14. století n.l. pak již nedošlo ve složení ekosystémů k podstatnějším změnám.

K první silnější kolonizační vlně do podhůří došlo v první polovině 13. století. Hřebeny pohoří však zřejmě ještě byly pusté. První osídlence, horníky, dřevorubce, uhlíře a skláře sem zavedl zájem o ukrytá a nedotčená přírodní bohatství hor - rudy a dřeva.

S těžbou krkonošských lesů rozvoj hornictví úzce souvisí. Počátky dolování spadají do období velké kolonizace. Kolonisté klučili a žďářili lesy, vysušovali bažinatou půdu a přeměňovali rozsáhlé hvozdy v louky, pole a pastviny. Osídlené enklávy se prostíraly nejprve okolo zemských stezek, ale postupem času zatlačovaly lesní porosty do stále neúrodnějších a nepřístupnějších míst. Dolování dosáhlo největšího rozmachu v Obřím dole a Svatém Petru, vznikly celé hornické osady s řadou privilegií. Lesní porosty okolo dolů byly lidskou činností narušeny.

Intenzivní důlní činnost včetně rozsáhlé holosečné těžby lesů se rozvíjela hlavně v 15. a 16. století. Těží se v Obřím dole pod Sněžkou, v horním povodí Labe, (hornická osada Svatý Petr), na Rýchorách. Významná je řada dalších hornických obcí – Rudník, Sklenářovice, Horní Dvůr i jiné. Těžba nerostů trvala s různými přestávkami až do poloviny 20. století. Sklářská výroba existovala již ve 14. století.



Obr.16: Horské hospodářství – ilustrace

Do druhé poloviny 16. století je možné umístit nástup další etapy, zemědělské využívání. Počátek enkláv s jednoduchými sezónními dřevěnými boudami vysoko v horách a hospodařením

v drsných klimatických podmínkách souvisí s obdobím třicetileté války. Třicetiletá válka přinutila obyvatele Podkrkonoší, aby se i se svými stády ukryli do hor. Tak vznikla celá řada sídelních enkláv, zvláště při horní hranici lesa. Nová hospodářská situace nutila obyvatele k rozšiřování chovu dobytka, který se stával hlavním zdrojem obživy. V oblasti horní hranice lesa a nad ní se začalo sklízet seno, potom následovala pastva. Brzy na to se na krkonošských hřbetech objevila i prvá stavení. Tak se začalo formovat budní hospodářství. První boudy v klečovém stupni byly založeny již v první polovině 17. století. Porosty kosodřeviny okolo nich musely ustoupit loukám a pastvinám. Enklávy okolo hřebenových bud markantně snížily horní hranici lesa, z 1250 m místy až na 1000 m n. m. Počátkem 19. století bylo na území panství Jilemnice, Vrchlabí a Maršov celkem 1621 bud. Připočteme-li k tomu boudy ze slezské části a panství Žacléř, dojdeme k číslu až 2500. Chovalo se celkem 20 000 krav a 10 000 koz, méně pak ovcí a koní. K nejstarším objektům patří Luční bouda, pravděpodobně založená roku 1623. Během středověku nicméně existovala určitá rovnováha mezi původními lesními prvky a prvky kulturní stepi.



Obr.17: Sklizeň sena na horách – ilustrace



Obr.18: Hospodaření na horách – ilustrace

Do 13. století byly Krkonoše pokryty pralesy tvořenými smrkem, jedlím a bukem. Na ubývání lesů v Krkonoších se podepsal i rozvíjející se průmysl, jako hutnictví, sklářství nebo důlní činnost. Počátkem 16. století byly krkonošské lesy téměř zcela vytěženy. Ve středních a východních Krkonoších byly největším zásahem do lesních ekosystémů v minulosti těžby dřeva pro potřeby kutnohorských dolů ve druhé polovině 16. století. Lesy byly zdevastovány natolik, že dodávky pro stříbrné doly (plávka dřeva po Labi a jeho přítocích) musely být v roce 1609 pro nedostatek dřeva ukončeny. Převážně holosečné těžby dřeva pro místní potřeby pokračovaly nadále.

Stav lesa na počátku 18. století byl velmi neutěšený. Ke škodám způsobeným těžbou pro kutnohorské doly se přidružily škody napáchané pastvou. Kvalitní porosty byly vykáceny na dřevo, dřevěné uhlí a popel, který byl prodáván i do Slezska. Těžba dřeva pro sklárny a železárny však systematicky pokračovala. Na konci 18. století bylo zavedeno pasečné hospodaření, úspěšně pokračovaly i zalesňovací práce.



Obr.19: Svoz dřeva v zimě



Obr. 20: Luční Bouda – dobová kresba

Ve druhé polovině 19. století byly ve Svobodě nad Úpou postaveny papírny. Vyráběl a exportoval se tu první cigaretový papír ve střední Evropě. Železnice byla do Svobody zavedena již v roce 1871. Ta také napomohla obrovskému rozvoji turistiky.

Od konce 18. století začala uplatňovat svůj vliv na krajinu turistika, inspirovaná romantickými idejemi Rousseauovými. Původní sezónní boudy, sloužící budnímu hospodářství, byly přestavovány pro celoroční potřeby turistického ruchu.

Zemědělské produkty i rukodělné výrobky bylo možno výhodně prodávat stále sílícímu přílivu návštěvníků. Vznikly také boudy postavené jen pro turistický ruch. Domácí výroba upomínkových předmětů z kosodřeviny nabyvala takových rozměrů, že se přírodovědci začali obávat o osud zbylých porostů této dřeviny. Rostoucí návštěvnost si vyžádala zabudování řady nových komunikací, které doplnily původní



Obr. 21: Luční Bouda dnes



Obr.22: Počátky rozvoje turistiky

síť stezek a průhonů vyšlapaných dobyt看em. Byly postaveny i lanovky spojující turistická centra s vrcholovými partiemi Krkonoš. Výstavba hraničních opevnění před druhou světovou válkou hrubě poznamenala krkonošskou přírodu. Byly vysekány pruhy lesa a kosodřeviny, vybudována síť příjezdových komunikací a zákopů. Materiál na stavbu bunkrů, hlavně dřevo a písek, byl získáván z blízkého okolí. Léta okupace znamenala zvýšení těžby dřeva pro německý válečný průmysl, což vedlo v prvních poválečných

letech k rozsáhlým kůrovcovým kalamitám. Razantní antropogenní vlivy se projeví na vegetačním krytu i na zvířené, zejména velkých ptáků a savců. Pastevci skotu odedávna pronásledovali zejména vlka. Posledních osm vlků bylo zabito v Krkonoších na slezské straně v roce 1761. Poslední medvěd byl zastřelen v českých Krkonoších roku 1726, na slezské straně o deset let později. Rys vymizel na začátku 19. století, divoká kočka v roce 1896. Poslední hnízdo orla skalního bylo zničeno roku 1844. Trvalou populaci kulíka hnědého zlikvidovalo před koncem 19. století vybírání vajec z hnízd.

Do druhé poloviny 18. století vstupuje myšlenkové hnutí romantismu, vyvolávající zájem o putování do panenských hor – turistiku. Nastartoval novou historickou etapu, etapu cestovního ruchu.

Ke konci 18. století existovala již převážná většina dnes známých bud, jejich skupin i rozloha jimi obhospodařovaných lučních enkláv. Soudobé prameny uvádějí 2,5–3 tisíce bud rozptýlených po celých Krkonoších. Řada tehdejších tak zvaných letních bud, primitivních a využívaných proto pouze v letním období, se změnila na celoročně obývané.

Při pohledu do historie je zřejmý vývoj hospodářského života v Krkonoších. Od počátečního zaměření na těžbu nerostných surovin, přes související těžbu dřeva, lnářství, sklářství až po cestovní ruch na přelomu 19. a 20. století.

V uplynulém století došlo k výraznému rozvoji lyžování a lyžařské turistiky. Na zimní turistice je dnes z velké části postaven i základ ekonomiky turistiky v Krkonoších.



Obr.23: Z počátků lyžařské turistiky v Krkonoších



Obr.24: Z počátků lyžování v Krkonoších

4. Vymezení zájmového území

Poř.č.	OBEC	KATASTR
1	Trutnov	Babí
		Horní Staré Město
2	Černý Důl	Černý Důl
		Čistá v Krkonoších
		Fořt
3	Dolní Dvůr	Dolní Dvůr
4	Dolní Lánov	Dolní Lánov
5	Horní Maršov	Dolní Albeřice
		Dolní Lysečiny
		Horní Albeřice
		Horní Lysečiny
		Horní Maršov
		Maršov III
		Suchý Důl v Krkonoších
		Temný Důl
6	Janské Lázně	Černá Hora v Krkonoších
		Janské Lázně
7	Lánov	Horní Lánov
		Prostřední Lánov
8	Malá Úpa	Dolní Malá Úpa
		Horní Malá Úpa
9	Mladé Buky	Hertvíkovice
		Kalná Voda
		Mladé Buky
		Sklenářovice
10	Pec pod Sněžkou	Pec pod Sněžkou
		Velká Úpa I
		Velká Úpa II
11	Rudník	Javorník v Krkonoších
		Bolkov
		Rudník
12	Strážné	Strážné
13	Svoboda nad Úpou	Maršov II
		Svoboda nad Úpou
		Maršov I
14	Špindlerův Mlýn	Bedřichov v Krkonoších
		Labská
		Přední Labská
		Špindlerův Mlýn
15	Vrchlabí	Vrchlabí
		Hořejší Vrchlabí
16	Žacléř	Prkenný Důl
		Rýchory
		Žacléř
		Vernířovice

Tab.2: Dotčené obce a katastry

4.1 Bilance biomasy

Bilance biomasy je poměrně snadnou záležitostí, pokud zůstaneme v obecné poloze. Z tabulky je zřejmé, že největším zdrojem biomasy je les, trvalé travní porosty a zhruba na stejné výměře porosty na orné půdě.

	Obec / katastr	Výměra (ha)	z.p. (ha)	TTP (ha)	Les (ha)	Počet ob. (tis.)
1	Trutnov	10.335	4.751	1.840	3.987	31.280
2	Černý Důl	2.219	680	385	1.371	771
3	Dolní Dvůr	1.531	182	169	1.292	237
4	Dolní Lánov	1.577	1.094	380	364	692
5	Hor.Maršov	2.847	624	614	2.032	1.093
6	Jan. Lázně	1.373	77	73	1.194	870
7	Lánov	1.695	1.086	500	325	1.530
8	Malá Úpa	2.665	293	293	2.276	124
9	Mladé Buky	2.678	1.217	527	1.136	2.223
10	Pec p. Sn.	5.214	517	517	4.424	608
11	Strážné	1.767	219	217	1.421	148
12	Rudník	4.267	2.253	1.195	1.675	2.179
13	Svoboda nad Úpou	775	261	222	388	2.183
14	Špindl. Mlýn	7.691	349	348	6.886	1.310
15	Vrchlabí	2.767	1.271	776	953	12.924
16	Žacléř	2.182	868	416	1.106	3.615
CELKEM (ha)		51.583	15.742	8.472	30.830	61.787
Celkem t biomasy		122.000	60.000	25.000	30.000	7.000 (odpady)

Tab.3: Vstupní ukazatele – obce pro pilotní projekt KRKONOŠE

Odhad produkce biomasy je do značné míry spekulativní. Vychází z kvalifikovaného odhadu průměrné možné produkce.

4.1.1 Biomasa na zemědělské půdě

Výpočet množství sena z trvalých travních porostů je v reálu ovlivňován celou řadou faktorů pro člověka mnohdy nahodilých. Záleží na způsobu využití nebo nevyužití sena, na průběhu počasí, na formě financování. V tabulce je pro výpočet použita průměrná hodnota výnosu 3 t sušiny z 1 hektaru.

Pro zpřesnění je možné použít údaje v tabulce.

	výnos sušiny (t*ha ⁻¹)	N (kg*ha ⁻¹)	P (kg*ha ⁻¹)	K (kg*ha ⁻¹)	Ca (kg*ha ⁻¹)	Mg (kg*ha ⁻¹)
ovsíkové louky (T1.1)	3 - 5	90 - 150	9 - 15	75 - 125	24 - 40	8,3 - 13,8
trojštětové louky (T1.2)	2 - 5	60 - 150	6 - 15	50 - 125	16 - 40	5,5 - 13,8
poháňkové pastviny (T1.3)	3 - 6	90 - 180	9 - 18	75 - 150	24 - 50	8,3 - 15
tužebníková lada (T1.6)	6 - 10	180 - 300	24 - 40	150 - 225	48 - 80	16,5 - 27,5
smilkové trávníky (T2)	0,5 - 1,5	10 - 25	0,1 - 0,3	7,5 - 22,5	1 - 3	0,8 - 2,3
širokolisté suché trávníky (T3.4)	0,6 - 1,2	12 - 24	0,1 - 0,3	9 - 18	3,6 - 9,6	1,7 - 3,3

Tab.4: Přibližné výnosy píce a množství živin odstraněných při sečném využívání vybraných společenstev nehnoučených travních porostů

Území České republiky leží v oblasti přechodného středoevropského klimatu, kde se roční produkce sušiny píce z travních porostů pohybuje zhruba od 0,5 do 15 t.ha⁻¹ v závislosti na ekologických podmínkách, obhospodařování a hnojení. Průměrné výnosy nehnoučených pastvin se pohybují od 2 do 4 t sušiny.ha⁻¹.

Převážná část ploch s biomasou spadá pod správu KRNAP.

BR	Jádrová zóna BR		Nárazníková zóna BR	Přechodová zóna BR	Celkem BR
	I. z. KRNAP	II. z. KRNAP	III. z. KRNAP		
KRNAP				Ochranné pásmo KRNAP	
okr.Trutnov	3571,3 ha	2405,5 ha	18594,6 ha	10774,7 ha	35346,1ha
okr.Semily	876,2 ha	1035,0 ha	9729,8 ha	7964,2 ha	19605,2ha
Celkem	4447,5 ha	3440,5 ha	28324,4 ha	18738,9 ha	54951,3ha

Tab.5: Struktura ploch KRNAP

Pro odhad produkce biomasy na zemědělské půdě (do které spadají i trvalé travní porosty) byl uvažován průměrný výnos 5 t/ha.

Na plochách zemědělsky obhospodařovaných není podle Okresní agrární komory k dispozici volná biomasa:

Podniky, hospodářící v III – IV. zoně KR NAP:

U zvoleného souboru evidovaných právnických a fyzických osob, který jste mi předal jako zadání pro šetření nelze v budoucím období předpokládat přebytek suché píče (biomasy) pro komerční užití, neboť pravidelně sklízeným plochám odpovídají stavy skotu a ovcí.

Při případném ročním přebytku sklizené suché píče se zvyšují stavy zimovaných ovcí nebo skotu, v případě suchého června, kdy plochy nezajistí zimní zásobení obvykle chovaných stavů skotu nebo ovcí dochází k rozšíření sklízených ploch o pozemky obtížně přístupné a sklíditelné s vysokým podílem ruční práce. Sklizeň dalších ploch alespoň s takovým podílem mechanizace, která by řešila ekonomiku biomasy pro energetické užití je vyloučena pro svažitost nebo zamokření dosud nesklízených pozemků.

Lokalita Vernířovice, Vízov a Rýchory:

V této oblasti jsou minimální stavy hospodářských zvířat a výroba suché píče není zkrmována. Protože sklizeň je v této lokalitě prováděna společností ARRAKIS s.r.o. a ze sklízených ploch lze předpokládat možnou produkci suché biomasy do 80 tun, je tato lokalita uvedena. Fakticky se však jedná v převažující míře o pozemky, kde je vyloučena konečná úprava lisováním pro svažitost a zamokření pozemků, do lokality není přístup pro nákladní automobily - soupravy pro odvoz, nejbližší místo pro přepravní techniku je parkoviště u sjezdovky Prkenný Důl. Lokalita nemá žádné sklady a odvoz by musel proběhnout v měsících srpen - 1. polovina září.

Ing. Stanislav Hlaváč – OAK Trutnov

4.1.2 Lesní biomasa

Kategorie lesa	I.zóna ochrany	II.zóna ochrany	III.zóna ochrany	Ochranné pásmo	Celkem	
					Vlastnictví státu	Nestátní subjekty
Les hospodářský	0	0	0	0	0	0
Les ochranný	1 177,22	952,31	6 962,74	1 985,38	10 404	673
Les zvl.určení	2 691,36	2 237,49	16 241,59	4 524,37	23 736	1 959
Plocha celkem	3 868,58	3 189,80	23 204,33	6 509,75	34 140	2 633

Tab. 6: Přehled rozlohy porostní půdy podle jednotlivých zón ochrany v rámci KRNAP (ha)

Charakteristika území:

- I.** zóna národního parku: území nejvyšší přírodovědné hodnoty převážně nad horní hranicí lesa, s výskytem unikátních ekosystémů. Úmyslná těžební činnost nebude v této zóně prováděna. Veškerá dřevní hmota zůstává na místě.
- II.** zóna národního parku: území s významnými přírodními hodnotami v oblasti horní hranice lesa. Podporována je přirozená obnova, dendromasa zůstává v ochranné zóně.
- III.** zóna národního parku a ochranné pásmo: zaujímá střední část a úpatí Krkonoš, je to území určené pro trvale udržitelný rozvoj turistického ruchu a pro ekologicky šetrné formy hospodaření s lesními a lučními ekosystémy. Ekonomický efekt z obhospodařování lesních porostů III.zóny a ochranného pásma není nadřazen zájmům ochrany území jako celku.

Zhodnocení plnění plánu technických jednotek za Odbor péče o les:

Následující tabulka ukazuje vývoj v dodávkách a zpeněžení dřeva za roky 1998–2005.

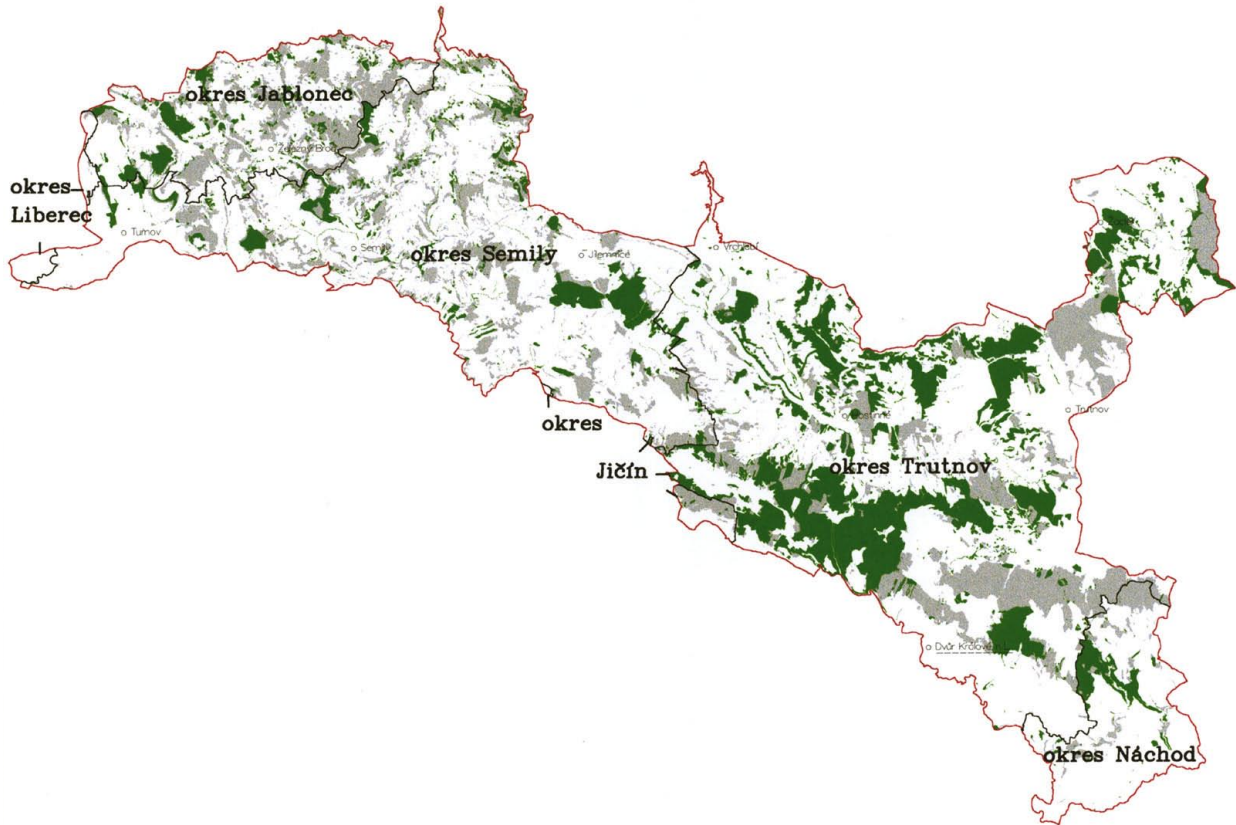
	jednotka	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
dodávky	m ³	135 825	122 971	105 674	93 629	79 383	91 324	96 601	90 667
tržby z prodeje dřeva	tis. Kč	144 273	133 553	115 889	99 704	77 774	81 087	87 004	83 397
průměrné zpeněžení	Kč / m ³	1 062	1 076	1 081	1 065	980	888	901	920

Tab.7: Vývoj v dodávkách a zpeněžení dřeva za roky 1998-2005

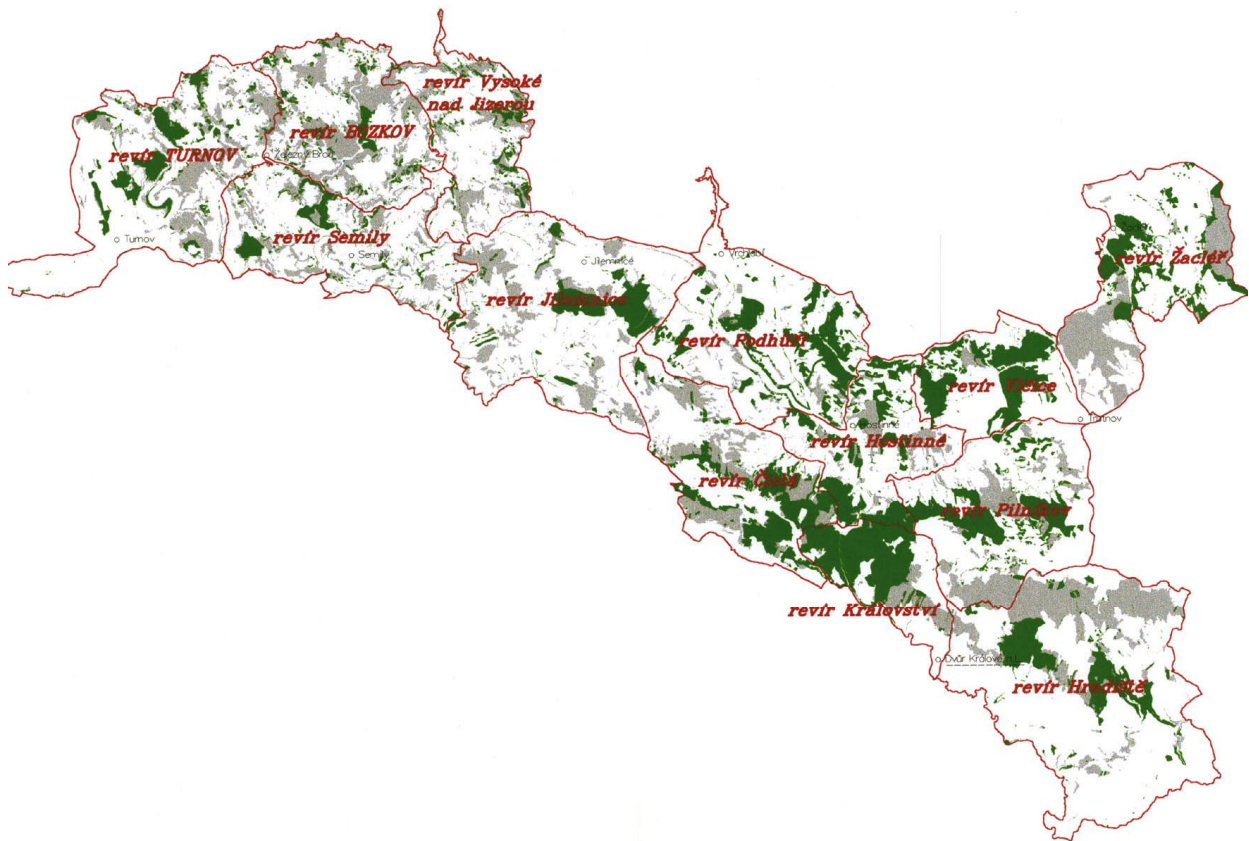
Využitelnost zbytků po těžbě je prakticky nulová, prosazuje se zásada ponechávat maximální množství k dekompozici na původním místě. Výroba palivového nebo zbytkového dřeva je minimalizována, protože je považována za nerentabilní. Správa KRNAP nezpracovává nic z vyrobeného dřeva.

Údaje o lesích se týkají celého území Krkonošského národního parku, zadané území východních Krkonoš představuje z těchto hodnot zhruba dvě třetiny.

Lesy České republiky – Lesní správa Dvůr Králové nad Labem spravují v zadaném území 1.173 ha lesů, spolu se soukromými vlastníky v této lokalitě je to 1.489 ha. Dřevo většinou prodávají obchodním partnerům mimo území Krkonoš.



Obr.25: Mapa lesů LČR v Podkrkonoší podle okresů



Obr.26: Mapa lesů LČR v Podkrkonoší podle revírů

V mapě je šedě znázorněna plocha všech lesů v LHC. Zelenou barvou jsou zakresleny lesy v majetku LČR. V mapě jsou zakresleny hranice revírů.

Výroba dříví pro LČR,s.p. je v současné době řešena formou služby v rámci obchodní smlouvy, jejíž přílohou jsou též ceníky výroby a ceníky dříví za které je dříví prodáváno jednotlivým obchodním partnerům cca 50% objemu. V případě zájmového území se jedná o firmy Less & forest s.r.o. a Lesostavby Frýdek Místek a.s.. Část dříví cca 40% prodávají LČR přímo dřevozpracujícím firmám dle níže uvedeného seznamu.

Přehled odběratelů dřeva
Stora Enso Wood supply CE
Mayr Melnhof Holz Paskov
Pila Podhora Smiřice
České dřevařské závody Praha
Lesní společnost Hradec Králové,a.s.
Wood & PAPER a.s.
Biocel Paskov a.s.
Holzbau Maresch GmbH
Matrix Velký Třebešov
Jilos Horka s.r.o.

Lesy a parky Trutnov s.r.o., které spravují celkem 2.000 ha lesů, mají v zadané lokalitě Horní Staré Město a Babí pouze 134 ha.

Školní polesí Trutnov má celkovou výměru 1240 ha. Těžba představuje 8.500 až 9.000 m³/rok. Drcená štěpka je prodávána do Elektrárny ČEZ Trutnov – Poříčí. Průměrná cena za štěpku vyrobenou z 1 m³ klestu se pohybuje pro dodavatele hmoty okolo 15 Kč. Prodej kulatiny představuje asi 5.000 m³/rok při průměrném zpeněžení 1.500 Kč/m³.

Postupy likvidace tohoto materiálu na Školním polesí Trutnov v roce 2006:

- ponechání klestu v porostech na území KRNAP (cca 10 %)
- stahování a pálení klestu v porostech (cca 30 % - 1800 - 2000 m³)
- likvidace klestu na odvozním místě - energetická štěpka (cca 40 % - 2000 m³)
- likvidace klestu drcením frézami v porostech s částečným zapracováním do půdy (cca 20 %)

Častá kombinace zvolených přístupů je finálně ovlivňována ekonomickými aspekty, cenou práce a celkovými náklady na likvidaci klestu, dostupností jednotlivých technologií v průběhu roku (nedostatečné regionální kapacity na likvidaci klestu). Problematické se jeví vyklizování hmoty z výchovných zásahů prořezávkami. Vesměs se jedná o ruční práce s velkou pracností a vysokými mzdovými náklady.

Zásady hospodaření podle Správy KRNP

III. Zóna národního parku a ochranné pásmo národního parku

a. Charakteristika území

Oblast III. zóny zaujímá střední část a úpatí Krkonoš, kde se nacházejí lesní a nelesní ekosystémy v minulosti silně pozměněné lesním a zemědělským hospodařením. V současnosti je toto území intenzivně využíváno pro rekreaci a turistiku. Rozloha porostní půdy III. zóny je 22 112,97 ha.

Ochranné pásmo není součástí území KRNP, ale tvoří jednak přechod mezi III. zónou NP a volnou, intenzivně využívanou krajinou Podkrkonoší, jednak jsou to jednotlivé intravilány hlavních krkonošských středisek a přiléhající sportovní areály. Celková rozloha ochranného pásma je 18.400 ha (z toho jen 5 017,63 ha ve státním vlastnictví). Jeho hlavním posláním je ztlumení všech nežádoucích vlivů a lidských aktivit, které by narušovaly stabilitu chráněné krajiny NP a jejich ekosystémů. Je to území určené pro trvale udržitelný rozvoj turistického ruchu a pro ekologicky šetrné formy hospodaření s lesními a lučními ekosystémy, které jsou v naprosté většině druhotného původu.

b. Dlouhodobý cíl

Jednoznačná deklarace snahy hospodaření dle principů trvalé udržitelnosti lesních ekosystémů v sobě obsahuje na jedné straně snahu o skloubení činnosti člověka, jako subjektu využívajícího přírodní prostředí. Na druhé straně se v této oblasti jedná o snahu maximální podpory přírodních procesů, jako záruky požadované struktury obnovovaných lesních porostů. Vhodnou formou hospodaření lze vytvořit přínosnou a atraktivní konkurenci oblastí I. a II. zóny a ulehčit obrovské turistické zatížení nejceněnějších území národního parku.

Ekonomický efekt z obhospodařování lesních porostů III. zóny a ochranného pásma není nadřazen zájmům ochrany území jako celku.

c. Podmínky pro péči o les

Území jako celek musí být obhospodařováno dle principů trvalé udržitelnosti lesních ekosystémů. Podstata spočívá v důsledné podpoře přírodních procesů, podpoře kvality genetické i ostatní, podpoře druhové diverzity, zachování dosavadních původních a klimaxových společenstev. Prostřednictvím zásahů posilovat stabilitu, vitalitu a regenerační schopnosti lesních dřevin.

Klest bude uklízen do hromad, řad nebo bude štěpkován. V odůvodněných případech bude přistoupeno k pálení nezbytné části klestu a těžebních zbytků. (zejména z důvodu ochrany lesa)

Cestní síť bude udržována ve funkčním stavu, vzhledem k předpokládaným jemným zásahům umožnit tvorbu dočasných i trvalých zpřístupňovacích cestních těles.

Závěr:

Co se týká těžebních možností, v současnosti se jeví jako optimální pro převody smrkových monokultur na lesy blízké přírodě cca 90 000 m³ ročně na území, které spravuje Správa Krkonošského národního parku. Tato hmota je především z oblasti 3.zóny a ochranného pásma. Veškerá dřevní hmota v lesních porostech 1. a 2. zóny (až na výjimky) zůstává ležet v porostech. Co se týká využitelnosti zbytků po těžbě, je prakticky nulová, protože v národním parku je nutné ponechat maximální množství hmoty k dekompozici na původním místě. Výroba palivového nebo zbytkového dřeva je minimalizována protože je nerentabilní. Takovou dřevní hmotu je vhodnější ponechat k zetlení bez dalšího vkládání finančních prostředků.

Správa Krkonošského národního parku nezpracovává nic z vyrobeného dřeva. Pro následné využití zbytků po zpracování (pily, manipulační sklady, celulózky atd) je nutno kontaktovat přímo odběratele dřevní hmoty. Je to celá škála menších i větších soukromých odběratelů.

Vypracoval: Ing. Jan Hřebačka – Správa KRNAP

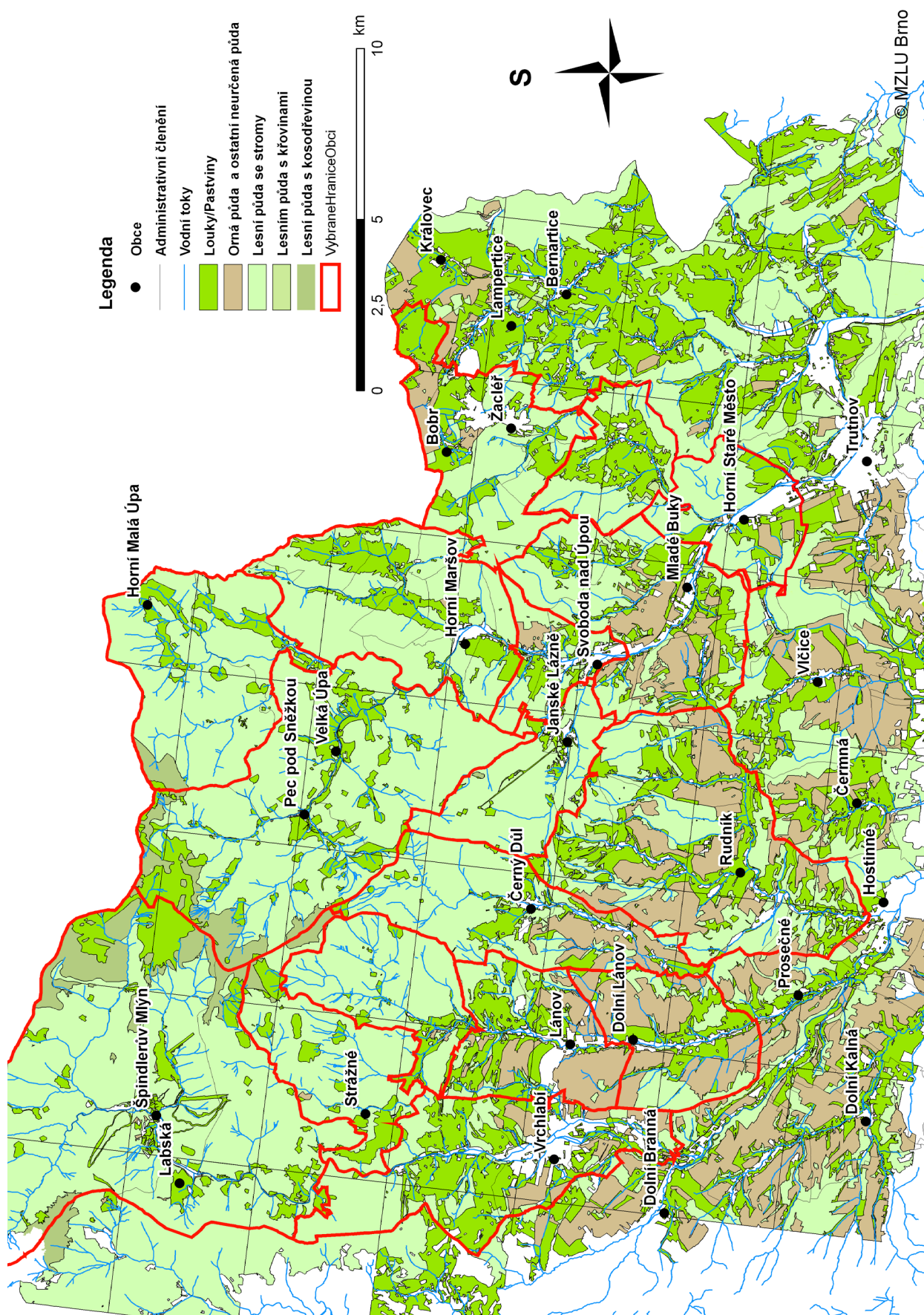
4.1.3 Biomasa komunální - BRKO

Při průměrném statistickém údaji cca 280 kg komunálního odpadu na osobu a při podílu biologicky rozložitelného odpadu asi 40 % vyšlo z celkového počtu obyvatel přibližné číslo disponibilní biomasy.

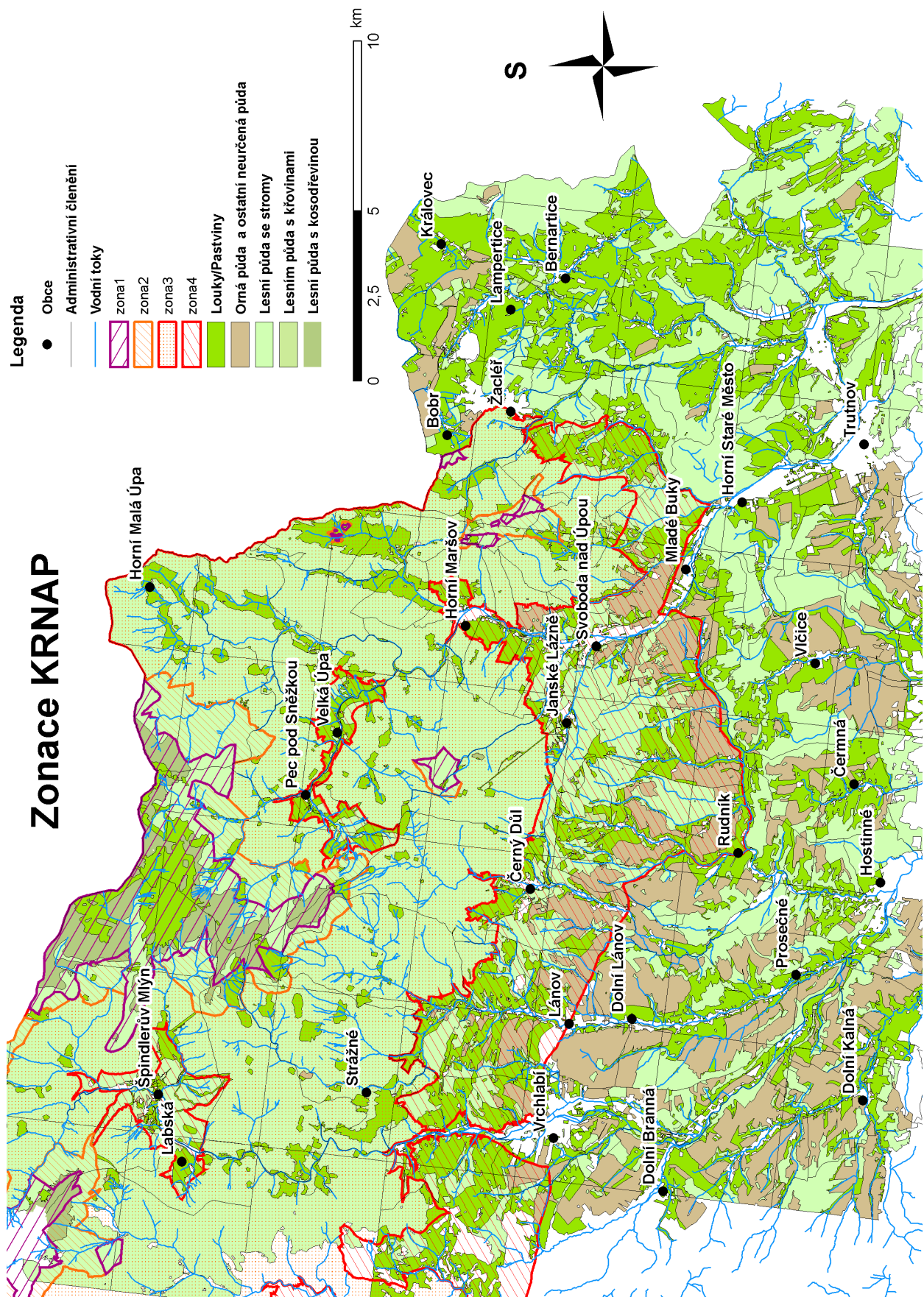
Uvedené údaje o disponibilní biomase je možné chápat pouze jako orientační. Stávající využívání biomasy je dáno tradicí, celkovými ekonomickými podmínkami, specifickými podmínkami hospodaření v národním přírodním parku ale i konzervativním přístupem. Limitující je ekonomická efektivnost pracovních postupů. Nákladová položka je vysoká zejména vlivem náročnosti terénu, obtížnou dostupností, nepříznivými klimatickými podmínkami. Přímá výnosová položka je naopak vzhledem k nižší výnosnosti biomasy nízká. V daných podmínkách není možné uplatňovat intenzivní formy hospodaření. Bez využití systému podpor je obtížné dosáhnout přímou ekonomickou efektivitu technologií zpracování biomasy.

Biomasa v Krkonoších však představuje významný krajinnotvorný faktor a zároveň surovinu, kterou je potřeba ošetřovat a zpracovat s co největším efektem.

Z příložených map je zřejmá lokalizace jednotlivých druhů biomasy. Pro přehled uvádíme jak celkovou mapu zadaného regionu s vyznačením vrstev jednotlivých porostů, tak mapu s vyznačením zonace KRNAP. Příloženy jsou mapy všech katastrů s vyznačením jednotlivých vrstev porostů i zonací KRNAP. Pro názornost jsou přiloženy i ortofotomapy jednotlivých obcí



Obr.27: Mapa dotčených obcí a katastrů



Obr.28: Mapa - zóny KRNP

4.2 Komentář k mapám obcí v příloze

Zadané části **Trutnova** – Horní Staré Město a Babí mají lesní i luční pozemky, které mohou být významným zdrojem biomasy.

Černý Důl má významné lesní plochy v 3.zóně i ochranném pásmu, má i několik set ha TTP a téměř 50 ha horských luk a pastvin v programu péče o krajinu MŽP.

Dolní Dvůr má zejména lesy v 3.zóně, ale má i 35 ha horských luk a pastvin v programu péče o krajinu MŽP.

V **Dolním Lánově** převažuje orná půda, která může být zdrojem energetické biomasy.

V **Horním Maršově** převažují lesy v 3.zóně, zemědělskou půdu představují prakticky pouze TTP v režimu Mze.

V **Jánských Lázních** převažují lesy 3.zóny, zemědělská půda je cca 70 ha.

V **Lánově** mírně převažuje orná půda, která spolu s TTP představuje cca 80% výměry. Lesy jsou v 3.zóně o ochranném pásmu.

V **Malé Úpě** převažují lesy 3.zóny, ale i 300 ha TTP vyžaduje péči i v programu péče o krajinu MŽP.

V **Mladých Bukách** převažují lesy 3.zóny, částečně ale i mimo ochranné pásmo. Orná půda převažuje nad TTP, i když ne výrazně. Část ploch je mimo KRNP.

V **Peci pod Sněžkou** s výměrou přes 5.000 ha výrazně převažují lesy 3., ale i 1. a 2.zóny. Z více než 500 ha TTP je téměř 70 ha v programu péče o krajinu MŽP.

Ve **Strážném** výrazně převažují lesy 3.zóny. Z 217 ha TTP je polovina v programu péče o krajinu MŽP.

V katastru **Rudníku** mírně převažují lesy, výměra orné půdy a TTP je vyrovnaná. Většina území je sice v ochranném pásmu, významná je i plocha mimo KRNP.

Polovinu výměry **Svobody nad Úpou** tvoří lesy 3.zóny a ochranného pásma, ale ani 222 ha TTP není zanedbatelných.



90% výměry **Špindlerova Mlýna** tvoří lesy zejména 3., ale i 1. a 2. zóny, Z 350 ha TTP je 200 ha v programu péče o krajinu MŽP.

V katastru **Vrchlabí** sice výměrou téměř 1.000 ha převažují lesy, v zadané místní části to však jsou TTP na více než 700 ha.

V katastru **Žacléře** sice s 1.100 ha převažují lesy 3.zóny, ze 400 ha TTP, je jich však téměř 150 ha v programu péče o krajinu MŽP.

Celková mapa KRNAP s vyznačením horských luk a pastvin v programu péče o krajinu MŽP je přiložena.

5. Zhodnocení zemědělské biomasy

Zemědělská činnost v horské i podhorské oblasti východních Krkonoš je dnes závislá na dotační podpoře. Dotace na zemědělskou činnost v zadané lokalitě činí každý rok 65 až 75 mil. Kč (v této částce jsou zahrnuty všechny formy zemědělských dotací, tj. jednotná platba na plochu SAPS, Top-Up národní dorovnání k SAPS, AEO – dotace na environmentální opatření i LFA – podpora méně příznivých oblastí). Na 1 ha zemědělské půdy to v průměru představuje částku cca 5.000,- Kč.

Podnikatelské subjekty, které provozují zemědělskou činnost jsou ve své struktuře dosti rozmanité svou velikostí, formou vlastnictví i způsobem a kvalitou hospodaření. Rozdílné jsou i výsledky jejich činnosti. Pokud zůstaneme u velice zjednodušeného posouzení jejich působení - podle optického vjemu ošetřené krajiny (toto kritérium má ale možná podstatný vliv na efektivitu ekonomicky rozhodujícího oboru podnikání v této přírodně atraktivní oblasti – turistiky), je tento dojem přinejmenším rozpačitý. Zřejmě poněkud matoucí je skutečnost, že hlavní ekonomický efekt je z turistiky zimní, tudíž může vznikat dojem, že kvalitní letní údržba krajiny není tak důležitá. Je, pokud chceme, aby přijížděla i náročnější klientela, která bude mít zájem i schopnost utrácet peníze za kvalitní nabídku.

Nabídka podnikatelů na zemědělské půdě je rozdílná. Najdeme zde řadu velmi solidních hospodářů, ale i poměrně velký počet hospodářů špatných.



Obr.29: Farma pana Imlaufa



Obr.30: Pastviny farmy Imlauf na lyžařském svahu

✓ Farma a pension Imlauf jsou dobrým příkladem, vhodným pro inspiraci.

✗ Inspirací již nemohou být pozemky na protějším kopci, o které se jejich majitel nestará.



Obr.31: Zázemí farmy a pensionu Imlauf



Obr.32: Pohled z pensionu Imlauf na pozemky sousedního majitele

✓ Pan Schreiber se o pozemky stará příkladně. nezodpovědný soused.

✗ Jeho snahu však degraduje



Obr.33: Pozemky pana Schreibra jsou pečlivě ošetřeny



Obr.34: Pozemky sousedního majitele

✓ Golfový areál není sice typický, ale i golf potřebuje pro svoji prosperitu kvalitně ošetřené okolí.



Obr.35: Pěkný pohled na Černou Horu z golfového areálu Mladé Buky



Obr.36: Rovněž pohled na Černou Horu o pár kilometrů dále

✗ Pohled na okolí Černé Hory není vždy takto idylický.



Obr.37: Pohled ze stejného areálu u Černé Hory



Obr.38: Pension Šimral

✓ Solidní práce je vidět i za rodinou Šimralových z Velké Úpy, která se stará o pozemky ve Velké Úpě i okolí.

- X Dobrý dojem rozhodně není z Prkenného Dolu, ale ani z mnohých dalších lokalit, kterých není v Krkonoších málo.



Obr.39: Záběry z Prkenného Dolu



Obr.40: Jeden z mnoha podobných

Uvedené obrázky mají sloužit pro ilustraci. Špatných příkladů je mnoho, méně již těch dobrých. Svou roli zde nepochybně hrají mnohde stále nedořešené vlastnické vztahy, nedostatečné jsou však motivační a možná hlavně kontrolní mechanismy, systémové řešení je stále nedokonalé.

Dobrý orientační přehled o subjektech, které jsou v zadaném území významné v zemědělském podnikání dává přehled o čerpaných dotacích. Vybrané údaje ze zdrojů SZIF pro významnější subjekty jsou uvedeny v přehledu zemědělských dotací vyplacených v roce 2006. Subjekty jsou seřazeny zhruba od východních k západním katastrům. Mohou sloužit pouze k orientaci – u řady subjektů se sídlo (podle kterého byly subjekty vybírány) nekryje s katastrem, nejsou zde zohledněny vlastnické vztahy ani používané technologie. V každém případě jsou vybrané subjekty významnými hráči na poli zpracování biomasy. Při výběru byla jako orientace použita výše poskytnutých dotací. V lokalitách, jako např. Pec pod Sněžkou, Janské Lázně, Špindlerův Mlýn, které mají málo zemědělské půdy, byly vybrány i menší subjekty, které však pro zpracování biomasy v dané lokalitě mohou mít i význam rozhodující. V některých obcích ani žádný významnější zemědělský subjekt není (např. Malá Úpa, Dolní Dvůr).

5.1 Přehled příjemců zemědělských dotací - 2006

ARRAKIS, spol. s r.o., PO Revoluční 264, 54201, Žacléř	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 588 978,00 Kč
ARRAKIS, spol. s r.o., PO Revoluční 264, 54201, Žacléř	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 74 866,40 Kč
ARRAKIS, spol. s r.o., PO Revoluční 264, 54201, Žacléř	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 316 865,11 Kč
	980.709
Marek Martin, FO Dělnická I 209, 54201, Žacléř	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 98 373,00 Kč
Marek Martin, FO Dělnická I 209, 54201, Žacléř	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 52 924,15 Kč
	151.297
Jakoubková Milena, FO Babí 63, 54102, Trutnov, Babí	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 249 589,52 Kč
Jakoubková Milena, FO Babí 63, 54102, Trutnov, Babí	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 463 928,00 Kč
Jakoubková Milena, FO Babí 63, 54102, Trutnov, Babí	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 41 434,68 Kč
	754.952
FARMERS spol. s r.o., PO Voletinská Poříčí 252, 54103, Trutnov, Poříčí	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 2 748 911,22 Kč
FARMERS spol. s r.o., PO Voletinská Poříčí 252, 54103, Trutnov, Poříčí	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 6 767 796,09 Kč
FARMERS spol. s r.o., PO Voletinská Poříčí 252, 54103, Trutnov, Poříčí	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 10 196 335,00 Kč
	19,713.042
Šimral Petr, FO Velká Úpa 322, 54222, Pec pod Sněžkou, Velká Úpa	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 329 752,00 Kč
Šimral Petr, FO Velká Úpa 322, 54222, Pec pod Sněžkou, Velká Úpa	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 177 404,19 Kč
Šimral Petr, FO Velká Úpa 322, 54222, Pec pod Sněžkou, Velká Úpa	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 45 436,16 Kč
	552.592
Škarnitzel Jiří, FO Velká Úpa 234, 54222, Pec pod Sněžkou, Velká Úpa	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 12 908,00 Kč
Škarnitzel Jiří, FO Velká Úpa 234, 54222, Pec pod Sněžkou, Velká Úpa	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 71 329,27 Kč
Škarnitzel Jiří, FO Velká Úpa 234, 54222, Pec pod Sněžkou, Velká Úpa	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 123 802,00 Kč
	208.039
Schreiber Ervín, FO Dolní Albeřice 33, 54226, Horní Maršov, Dolní Albeřice	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 1 385 646,09 Kč
Schreiber Ervín, FO Dolní Albeřice 33, 54226, Horní Maršov, Dolní Albeřice	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 2 575 647,00 Kč

Schreiber Ervín, FO Dolní Albeřice 33, 54226, Horní Maršov, Dolní Albeřice	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 740 402,88 Kč	4,701.696
Hudrлік Josef, FO Krkonošská 207, 54225, Janské Lázně	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 37 175,04 Kč	
Hudrлік Josef, FO Krkonošská 207, 54225, Janské Lázně	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 52 345,05 Kč	
Hudrлік Josef, FO Krkonošská 207, 54225, Janské Lázně	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 97 297,00 Kč	186.817
Říhová Eva, FO Zvonečková 164, 54225, Janské Lázně	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 29 357,55 Kč	
Říhová Eva, FO Zvonečková 164, 54225, Janské Lázně	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 52 237,00 Kč	81.594
Pejos Alekos, FO Rýchorské sídliště Dolní Maršov, 54224, Svoboda nad Úpou, Dolní Maršov	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 227 728,00 Kč	
Pejos Alekos, FO Rýchorské sídliště Dolní Maršov, 54224, Svoboda nad Úpou, Dolní Maršov	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 123 221,13 Kč	350.948
NERZ, s.r.o., PO Pod Světlou Horou Dolní Maršov, 54224, Svoboda nad Úpou, Dolní Maršov	SAPS - jednotná platba na plochu, 2006 2 287 471,63 Kč	
NERZ, s.r.o., PO Pod Světlou Horou Dolní Maršov, 54224, Svoboda nad Úpou, Dolní Maršov	LFA - méně příznivé oblasti, 2006 4 251 772,00 Kč	
NERZ, s.r.o., PO Pod Světlou Horou Dolní Maršov, 54224, Svoboda nad Úpou, Dolní Maršov	Top-Up - národní dorovnání k SAPS, 2006 790 873,16 Kč	7,330.117
Grundmann Jan, FO Dolní Sejfy 125, 54223, Mladé Buky, Dolní Sejfy	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 66 092,25 Kč	
Grundmann Jan, FO Dolní Sejfy 125, 54223, Mladé Buky, Dolní Sejfy	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 121 703,00 Kč	187.795
Říha Zbyněk, FO Javorník 49, 54372, Rudník, Javorník	LFA - méně příznivé oblasti, 2006 114 285,00 Kč	
Říha Zbyněk, FO Javorník 49, 54372, Rudník, Javorník	SAPS - jednotná platba na plochu, 2006 61 484,68 Kč	180.933
Vondrák Jiří, FO Rudník 121, 54372, Rudník	LFA - méně příznivé oblasti, 2006 221 641,00 Kč	
Vondrák Jiří, FO Rudník 121, 54372, Rudník	Top-Up - národní dorovnání k SAPS, 2006 63 507,36 Kč	
Vondrák Jiří, FO Rudník 121, 54372, Rudník	SAPS - jednotná platba na plochu, 2006 124 731,82 Kč	409.880
Farma Rudník s.r.o., PO Rudník 97, 54372, Rudník	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 1 633 089,74 Kč	

Farma Rudník s.r.o., PO Rudník 97, 54372, Rudník	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 2 100 172,46 Kč
Farma Rudník s.r.o., PO Rudník 97, 54372, Rudník	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 1 918 238,00 Kč
5,651.499	
FARMA KOUT, v.o.s., PO Fořt 29, 54372, Černý Důl 3, Fořt	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 290 857,84 Kč
FARMA KOUT, v.o.s., PO Fořt 29, 54372, Černý Důl 3, Fořt	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 143 042,00 Kč
FARMA KOUT, v.o.s., PO Fořt 29, 54372, Černý Důl 3, Fořt	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 355 664,43 Kč
789.564	
Mikuš Vladimír, FO Čistá v Krkonoších 82, 54343, Černý Důl, Čistá v Krkonoších	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 223 083,00 Kč
Mikuš Vladimír, FO Čistá v Krkonoších 82, 54343, Černý Důl, Čistá v Krkonoších	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 54 729,92 Kč
Mikuš Vladimír, FO Čistá v Krkonoších 82, 54343, Černý Důl, Čistá v Krkonoších	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 123 724,69 Kč
401.537	
Zemědělské družstvo vlastníků, PO Dolní Lánov 239, 54341, Dolní Lánov	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 2 166 214,42 Kč
Zemědělské družstvo vlastníků, PO Dolní Lánov 239, 54341, Dolní Lánov	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 1 227 211,00 Kč
Zemědělské družstvo vlastníků, PO Dolní Lánov 239, 54341, Dolní Lánov	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 1 709 780,10 Kč
5,103.205	
MATĚJÁK Stanislav, FO Dolní Lánov 68, 54341, Dolní Lánov	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 147 673,00 Kč
MATĚJÁK Stanislav, FO Dolní Lánov 68, 54341, Dolní Lánov	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 170 780,00 Kč
MATĚJÁK Stanislav, FO Dolní Lánov 68, 54341, Dolní Lánov	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 208 473,82 Kč
525.927	
Zemědělské a obchodní družstvo Lánov, PO Prostřední Lánov 43, 54341, Lánov, Prostřední Lánov	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 2 154 330,44 Kč
Zemědělské a obchodní družstvo Lánov, PO Prostřední Lánov 43, 54341, Lánov, Prostřední Lánov	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 1 719 133,00 Kč
Zemědělské a obchodní družstvo Lánov, PO Prostřední Lánov 43, 54341, Lánov, Prostřední Lánov	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 2 018 835,49 Kč
5,892.299	
Svrček Pavel, FO Prostřední Lánov 263, 54341, Lánov, Prostřední Lánov	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 344 541,00 Kč
Svrček Pavel, FO Prostřední Lánov 263, 54341, Lánov, Prostřední Lánov	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 185 360,45 Kč
539.811	
Vanclová Miloslava, FO Horní Lánov 34, 54341, Lánov, Horní Lánov	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 113 226,00 Kč
Vanclová Miloslava, FO Horní Lánov 34, 54341, Lánov, Horní Lánov	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 54 213,60 Kč



Vanclová Miloslava, FO Horní Lánov 34, 54341, Lánov, Horní Lánov	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 69 894,12 Kč	237.334
Šimek Vladimír, FO Lidická 1126, 54301, Vrchlabí	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 490 517,80 Kč	
Šimek Vladimír, FO Lidická 1126, 54301, Vrchlabí	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 895 653,00 Kč	
Šimek Vladimír, FO Lidická 1126, 54301, Vrchlabí	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 250 286,12 Kč	1,636.457
Veselý Miroslav, FO Školní 1396, 54301, Vrchlabí	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 246 636,00 Kč	
Veselý Miroslav, FO Školní 1396, 54301, Vrchlabí	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 132 688,05 Kč	
Veselý Miroslav, FO Školní 1396, 54301, Vrchlabí	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 71 768,48 Kč	451.092
Matucha Miroslav, FO Kněžice 5, 54301, Vrchlabí	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 158 043,00 Kč	
Matucha Miroslav, FO Kněžice 5, 54301, Vrchlabí	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 19 620,16 Kč	
Matucha Miroslav, FO Kněžice 5, 54301, Vrchlabí	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 83 238,48 Kč	260.902
Imlauf Jan, FO Rolnická 1194, 54301, Vrchlabí	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 1 302 277,00 Kč	
Imlauf Jan, FO Rolnická 1194, 54301, Vrchlabí	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 271 068,00 Kč	
Imlauf Jan, FO Rolnická 1194, 54301, Vrchlabí	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 701 660,50 Kč	2,275.005
Bubák Václav, FO Na Stráni Hořejší Vrchlabí 481, 54302, Vrchlabí, Hořejší Vrchlabí	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 106 301,51 Kč	
Bubák Václav, FO Na Stráni Hořejší Vrchlabí 481, 54302, Vrchlabí, Hořejší Vrchlabí	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 197 589,00 Kč	
Bubák Václav, FO Na Stráni Hořejší Vrchlabí 481, 54302, Vrchlabí, Hořejší Vrchlabí	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 47 501,44 Kč	351.391
Helta Miloš, FO Strážné 193, 54352, Strážné	LFA – méně příznivé oblasti, 2006 369 320,00 Kč	
Helta Miloš, FO Strážné 193, 54352, Strážné	Top-Up – národní dorovnání k SAPS, 2006 69 186,88 Kč	
Helta Miloš, FO Strážné 193, 54352, Strážné	SAPS – jednotná platba na plochu, 2006 202 607,36 Kč	641.114

Špindler René, FO Špindlerův Mlýn 99, 54351, Špindlerův Mlýn SAPS – jednotná platba na plochu, 2006
8 132,04 Kč

Špindler René, FO Špindlerův Mlýn 99, 54351, Špindlerův Mlýn LFA – méně příznivé oblasti, 2006
101 649,00 Kč

156.336

Vosecký Zdeněk, FO Špindlerův Mlýn 103, 54351, Špindlerův Mlýn Top-Up - národní dorovnání k SAPS, 2006
8 132,04 Kč

Vosecký Zdeněk, FO Špindlerův Mlýn 103, 54351, Špindlerův Mlýn LFA - méně příznivé oblasti, 2006
76 611,00 Kč

Vosecký Zdeněk, FO Špindlerův Mlýn 103, 54351, Špindlerův Mlýn SAPS - jednotná platba na plochu, 2006
41 216,39 Kč

125.959

Většina subjektů má i chov skotu se zatížením pohybujícím se okolo 0,5 VDJ (velké dobytčí jednotky) na 1 ha. To je sice v rámci ČR zatížení nadprůměrné, zdaleka však není na horní hranici možností využití zemědělské půdy pro chov skotu. Podle průzkumu Okresní agrární komory Trutnov však u podniků v zadaných lokalitách (právnických i fyzických osob) nelze v budoucím období předpokládat přebytek suché píce pro komerční užití, neboť pravidelně sklízeným plochám odpovídají stavy skotu a ovcí. Při případném ročním přebytku sklizené suché píce se zvyšují stavy zimovaných ovcí nebo skotu, v případě suchého června, kdy plochy nezajistí zimní zásobení obvykle chovaných stavů skotu nebo ovcí dochází k rozšíření sklízených ploch o pozemky obtížně přístupné a sklíditelné s vysokým podílem ruční práce. Přebytečné jako hmota mohou být pouze špatné seno, nedopasky a řepková sláma.

5.2 Specifika okresu Trutnov

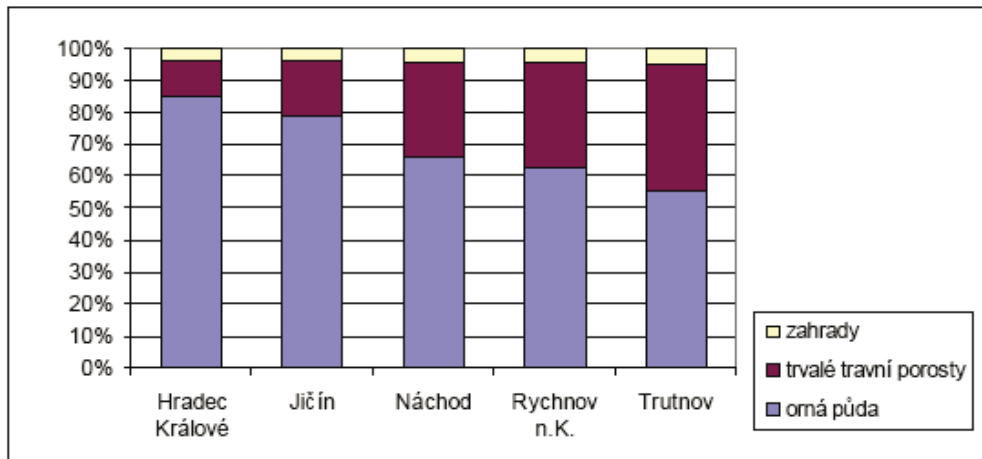
Specifika okresu Trutnov dokumentují následující tabulky a obrázky:

Pramen: Český úřad zeměměřický a katastrální
v ha

Source: Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre
Hectares

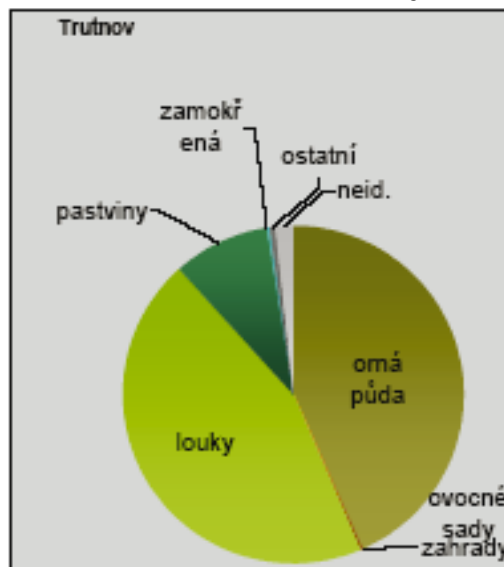
Kraj, okresy Region, districts	Zemědělská půda Agricultural land	z toho			Nezemědělská půda Non-agricultural land	v tom			
		orná půda Arable land	zahrady, ovocné sady Gardens, orchards	trvalé travní porosty Permanent grassland		lesní pozemky Forest land	vodní plochy Water body areas	zastavěné plochy Built up areas	ostatní Other areas
Královéhradecký kraj	279 811	193 636	15 918	70 256	196 013	147 070	7 211	9 292	32 440
Hradec Králové	61 971	51 951	3 229	6 790	25 578	14 269	1 643	2 297	7 369
Jičín	60 684	46 294	4 028	10 362	27 980	19 152	1 350	1 835	5 642
Náchod	52 665	34 044	3 415	15 206	32 489	22 972	1 993	1 786	5 738
Rychnov nad Kněžnou	54 199	33 596	2 584	18 019	45 583	37 276	1 135	1 766	5 406
Trutnov	50 292	27 751	2 662	19 879	64 385	53 401	1 090	1 608	8 285

Tab.8: Bilance půdy podle okresů k 31.12.2004

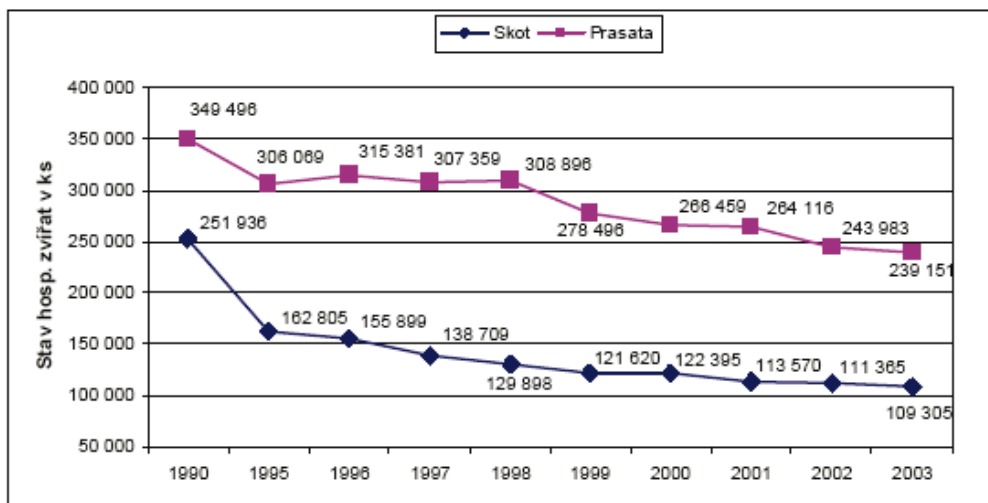


Zdroj dat: Statistická ročenka ČSÚ

Obr.41: Graf podílů z.p. v okresech Královéhradeckého kraje 2003



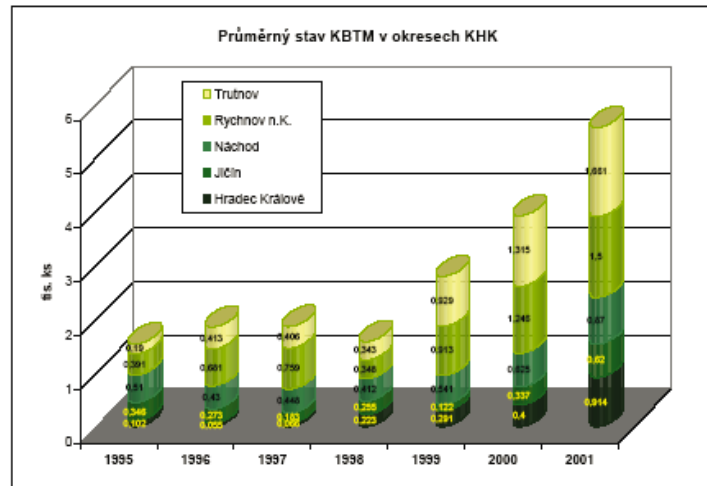
Obr.42: Graf - struktura zemědělské půdy v okrese Trutnov



Zdroj dat: Statistická ročenka ČS

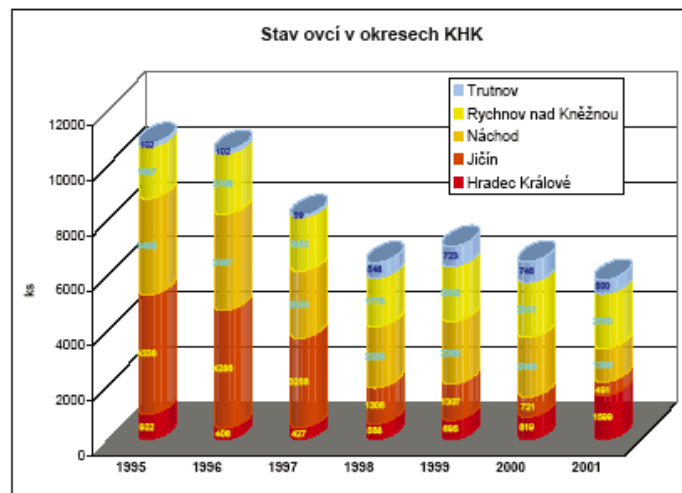
Obr.43: Graf vývoje stavů zvířat v Královéhradeckém kraji





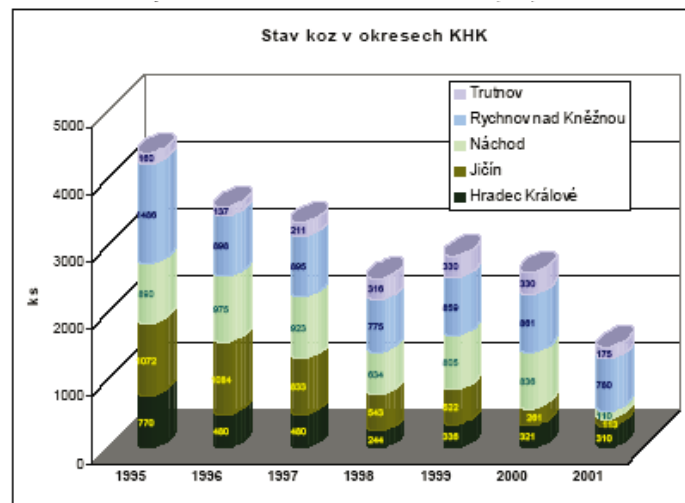
Zdroj: ČSÚ, RAK (2001)

Obr.44: Graf - průměrné stavy krav bez tržní produkce mléka v okresech Královéhradeckého kraje



Zdroj: ČSÚ, RAK (2001)

Obr.45: Graf stavu ovci v okresech Královéhradeckého kraje



Zdroj: ČSÚ, RAK (2001)

Obr.46: Graf stavu koz v okresech Královéhradeckého kraje



5.3 Dotační program Péče o květnaté horské louky Krkonoš

Z Fondu životního prostředí je Správou KRNAP podporováno udržování cca 500 ha horských luk a pastvin v souladu se Směrnicí MŽP ČR č. 1/2005 pro poskytování finančních prostředků v rámci Programu péče o krajinu. Cílem je obnova či udržení vhodného způsobu hospodaření na nejcennějších lučních porostech vybraných krkonošských enkláv, které jsou dnes mimo zájem hospodařících subjektů. Diferencovaná a výrazně zvýšená finanční podpora by měla motivovat k péči i o tato většinou velmi obtížně dostupná místa.

Finanční rozmezí pro jednotlivá opatření :

mechanizovaný pokos	2 500 -	3 750,-	Kč/ha
pokos lehkou mechanizací	7 000 -	10 500,-	Kč/ha
ruční pokos	14 000 -	21 000,-	Kč/ha
pastva ovcí a koz	10 000 -	15 000,-	Kč/ha
pastva skotu a koní	6 000 -	9 000,-	Kč/ha

Luční enklávy, na kterých se podařilo zajistit hospodaření, ev., které jsou v jednání:

- Modrý důl - dolní část (k.ú. Pec p.Sn.)
- Malé Tippeltovy Boudy (k.ú. Velká Úpa I)
- Portášovy Boudy, Sagasserovy Boudy, Pěnkavčí Vrch (k.ú.Velká Úpa II)
- Rýchory (k.ú. Rýchory)
- Klínové Boudy (k.ú. Přední Labská)

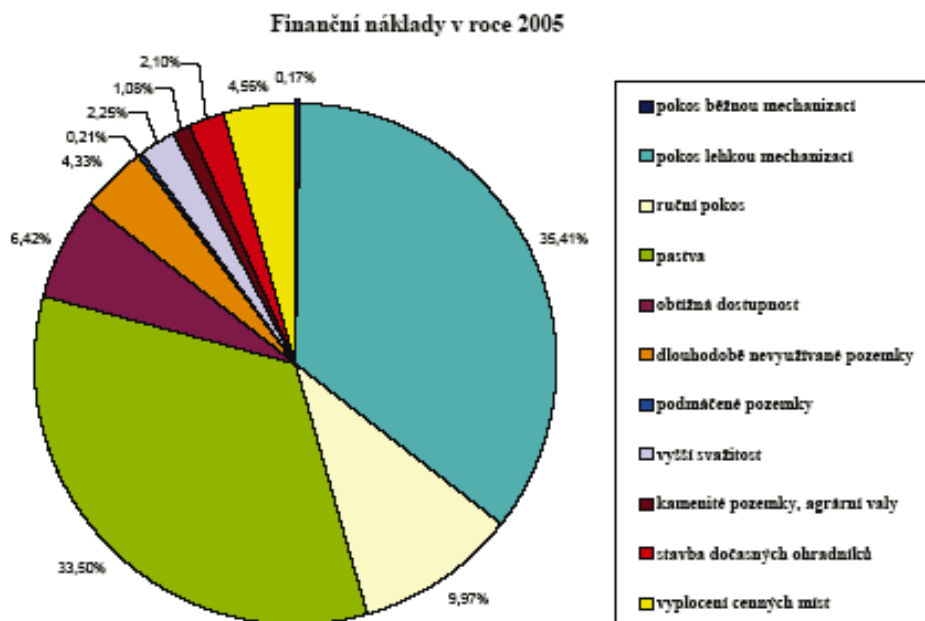
- Studniční Boudy (k.ú. Pec p. Sn.)
- Richterovy Boudy (k.ú. Pec p.Sn.)
- Liščí Louka (k.ú. Pec p. Sn.,Černý Důl)
- Javorské Boudy (k.ú. Velká Úpa I)
- Přední a Zadní Rennerovky (k.ú. Strážné)
- Lahrový Boudy (k.ú. Strážné)
- Přední Krásná Pláň (k.ú. Strážné)
- Zadní Krásná Pláň (k.ú. Přední Labská)

- Mokré Jámy, Nové Domky, Rennerovy Boudy (k.ú. Horní Malá Úpa)
- Šimovy Chalupy (k.ú. Dolní Malá Úpa)

- Latovo údolí (k.ú. Dolní Malá Úpa)
- Obří důl (k.ú. Pec p. Sn.)
- Hnědý Vrch, Zahrádky (k.ú. Pec p.Sn.)
- Velké Toppeltovy Boudy (k.ú. Velká Úpa I)
- Karlův Vrch, Větrník (k.ú. Velká Úpa II)
- Sněžné Domky (k.ú. Rýchory)
- Zrcadlovky (k.ú. Černá Hora v Krk., Černý Důl)
- enkláva okolo Sokolské Boudy (k.ú. Černá Hora v Krk.)
- Velké Pardubické Boudy (k.ú. Černá Hora v Krk.)
- Krausovy Boudy (k.ú. Černá Hora v Krk.)
- Hřiběcí Boudy (k.ú. Strážné)
- Klášterka (k.ú. Přední Labská)
- Dolní Mísečky (k.ú.Vítkovice v Krkonoších)
- Dvoračky (k.ú. Rokytno v Krkonoších)
- Hoření Domky (k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou)

Do prací spojených s péčí o květnaté horské louky se zapojili:

Petr Šimral – enklávy Velké Toppeltovy Boudy, Pěnkavčí vrch, Modrý důl o celkové výměře 23,44 ha,
 Lubomír Omelka – enkláva Hřiběcí Boudy o výměře 13,5 ha,
 Jiří Šimůnek – enkláva Sagasserovy Boudy o výměře 4,83 ha,
 Ing. Ivana Čílová – enkláva Studniční Boudy o výměře 13,64 ha,
 Jaromír Efler – část enklávy Velkých Toppeltovy Bud o výměře 1,34 ha,
 Pavel Šturm – část enkláv Latovo údolí a Rennerovy Boudy o výměře 15,06 ha.



Obr.47: Graf péče o travní porosty na území KRMAP

Environmentálně cílená AE opatření na travních porostech	Územní příslušnost pro vymezení v roce 2006
1. Mezofilní a vlhkomilné louky	Návrhy na využití tohoto titulu pouze v maloplošných a velkoplošných ZCHÚ, v ochranných pásmech národních parků a v ptačích oblastech.
2. Horské a suchomilné louky	Návrhy na využití tohoto titulu pouze v maloplošných a velkoplošných ZCHÚ, v ochranných pásmech národních parků a v ptačích oblastech.
3. Druhově bohaté pastviny	Návrhy na využití tohoto titulu pouze v maloplošných a velkoplošných ZCHÚ, v ochranných pásmech národních parků a v ptačích oblastech.
4. Suché stepní trávníky a vřesoviště	Návrhy na využití na celém území ČR – zcela nové AE opatření.
5. Trvale podmáčené a rašelinné louky	Návrhy na využití na celém území ČR – s návazností na vymezení v letech 2004 a 2005.
6. Ptačí lokality na travních porostech – bahňáci	Návrhy na využití na celém území ČR – s návazností na vymezení v letech 2004 a 2005.
7. Ptačí lokality na travních porostech – chřástal polní	Návrhy na využití na celém území ČR – s návazností na vymezení v letech 2004 a 2005.

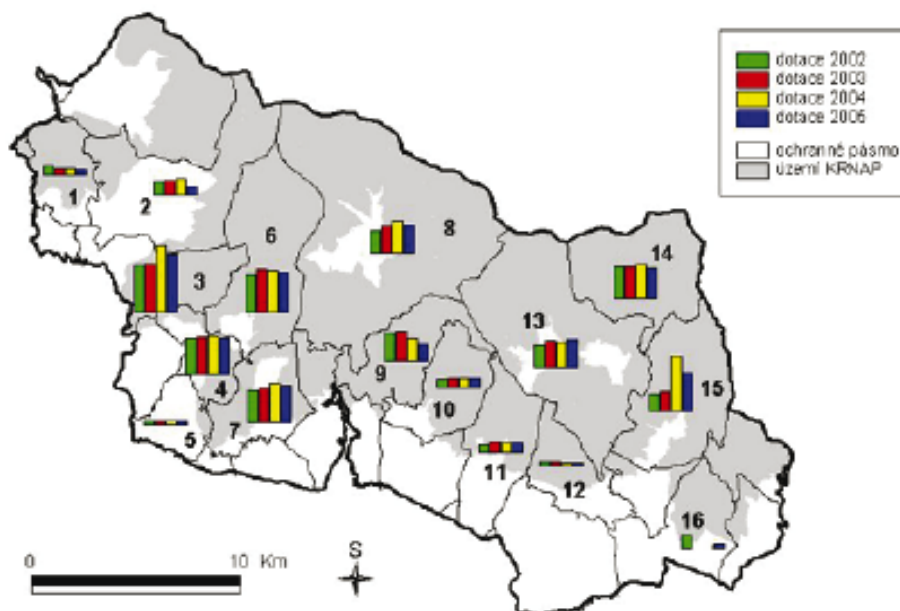
Tab.9: Přehled environmentálně cílených AE opatření na travních porostech, do nichž se mohou zemědělci přihlásit pouze po předchozím vymezení lokality odpovědnými pracovníky resortu Ministerstva životního prostředí.

V roce 2005 byl finanční příspěvek přiznán podle stejných kritérií jako v předcházejících letech a jeho výše byla stanovena na 3 700 Kč na 1 ha sklizených travních porostů. Uvedenou finanční podporu získalo celkem 237 fyzických a právnických osob, které zajistily sklizeň 519 ha trvalých travních porostů na území národního parku. Tento příspěvek poskytovaný z Programu péče o krajinu MŽP doplňuje dotační program Ministerstva zemědělství a mohou jej využívat ti žadatelé, kteří nesplňují podmínky pro odsouhlasení dotace v resortu MZe. Příspěvek přispívá k podpoře sklizně horských luk a hradí žadatelům část nákladů potřebných k sečení a úklidu travní hmoty. Výměru travních porostů v letech 2002 až 2005 sklizených s finanční podporou

Programu péče o krajinu MŽP v jednotlivých obcích na území národního parku dokládá následující tabulka.

Výměra luk sklizených s finanční podporou z Programu péče o krajinu v jednotlivých obcích (čísla viz tabulka) v letech 2002–2005					
číslo obce v mapce	obec	sklizené trvalé travní porosty (ha)			
		2002	2003	2004	2005
1	Paseky nad Jizerou	10,5	8,0	8,1	6,2
2	Rokytnice nad Jizerou	15,1	18,2	21,3	8,4
3	Jablonec nad Jizerou	74,4	75,1	106,9	91,8
4	Jestřábí v Krkonoších	56,7	57,7	59,6	56,8
5	Vichová nad Jizerou	1,0	1,1	1,0	1,0
6	Vitkovice v Krkonoších	57,7	68,0	65,7	62,1
7	Benecko	48,8	52,2	60,9	56,2
8	Špindlerův Mlýn	33,4	41,1	48,0	41,9
9	Strážné	40,7	42,5	32,0	22,8
10	Dolní Dvůr	9,5	10,6	10,6	12,4
11	Černý Důl	8,9	13,7	11,6	10,6
12	Janské Lázně	3,7	4,0	2,4	2,2
13	Pec pod Sněžkou	33,5	41,1	38,8	42,7
14	Malá Úpa	48,1	47,6	50,9	46,1
15	Horní Maršov	24,4	27,0	86,3	56,5
16	Mladé Buky	10,6	-	-	1,2
	celkem	477,0	507,9	604,1	518,9

Tab.10: Výměra luk sklizených s dotační podporou



Obr.48: Přehled vyplacených dotací

V roce 2006 se do dotačního programu Péče o květnaté horské louky Krkonoš zapojili:

Ing. Ivana Čílová	enkláva Studniční Boudy o výměře 17,09 ha (pastva ovcí)
Blanka Šmajstrlová	enkláva Klínové Boudy o výměře 41,65 ha (pastva ovcí)
Zbyněk Malinský	enklávy Lahrovy Boudy a Přední Rennerovky o výměře 24,21 ha (pastva ovcí)
Petr Šimral	enklávy Malé Tippetovy Boudy, Pěnkavčí Vrch, Modrý důl o celkové výměře 23,44 ha (pokos a úklid travní hmoty)
Jaromír Efler	část enklávy Malých Tippetových Bud o výměře 1,86 ha (pastva ovcí)
Jiří Šimůnek	enkláva Sagasserovy Boudy (pastva skotu), enklávy Portášovy Boudy, Rennerovy Boudy, Šímovy Boudy, Latovo údolí, Mokrý Jámy, Nové Domky (část), U Padolské boudy o celkové výměře 82,33 ha (pokos a úklid travní hmoty)
Lucie Kopecká	část enklávy Šestidomí o výměře 1,12 ha (pokos a úklid travní hmoty)
Roman Miko	část enklávy Erlebachovy Boudy o výměře 5,0 ha (pokos a úklid travní hmoty)

Celková výměra lokalit: cca 200 – 250 ha

(údaje o výměře jsou pouze orientační)

5.4 Technika pro ošetření horských luk a pastvin

Pro ošetření horských luk a pastvin existuje dnes kvalitní, výkonná a šetrná technika, která v různých kombinacích je schopna provádět prakticky všechny potřebné operace. Problémem u nás je sice prozatím její ekonomické využití, řešitelné v podnicích služeb, které jsou různé pracovní adaptéry schopny využívat v různých kombinacích prakticky celý rok, čímž je zajištěno optimální využití univerzálních energetických jednotek, ať už na bázi univerzálních horských traktorů – traců nebo univerzálních horských transportérů. Příklady některých kombinací jsou na následujících obrázcích.



Obr.49: Terratrac s obracečem – shrnovačem a mulčovačem



Obr.50: Univerzální horské traktory mohou aktivně používat adaptéry vpředu i vzadu

V této studii uvádíme pouze příklady, týkající se biomasy. Adaptérů k horským traktorům je nepřeborné množství a umožňují využití nosičů v průběhu celého roku, ať již se jedná o zimní údržbu, komunální práce, práci v lese, případně jiné činnosti.

Tam, kde je významný podíl dopravy, je vhodné použití univerzálních nosičů – transportérů, jejichž využití vzhledem k množství výměnných adaptérů je rovněž velmi pestré.



Obr.51: Pro sběr a svoz objemné hmoty – univerzální transportéry s velkoobjemovou nástavbou



Obr.52: Transportér s žacími stroji transportér s korbou a ramenem



Obr.53: Příklad jiného adaptéru – rozmetadlo hnoje

Univerzální horské traktorové a transportní nosiče mohou být významným pomocníkem pro kvalitní péči o krkonošské svahy. Dostupná technika je kvalitní, výkonná a šetrná k prostředí. Tyto vlastnosti provází pochopitelně i odpovídající cena. Ekonomika provozu může být založena na celoročním univerzálním využívání (s příslušnými adaptéry), což je optimální prostor pro velmi rozmanité služby.

6. Lesní biomasa a její potenciál

Energetická biomasa, kterou je možno získat z lesních porostů sestává z následujících komponentů:

- dříví z prořezávek, prvních probírek a také čištění z porostů mladších 30 let
- větve a klest z druhých a následných probírek pokud bude těžba zpracována kmenovou technologií
- kůra a těžební zbytky z mýtní těžby
- kalamitní mladé lesní porosty



Obr.54: Využití vytěženého dříví

15-25 % stromového objemu představuje vršek stromu a větve, včetně kůry a stromové zeleně, tj. jehličí. 60-65 % vyprodukovaného objemu dendromasy je z lesa odváženo jako kmenové dříví s kůrou. Podíl kůry na stromové hmotě představuje asi 10 %, tj. objem dřeva odváženého z lesa představuje jen něco přes 50 % vyprodukovaného objemu dendromasy.

U lesních porostů byla uvažována průměrná hodnota disponibilní biomasy 2 t/ha.

Kategorie lesa	III.zóna ochrany	Ochranné pásmo	Celkem
Les hospodářský	0	0	0
Les ochranný	6 962,74	1 985,38	8 948,12
Les zvl.určení	16 241,59	4 524,37	20 765,96
Plocha celkem	23 204,33	6 509,75	29 714,08

Tab.11: Přehled rozlohy porostní půdy podle jednotlivých zón ochrany v rámci KRNAP (ha)

Pro využití dřevní biomasy je možné uvažovat s těžbou pouze ve III. zóně a ochranném pásmu při respektování zásad hospodaření stanovených Správou krkonošského národního parku.

Zhruba stejně velké množství dendromasy jako dříví evidované jako vytěžené, zůstává v lese a na místech zpracování dřeva jako odpad. Toto celé množství není a nikdy nebude plně využitelné z důvodů technických, ekonomických a ekologických. V každém případě tato hmota představuje ohromné množství energie akumulované v dendromase.

Zjednodušeně:

množství těžebního odpadu v m³ = 1/3 vytěženého dříví v m³ bez kůry

U malých lesních majetků však skutečný stav nemusí tomuto modelu odpovídat:

množství těžebního odpadu v m³ = 1.04 m³.ha⁻¹ lesní půdy a rok

Tyto kalkulační modely jsou pouze orientační, modelů výpočtů s větší či menší přesností pro dané podmínky je celá řada.

6.1 Zpracování těžebních zbytků a potěžební úpravy pracoviště

Využití zbytků po těžbě k energetickým účelům.

V podstatě existují čtyři základní technické situace, kdy stroj v integrované těžebně dopravní technologii může účinně koncentrovat zbytky po těžbě na další zpracování. Jsou to:

- a) klasická harvestorová technologie, kdy harvestor soustředí celý odpad z korun stromů na vyvážecí linku anebo blízko ní.
- b) harvestorová technologie při mýtní těžbě. Zbytky po těžbě jsou na větších hromadách také v náhodných liniích, ale také na celé ploše.
- c) stromová technologie při práci horských procesorů (soustředěnost těžebního odpadu na OM)
- d) zpracování korunových částí stromů v porostech rychle rostoucích dřevin (energetické plantáže), případně při zpracování korunové části listnatých stromů.
- a) Při klasické práci harvestorů v předmýtních porostech se těžební zbytky spotřebovávají na ochranu kořenového systému. Pro další zpracování není tato biomasa vhodná. Perspektivně se jeví využití prořezávek a částí větví z korun listnatých stromů systémem mechanizovaného sběru a komprimování do tvarově vhodné podoby pro další dopravu a zpracování. Tuto úlohu v budoucnosti může splnit speciální víceoperační stroj – balíkovač.

6.1.1 Technika a technologie balíkování těžebních zbytků

V Evropě jsou známy a zpracovány dva samostatné systémy sběru, komprimace a balíkování těžebních zbytků po práci harvestorů. Výstupním produktem je válcovitý svazek těžebních zbytků s roz.:

Rozměry svazků:

délka 3 – 3,2 m

tloušťka 0,7 – 0,8 m

hmotnost: 400 – 700 kg

objem svazku: 1,5 – 1,6 m³

hustota: 0,4 g . cm³

energie: cca 2,5 – 3,5 MWh.t⁻¹

ekvivalent energie: 80 – 100 l

topného oleje

Postup práce je zřejmý z obrázků:



Obr.55: Technika pro úklid dendromasy z lesa



Obr.56: Úprava balíků těžebních zbytků balíkovačkou



Obr.57: Volně uložené balíky nakládá a vyváží na OM vyvážecí traktor

Následný dopravní prostředek, vyvážecí traktor, sbírá a transportuje svazky těžebních zbytků jako kusový materiál. Z 1 ha potěžeční plochy je možno zpracovat asi 70 balíků.

Provozní přednosti balíkování dendromasy

- svazky těžebních zbytků mohou být přepravovány klasickými vyvážecími traktory
- odvoz svazků na centrální místo zpracování nákladními automobilovými soupravami bez jakýchkoliv úprav
- doprava po železnici je bezproblémová
- skladování energetické dendromasy ve formě svazků je bezpečné a jednoduché
- při dlouhodobém skladování nedochází ve svazcích k fermentaci. Materiál vysychá.
- technologie je bez následných dalších úprav vhodná pro zpracování těžebního odpadu z korunové části listnatých stromů
- vysoká úroveň produktivity práce ($24 - 40 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$).
- vložená (spotřebovaná) energie představuje jen asi 3 % energie vyrobené.
- do soustavy strojů již nevstupuje žádný další mechanizační prostředek.

Nevýhodou technologie ukládání dendromasy do svazků jsou vysoké počáteční strojní investice. Technologie je vhodná pro služby.

6.1.2 Technologie se štěpkováním

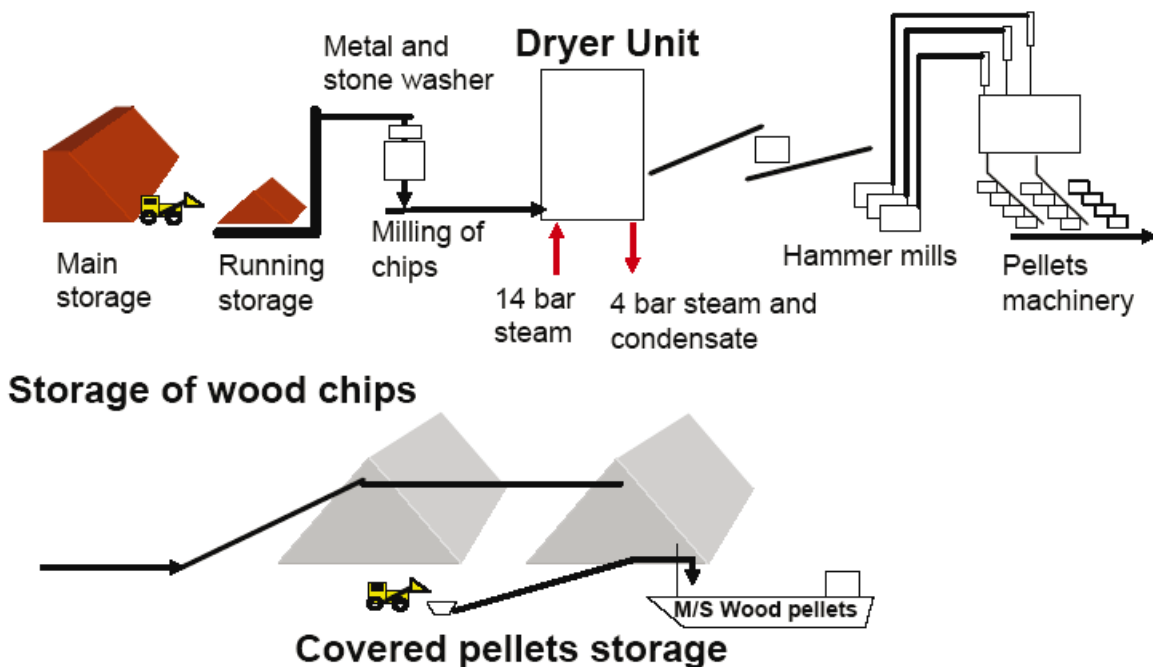
Produktem štěpkování je lesní energetická štěpka. Štěpkováním celých stromů nebo jejich částí se výtěž stromové dendromasy zvyšuje o 20 - 25 %, ale ve formě, která není plně srovnatelná kvalitou, cenou, ani náklady na výrobu s ostatními sortimenty. Přínosem štěpkování je dále snížení pracnosti na těžbu dříví - pokud je odvětvování buď zcela nebo z části nahrazeno štěpkováním; zvýšení čistoty lesních porostů - tj. lepší ochrana proti škodlivému hmyzu, hlodavcům a zplsnivění zmlazení pod klestem a menší riziko požárů; usnadnění zalesňování na vyčištěných potěžebních plochách.



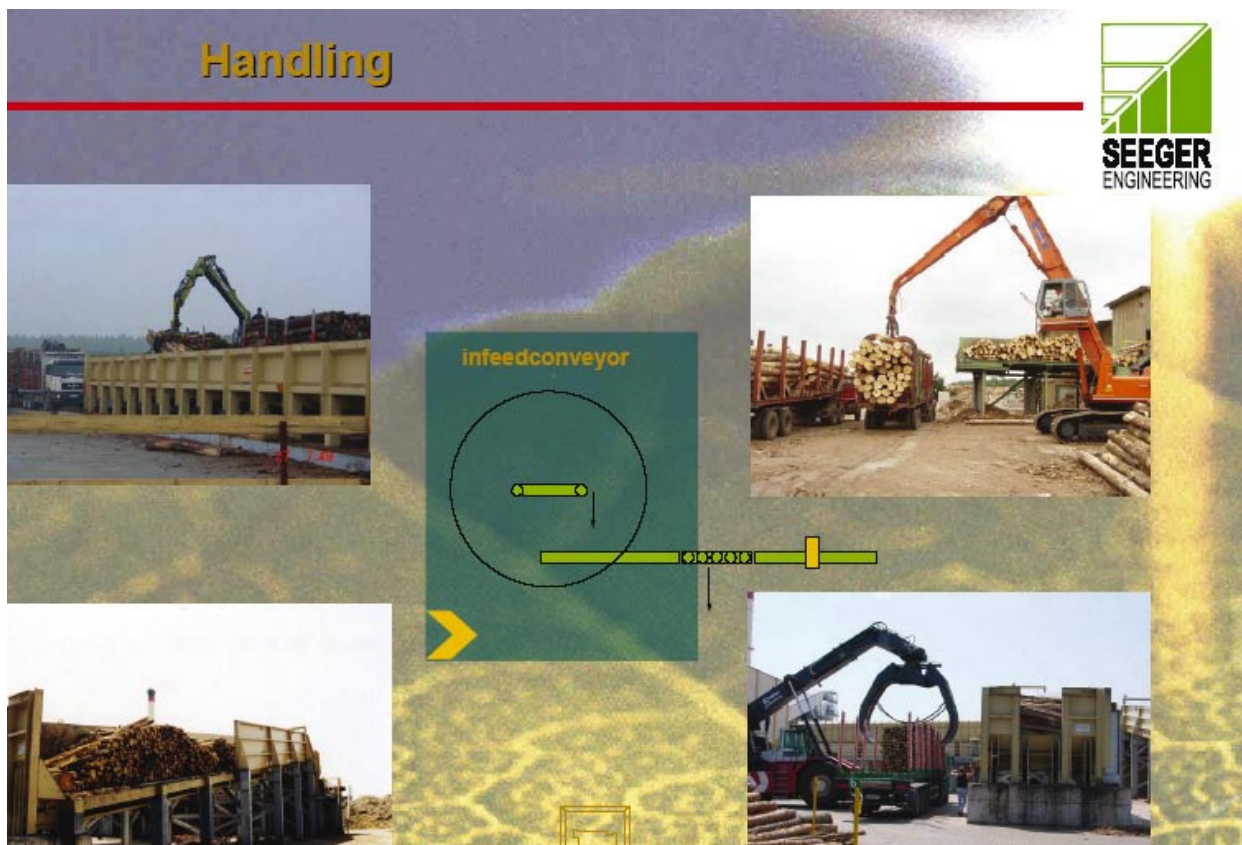
Obr.58: Příklady štěpkovačů

6.1.3 Technologie výroby standardizovaných paliv (pelet, briket) - příklady ze světa

Wood Pellets Factory

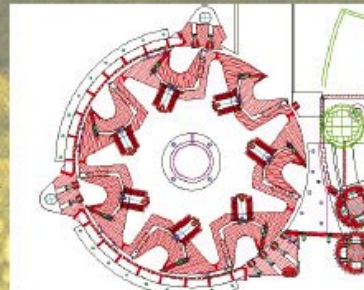
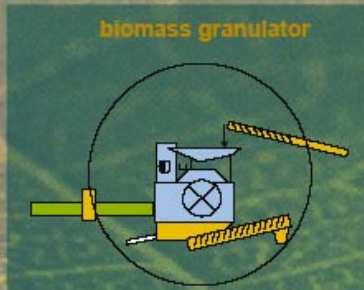
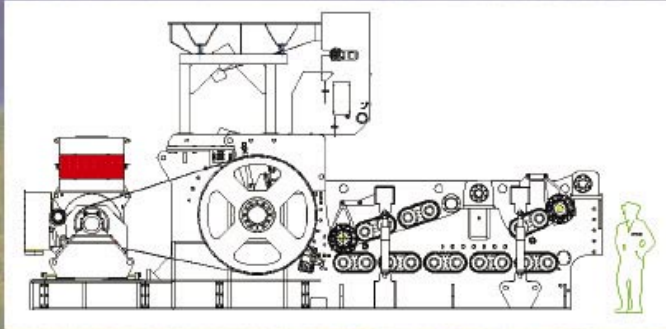


Obr.59: Schéma výroby pelet



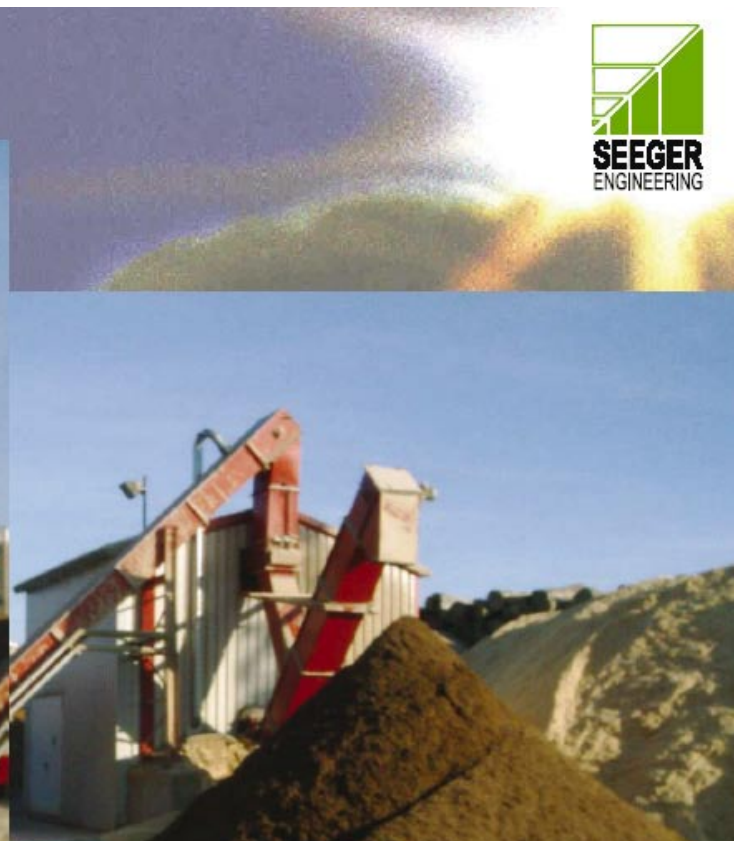
Obr.60: Manipulace se surovinou

Hacker



Obr.61: Drcení suroviny

Beispiel



Obr.62: Materiál pro pelety

Werk Langenbach

Westerwälder Holzpellets GmbH

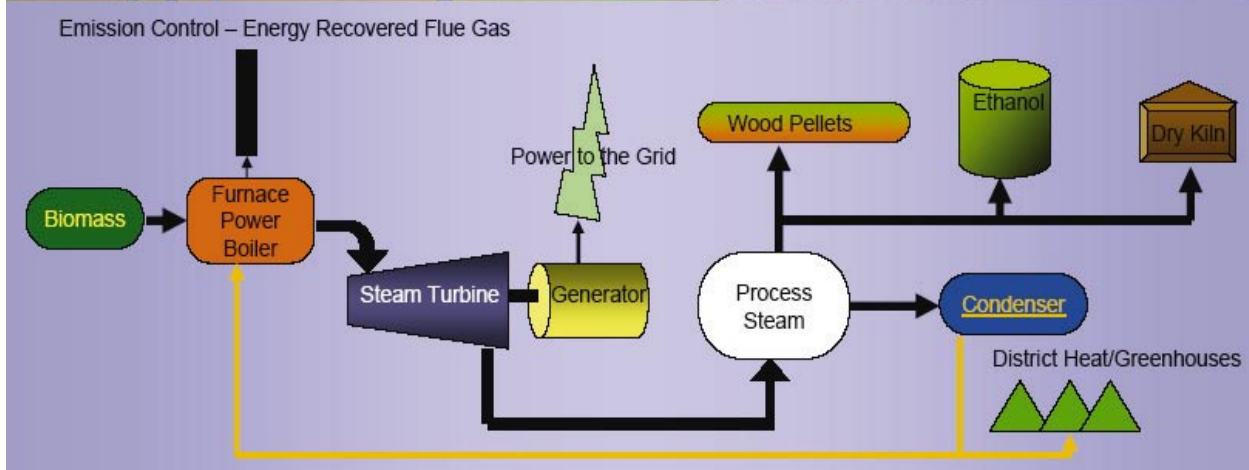
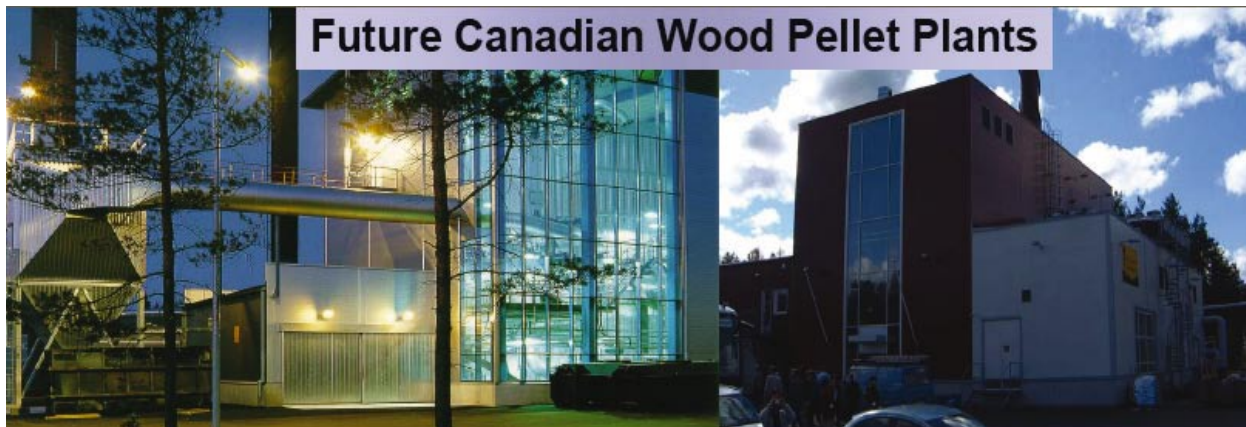
zahájení: 2001

kapacita: 35.000 Tonnů Holzpellets pro rok

zdroj: Holzheizkraftwerk (Dampf)



Obr.63: Příklad výroby pelet



Obr.64: Výroba pelet v Kanadě

6.1.4 Nabídka granulační a peletizační techniky českých výrobců

Briketovací lisy DINAMIC firmy PANAS

řeší problémy dřevěného odpadu malých a středních provozoven. Umožňují efektivní zpracování odpadu na **ekologicky čisté a vysoce výhřevné palivo** bez použití pojiv. Vyznačují se malými nároky na prostor, **nízkou energetickou náročností** a jednoduchou obsluhou. **Délky briket 3 - 25 – 40 cm.**



Obr.65: Briketovací lisy DINAMIC (zleva doprava) 60N /85N, 110N / 140N, 250N 350N

MODEL	60N	85N	110N	140N	250N	350N	jednotka
Vlhkost materiálu	8-17	8-17	8-17	8-17	8-17	8-17	%
Výkonnost	60	85	110	140	250	350	kg/hod.
Průměr brikety	55	60	65	70	75	75	mm
Lisovací tlak	700	800	900	1000	1100	1100	kg/cm ²
Výkon motoru čerpadla	5,5	5,5	7,5 , 380 , 50	9,3 , 380 , 50	11,2 , 380 , 50	11,2+15, 380 , 50	kW , V , Hz
Počet cyklů	7	8	10	10	11	14	min.
Průměr lisovací pístnice	120	140	160	180	200	200	mm
Hmotnost	660	850	960	1180	1400	1800	kg

Tab.12: Technická data briketovacích lisů firmy PANAS

Gama Pardubice vyrábí Granulátor TL



Obr.66: Tvarovací lis TL

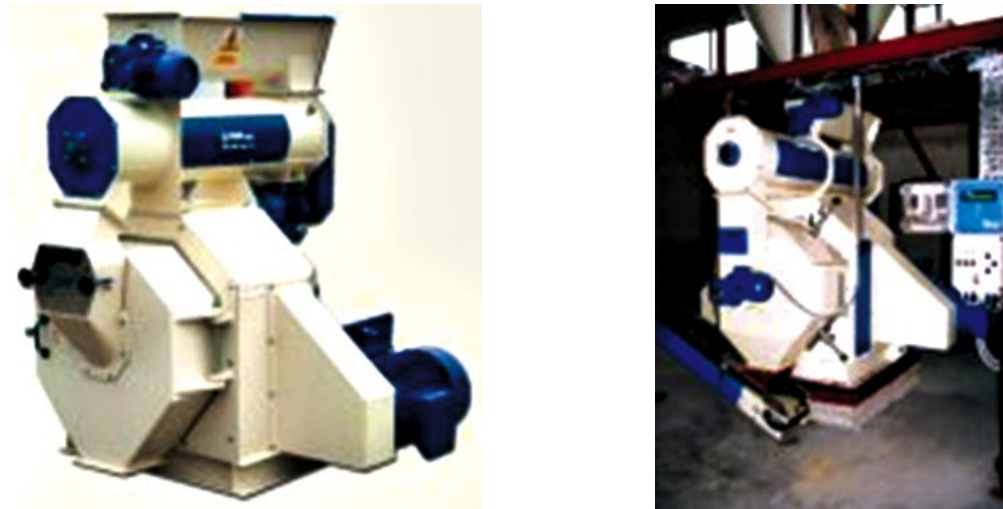
Tvarovací lis TL se používá pro granulování krmných směsí, jejichž podstatnou složku tvoří obilní šroty, mlýnská krmiva a další suroviny (např. sušené pícniny, řepné řízky, sušené piliny), jejichž fyzikálně-mechanické vlastnosti umožňují jejich stmelování. V případě, že by zařízení bylo užito ke zpracování jiné než uvedené suroviny, musí to být odsouhlaseno výrobcem tohoto zařízení.

Hlavní technické parametry TL 700			Orientační výkonové parametry TL 700				
Parametr	Jednotka	Hodnota	Parametr	Jednotka	Čtyřrolová lisovací hlava	Třírolová lisovací hlava	Třírolová lisovací hlava TL600
Příkon	<i>kW</i>	75	Průměr otvorů matrice	<i>mm</i>	5	20	8
Elektromotor VP 280 – M06 – 07T			Výkon	<i>kg h⁻¹</i>	5 400	1 800	max. 1200
Proudové zatížení elektromotoru	<i>A</i>	142	Příkon	<i>kW</i>	75	75	75
Vstupní teplota napařené suroviny	<i>°C</i>	70 - 80	Lisovaná surovina	<i>Složení</i>	napařená směs A3: pokrutiny 3%, pšenice 47%, ječmen 47%, MVKA3 3% .Měrné hmotnost 547 kgm ⁻³	30% drcená sláma, 20% drcené granulované úsušky, 5% tekutiny, 45% šrotované obilí	šrotované sušené piliny max.vlhkost 12-14 %, max. podíl pilin z tvrdého dřeva 19%
Výstupní teplota granulí ve výpadu	<i>°C</i>	70 - 85					
Tlak suché páry pro napařování suroviny	<i>MPa</i>	0,2 – 0,5					
Teplota suché páry pro napařování	<i>°C</i>	120 – 150					
Spotřeba páry	<i>kg t⁻¹ h⁻¹</i>	50					
Hmotnost stroje	<i>kg</i>	4 400					
Viskozita melasy	<i>cP</i>	5 500					
Teplota melasy	<i>°C</i>	do 47					
Množství vzduchu pro aspiraci	<i>m³ min⁻¹</i>	15					
Celková tlaková ztráta na připojovací přírubě	<i>Pa</i>	500					
Koncentrace plyných a pevných škodlivin	<i>mgm⁻³</i>	200					
Teplota odsávaných škodlivin	<i>°C</i>	40 - 50					

Tab.13: Technická data a výkonové parametry tvarovacích lisů TL

Prstencový granulátor firmy STOZA s.r.o. Lány u Dašic

je určen na nasazení ve výrobnách krmných směsí, výrobnách pelet z dřevěných pilin apod. Speciálně upravený granulátor se používá pro výrobu pelet z dřevěných pilin, slámy, energetických rostlin, apod.



Obr.67: Granulační lis GP 300 a GP 530



Obr.68: Matrice pro lisování; Granulační ústrojí; Pelety procházející matricí; Výsledný produkt

Prstencový granulátor GP 300 až GP 630				
Typ stroje	GP 300	GP 400	GP 530	GP 630
Průměr matrice	304	400	535	600
Délka mixeru	1300 mm	1500 mm	2000 mm	2000 mm
Příkon - krmivo	15-45 kW	55-90 kW	110-150 kW	150-220 kW
- piliny	37 kW	75 kW	150 kW	180 kW
Výkon - krmivo	0,5-2,5 t/h	3-8 t/h	8-12 t/h	10-15 t/h
- piliny	0,3-0,5 t/h	0,6-1 t/h	1,2-2 t/h	1,6-2,8 t/h
Hmotnost stroje	cca 1,5 t	cca 2,5 t	cca 5,9 t	cca 6,8 t

Tab.14: Technická data a výkonové parametry prstencový granulátorů firmy STOZA

Malá granulační linka MGL 200. Výrobce Kovo Novák Citonice

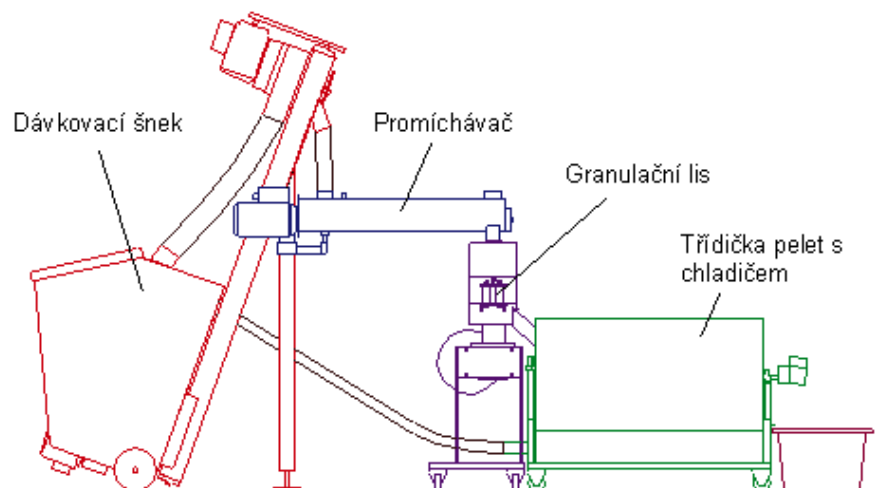
připravil granulační linku s cílem „Vyrobít malé granulační zařízení, na kterém by si mohli zákazníci sami doma z vlastních surovin vyrábět peletky na topení nebo granule na krmení“.



Obr.69: Granulační linka MGL 200

Granulační linka MGL 200 obsahuje:

- Dávkovací šnek s uzavřenou násypku
- Promíchávač hmoty
- Granulační lis
- Třídíčku pelet s chladičem
- Odsávání
- El. rozvaděč



Obr.70: Schéma granulační linky MGL 200

Granulační linku lze použít pro celou škálu surovin, počínaje granulací pilin ze dřeva, slámy, biomasy, všeobecně granulací potravinářských a krmivářských směsí, přes granulaci plastů, uhlí, komunálních odpadů, hnojiv, papíru, atd..

Potravinářské a krmivářské granule - jejich podstatnou složku tvoří obilní šroty, mlýnská krmiva a další suroviny (např. sušené pícniny, řepné řízky, sušené piliny), jejichž fyzikálně-mechanické vlastnosti umožňují jejich stmelování.

Peletky - ekologické biopalivo s vysokým obsahem energie (cca 5kW/kg)

Alternativní peletky - ekologické biopalivo s vysokou výhřevností. Vznikají lisováním různého bioodpadu, např. odpadu z čištění obilí a trav, různých rozdrčených pecek, odpadu při vyr. kávy, rozdrčeného šťovíku ...



Granulační linka MGL 200		
El. příkon	8,85 kW	
Hmotnost linky	310 kg	
Obestavěná plocha	cca 4 metry čtverečné	
Maximální výška	2.230 mm	
El. připojení	400V / 25A a 230V / 16A	
Výkon linky:	- dřevní peletky	cca 100 kg/hod – (otvory v matici 6mm)
	- peletky ze slámy a bioodpadu	cca 150 kg/hod – (otvory v matici 6mm)
Používané otvory v granulační matici	6mm a 8mm	

Tab.15: Technická data a výkonové parametry granulační linky MGL 200

Parametry nejčastěji granulovaných surovin

- sušené piliny max.vlhkost 12-14 %, max. podíl pilin z tvrdého dřeva 19%, před granulováním je nutné piliny pošrotovat přes síta 3,5mm
- odpad z čištění obilí, řepky, máku, trav apod. (vlhčit při granulování) do 17 % vlhkosti
- sláma (vlhčit při granulování) do 17 % vlhkosti
- sušená pošrotovaná píce přes síta 3,5mm, max. vlhkost 12-14 %

Cena kompletní linky je 147.500 Kč bez DPH

Výroba pelet a briket z rostlinných pletiv firmy Ekover

U nás se družstvo pro ekologické zpracování rostlinných pletiv Ekover se sídlem v Březovicích již několik let zabývá vývojem, výrobou a prodejem rostlinného paliva z obnovitelných zdrojů. Původně drobný projekt granulace rostlinného paliva z plev a rostlinného odpadu vzniklého při průmyslovém čištění zemědělských plodin, jako jsou obiloviny, olejnin, luskoviny, přadné a léčivé rostliny, se rozrostl do ekonomicky zajímavého projektu se značným rozvojovým potenciálem. Pelety vzniklé standardně lisováním za tlaku v rozsahu 1 až 120 MPa jsou v podstatě granule kruhového průřezu s průměrem 6 až 8 mm a délkou 10 až 30 mm. Jsou vyrobeny výhradně z odpadního organického materiálu - biomasy bez jakýchkoliv chemických přísad. Zásadou je, aby rostlinné materiály byly nejméně z 50 % hmotnosti tvořeny odpadem z čištění semen zemědělských plodin. Zajímavá je cena i výhřevnost, která dosahuje velmi slušných 16 MJ/kg. Tyto hodnoty poskytují možnost snížení ceny topné sezóny značně pod 10 000 Kč za rok pro průměrný rodinný dům při zachování plného komfortu obsluhy. **Vývojem se podařilo zrealizovat palivo EKOVER - S - pelety nebo brikety tvořené ze 100% rostlinnými pletivy.** Zdrojem suroviny pro výrobu paliva je seno luční i z víceletých píceň, sláma z obilovin a sláma z olejnin.

- v zemědělství při čištění zemědělských plodin, obilnin, při zpracování olejnin
- ze sladoven - ječné a sladové plevy, sladový prach
- z mlýnů - obilný prach, otruby
- z lihovarů - lihové výpalky

dodatkové suroviny

- dřevní piliny, hobliny, nařezaná sláma, seno



Pomocí nakladače se odpadní materiál dopraví do zásobníku, odkud putuje přímo k matrici, kde za vysokého tlaku vznikají granule EKOVER. Dopravními pásy jsou granule přepravovány k uskladnění, k odvozu nebo se hned pytlují.

ZPRACOVÁNÍ na VÝROBNÍ Lince **SOMA** 



VÝSTUP - [granule EKOVER](#)



Obr.71: Linka na výrobu granulí EKOVER

Palivo EKOVER - S má certifikát č. 100 – 012169, vydaný certifikačním orgánem TZÚS Praha, s.p., odštěpný závod ZÚLP České Budějovice. Palivo vyhovělo požadavkům na hodnocení paliva.

Ve znění Vyhlášky č. 482/2005 Sb. je dle přílohy k vyhlášce č. 1, zařazeno do kategorie O2, S2, P2 – se střední výší podpory výroby elektřiny z biomasy.

	EKOVER	HNĚDÉ UHLÍ
obsah síry	0.12%	2-3%
výhřevnost	15.7 MJ/kg	12-17 MJ/kg
měřená hmotnost	700 kg/m ³	700 kg/m ³
obsah popela	3-7%	10-30%

Tab.16: Srovnání paliva Ekover s hnědým uhlím

Základní technické parametry paliva EKOVER - S

Zdrojem suroviny pro výrobu paliva je seno luční i z víceletých píceňin, sláma z obilovin a sláma z olejnin.

V polovině roku 2006 již existovalo na území ČR 25 licenčních výroben paliva EKOVER, z nichž 18 vyrábí palivo již déle jak 6 měsíců. Průměrná roční kapacita jedné výroby činí 3 000 t paliva.

V roce 2006 vyvinuly česká strojírenská firma SOMA Lanškroun a Družstvo Ekover nové technologické linky pro výrobu paliv EKOVER. Prvá linka je v provozu a ke zhlédnutí v obci Březovice u Bělé pod Bezdězem.

K lisování jsou používány granulátory v nichž se surovina protlačuje přes kovové matrice s kanálky o specifických rozměrech. Při výrobě paliva ze sena a slámy jsou součástí linek rozduřovací a dávkovací stoly a stacionární řezačky.

Roční kapacita jedné technologické linky je 5 až 10 tis. tun paliva.



Obr.72: Peletizační linka SOMA Engineering Lanškroun

Ekonomická rozvaha výroby paliva EKOVER S

Přímé náklady celkem cca 900 Kč/ t vyrobeného paliva.

Doprava a ocenění suroviny: Náklady na svoz sena, slámy ke granulační lince a jejich ocenění skutečnými náklady nesmí v průměru přesáhnout 500 Kč / t suroviny.

Mzda obsluhy granul.linky: Odměna zaměstnance činí v průměru 150 Kč/ t vyrobeného paliva

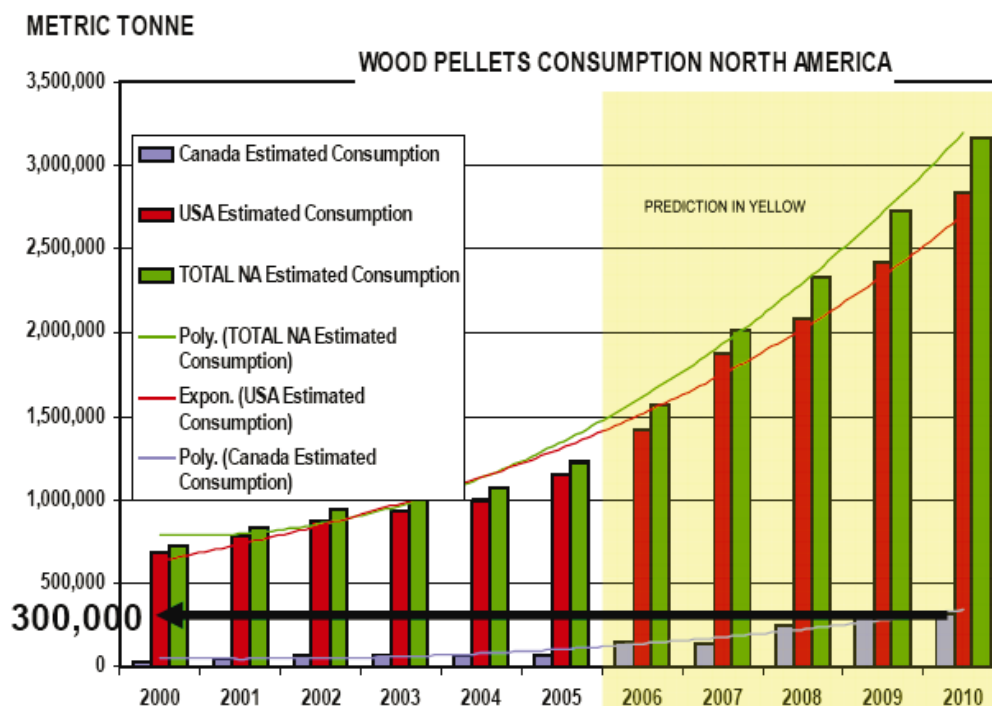
Náklady na opravy a údržbu linky: Předpoklad 50 Kč/ t vyrobeného paliva

Elektrická energie: Cena elektřiny povýší o spotřebovanou elektřinu na pohon řezačky slámy - cca 150 Kč/ t vyrobeného paliva.

Licenční poplatek: Sazba licenčního poplatku činí 50 Kč/ t vyrobeného paliva.

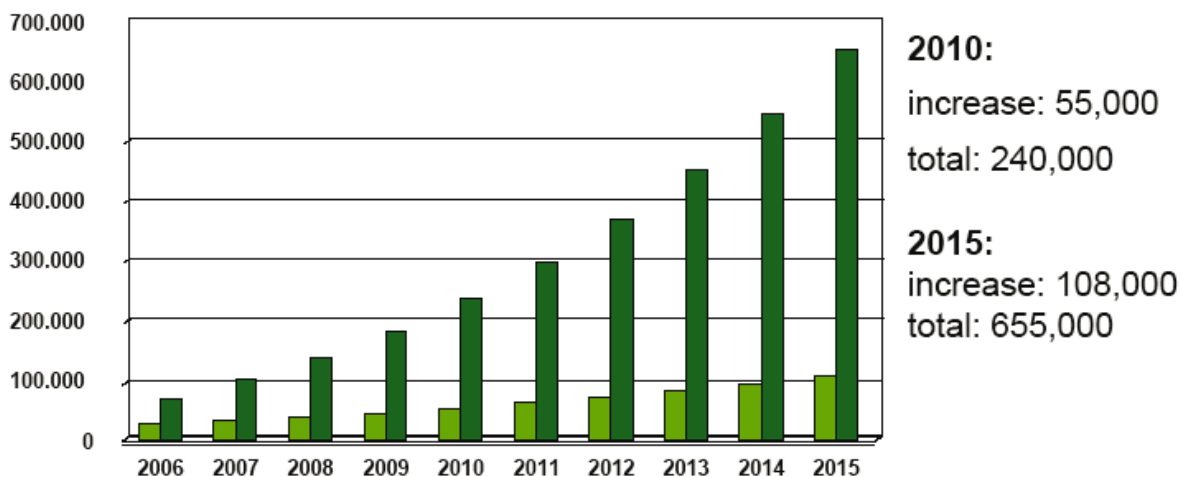
6.2 Trendy vývoje spotřeby a cen pelet

jsou jasným signálem perspektivy tohoto odvětví i u nás. Úroveň našich cen v mezinárodním srovnání dává dobré šance i pro export.



Obr.73: Graf vývoje spotřeby pelet v Severní Americe

Expected future development of pellet heatings until 2015

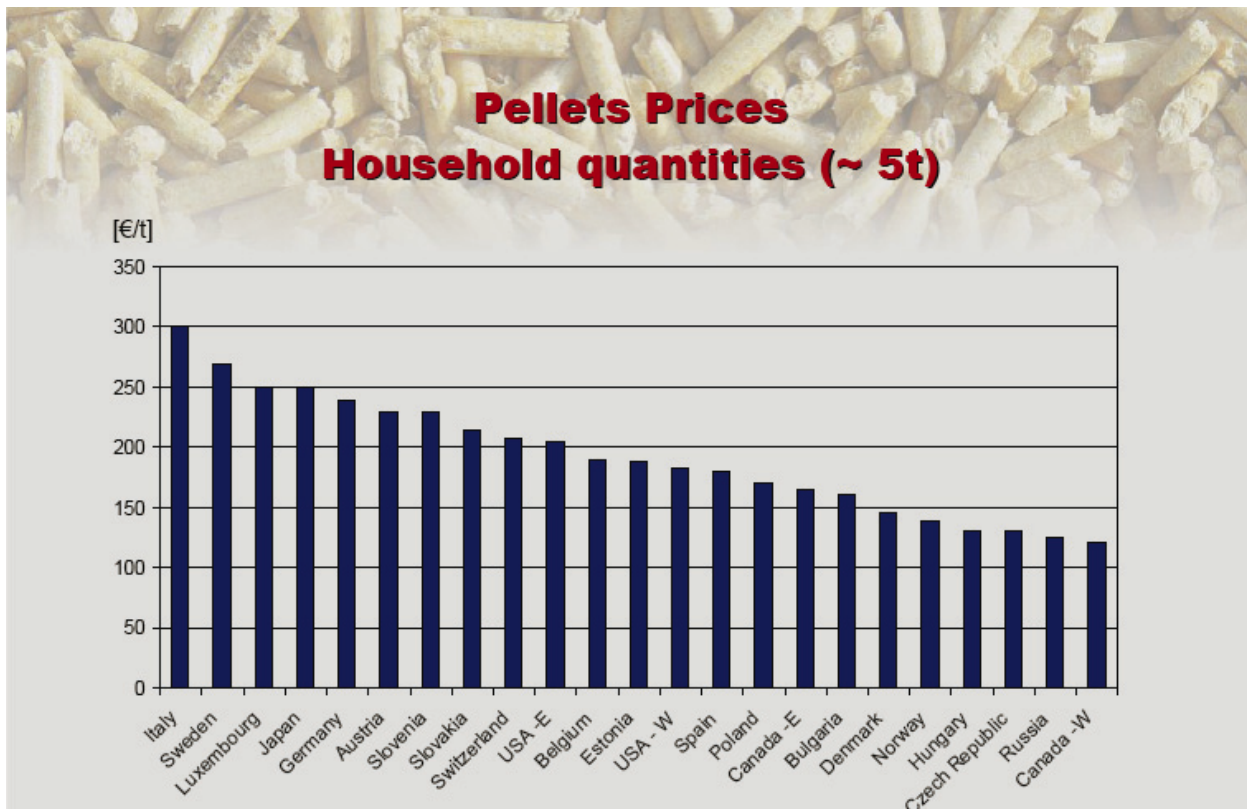


Obr.74: Graf trendu vývoje spotřeby pelet v Německu

Development of energy prices 2002-2006 (natural gas, fuel oil and pellets in comparison)



Obr.75: Graf trendů vývoje cen paliv (pelety ve srovnání se zemním plynem a naftou)



Obr.76: Graf srovnání cen pelet pro domácnosti

6.3 Vlastnosti paliv

Druh paliva	Obsah vody	Výhřevnost	Měrné hmotnosti
	[%]	[MJ/kg]	[kg/m ³]=[kg/p lm]
Listnaté dřevo	15	14,605	678
Jehličnaté dřevo	15	15,584	486
borovice	20	18,4	517
vrba	20	16,9	
olše	20	16,7	
habr	20	16,7	
akát	20	16,3	
dub	20	15,9	685
jedle	20	15,9	
jasan	20	15,7	
buk	20	15,5	670
smrk	20	15,3	455
bříza	20	15	
modřín	20	15	
topol	20	12,9	
Dřevní štěpka	30	12,18	

Tab.17: Výhřevnost jednotlivých druhů dřeva

Pro spalování lze využívat tradiční dřevo včetně nejrůznějších dřevních odpadů, které se dále zpracovávají na standardní biopaliva. Nejjednodušší zpracování dřevního odpadu je štěpkování. Dřevní štěpka se využívá zpravidla ve větších kotelnách, obecních či podnikových. Dokonalejším palivem jsou dřevěné brikety, které se vyrábějí lisováním z usušené a jemně rozdrčené biomasy (obvykle dřeva). Brikety jsou vhodné do všech roštových topidel, kotlů a kamen a zejména krbů umístěných v obývacích prostorách. Jejich pevné slisování umožňuje čisté a pohodlné přikládání a vydrží žhnout až 10 hodin. Dalším stupněm zpracování biomasy mohou být pelety. Vyrábí se podobně jako brikety, ale musí projít matricí, která určuje jejich průměr - od 0,6 do 1,2 cm a jsou dlouhé kolem 4 cm. Velkou výhodou pelet je možnost jejich automatického přikládání do kotlů, které mají zásobník na pelety připojený přímo ke kotli. Pelety se přikládají plynule, podle výše nastavené teploty, což minimalizuje ruční práci.

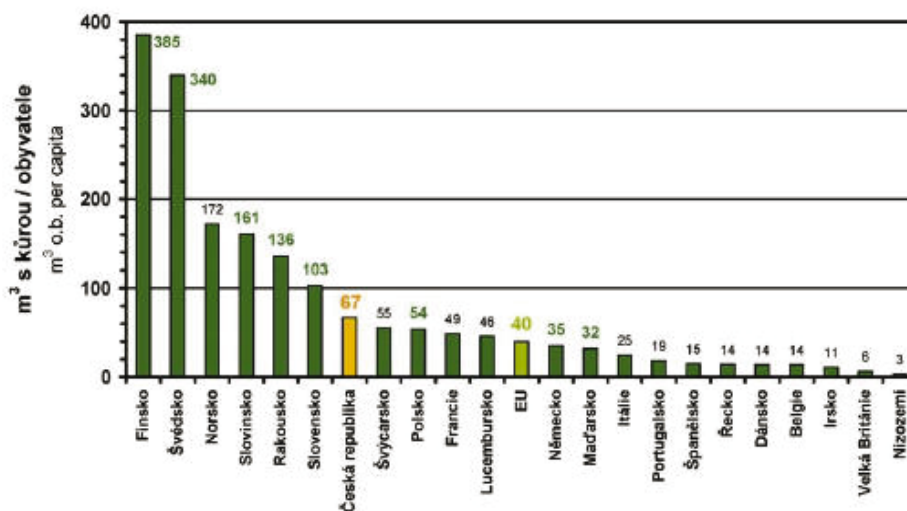
Palivo	výhřevnost v MJ/kg	obsah vody v %	obsah síry v %
Hnědé uhlí energetické	10,6 - 12,7	34 - 36	1,1 - 1,8
Hnědé uhlí pro domácnost	11,4 - 17	25 - 30	0,8
Polínka suchá	13	do 25	0
Piliny a hobliny	do 16	do 15	0
Kůra jehličnanů čerstvá	5.VI	56 - 63	0,05
Kůra jehličnanů skladovaná	9 - 12,4	30 - 46	0,1
Štěpka hrubá	12,5 - 14	25 - 30	0
Štěpka drobná	6	do 60	0
Kůrové brikety	18,5	cca 10	0,1
Dřevěné pelety	17,5	10.XII	0
Sláma obilní	14	cca 20	0,1
Sláma řepková	15	cca 20	0,2

Tab.18: Přehled základních vlastností

6.4 Využití dřevní hmoty

Mezi evropskými státy zaujímá ČR 12. místo v lesnatosti, v zásobě dřeva na 1 hektar je na 4. místě a v ročním přírůstku na 1 ha je na 6. místě.

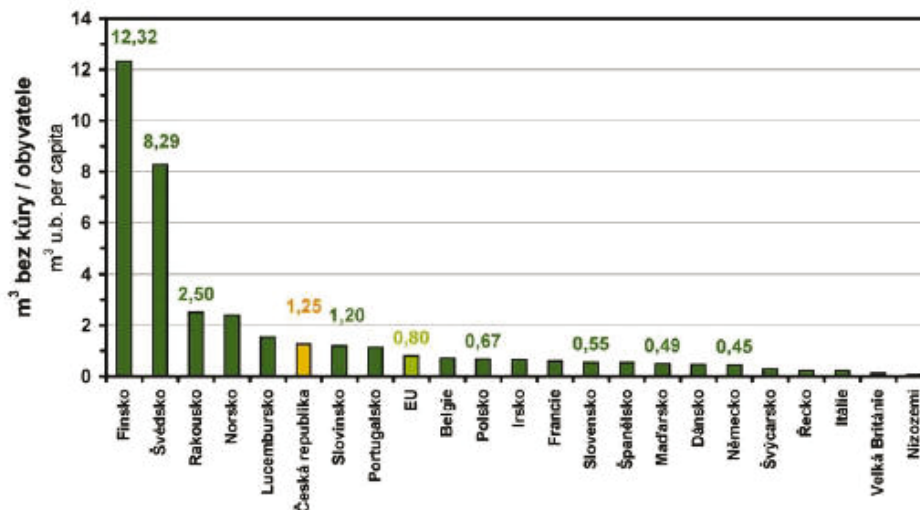
V rozporu s tím je ale využití dřeva v ČR na obyvatele nízké a představuje významné rezervy.



Pramen: Forest Products Annual Market Review 2001 - 2002

Source: Forest Products Annual Market Review 2001 - 2002

Obr.77: Graf porovnání využití dřevní hmoty v Evropě (s kůrou)



Pramen: Forest Products Annual Market Review 2001 - 2002

Source: Forest Products Annual Market Review 2001 - 2002

Obr.78: Graf porovnání využití dřevní hmoty v Evropě (bez kůry)

Ve výrobcích ze dřeva se dlouhodobě uchovává uhlík, tím se stabilizuje jeho množství v přírodě a zmenšují se dopady globálních klimatických změn. Jeden kubík dřeva váže například až 250 kg oxidu uhličitého.

7. Produkce bioplynu

7.1 Vznik bioplynu a jeho základní vlastnosti

K vyhnívání organických látek dochází bez přístupu vzduchu a ve vlhkém prostředí působením metanových bakterií při teplotě mezi 0°C až 70°C. Na rozdíl od kompostování (tlení) nevzniká při vyhnívání teplo, ale vzniká hořlavý plyn metan.

Bioplyn je plyn produkovaný během **anaerobní digesce** organických materiálů a skládá se zejména z **metanu** (CH₄) a **oxidu uhličitého** (CO₂), vody, stopových plynů a humusových látek.

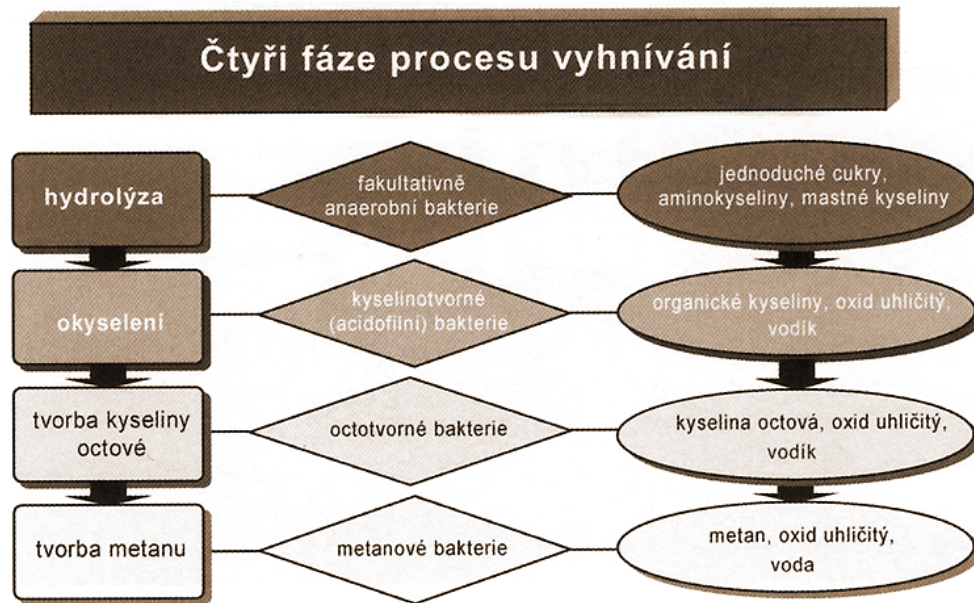
Hlavní výhřevnou složkou bioplynu je metan CH₄.

Suroviny - v zásadě všechny organické látky, které lze rozložit anaerobně i aerobně.

Surovina	Produkce bioplynu
	m ³ /t suroviny
Starý chléb	486
Melasa	469
Kuřecí trus	332
Kuchyňské odpady	220
Travnatá siláž	195
Kukuřičná siláž	171
Zel.kukuřice řezaná	155
Luční tráva	103
Řepa řezaná krmná	93
Cukrovka plátkovaná silážovaná	90
Řepa celá	70
Bramborový odpad při loupání	68
Prasečí močovina	36
Kravský hnůj	25

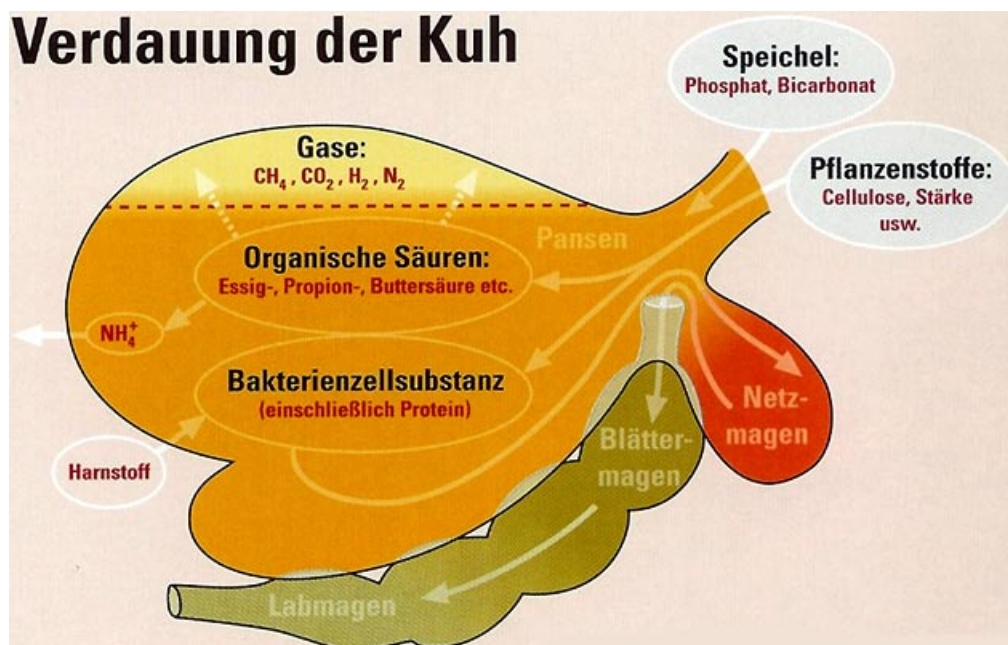
Tab.19: Množství bioplynu ze surovin

Pro tento proces **nejsou vhodné** materiály, které byly **ošetřeny fungicidy, sikativy a některými farmaceutickými výrobky**. Obdobně nejsou vhodné materiály, které by **zvýšily obsah toxických látek** v reaktorovém zbytku nad povolené limity.

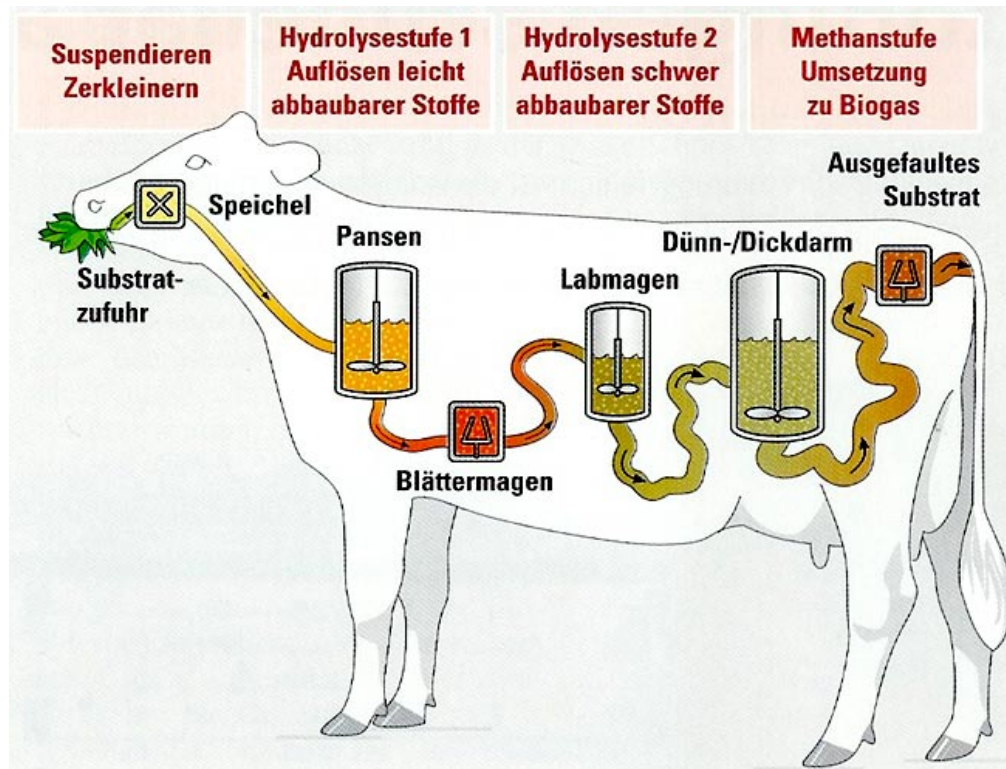


Obr.79: Čtyři fáze procesu vyhnívání

Pro energetickou přeměnu travních porostů je ideálně uzpůsoben organismus krávy – bioplynové stanice vlastně tento proces kopírují:



Obr.80: **Žaludek krávy při trávení** (Legenda: Speichel – sliny, Pflanzenstoffe – rostlinná potrava, Gase – plyny, Pansen – bacher, Organische Säuren – organické kyseliny, Essig – octová, Propion – propionová, Butter – máslová, Harnstoff – močovina, Bakterienzellsubstanz – substance bakterií, einschlieslich Protein – včetně proteinu, Netzmagen – čepec, Blättermagen – kniha, Labmagen – slez)



Obr.81: **Kráva jako přirozená bioplynová stanice** (Legenda: Suspendieren, Zerkleinern – rozmělnění, Substratzufuhr – přísun substrátu, Speichel – sliny, Hydrolysestufe 1 (2) – stupeň hydrolyzy 1 (2), Auflösen leicht (schwer) abbaubarer Stoffe – rozpad lehce (těžce) odbouratelných látek, Pansen – bachor, Blättermagen – kniha, Labmagen – slez, Dünn-/Dickdarm – tenké / tlusté střevo, Ausgefaultes Substrát – odpadový substrát)

7.2 Faktory, ovlivňující metanizaci:

Vlhké prostředí – metanové bakterie mohou pracovat a množit se jen tehdy, když jsou substráty dostatečně zalité vodou (alespoň z 50%). Na rozdíl od aerobních bakterií, kvasinek a hub nemohou žít v pevném suchém substrátu. Pro anaerobní digesce jsou vhodné materiály spíše vlhčí. S velkou mírou zjednodušení je možné považovat za hranici nad níž je vhodná anaerobní digesce, vlhkost materiálu 45%.

Zabránění přístupu vzduchu – metanové bakterie jsou striktně anaerobní. Je-li v substrátu přítomen kyslík (např. v čerstvé kejďě), musejí ho aerobní bakterie nejprve spotřebovat. K tomu dochází v první fázi bioplynového procesu.

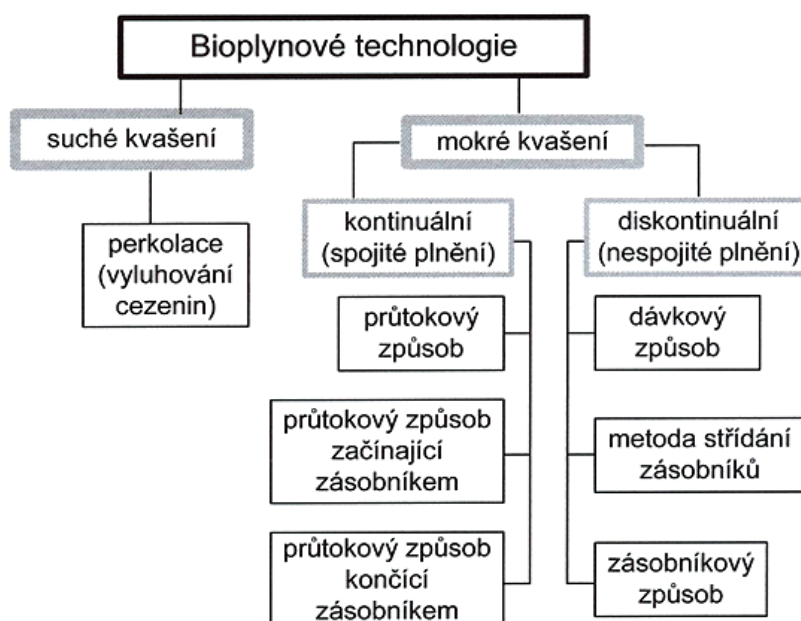
Zabránění přístupu světla – světlo sice bakterie neničí, ale brzdí proces.

Teplota – podstatně ovlivňuje anaerobní procesy – se vzrůstající teplotou vzrůstá rychlost všech probíhajících procesů. Metanové bakterie pracují při teplotě mezi 0 až 70 °C. Při vyšších teplotách většinou hynou. Při teplotách pod bodem mrazu přežívají, ale nepracují. Optimální teplota je pro tvorbu metanu závislá na druhu mikroorganismů. Pro udržení stability procesu je nezbytné udržovat provoz bioreaktoru při konstantní teplotě.

Složení substrátu – pro správný průběh anaerobního rozkladu je nutný vyvážený poměr uhlíku a makro i mikronutrientů. Vedle dusíku a fosforu jsou nutné i sodík, draslík, vápník, železo, mangan, kobalt, molybden, selen a další. Poměr C:N surovinové skladby by mělo být pod 20-40:1 a poměr C:P surovinové skladby by měl být kolem 200:1. Metanové bakterie nemohou rozkládat tuky, bílkoviny, uhlovodíky (škrob, cukr) a celulózu v čisté formě. Pro svou buněčnou stavbu potřebují rozpustné dusíkaté sloučeniny, minerální látky a stopové prvky.



Obr.82: Bakterie pracují



Obr.83: Schematický přehled bioplynových technologií

7.3 Využití bioplynu

- Přímé spalování a ohřev teplotnosného média.
- Výroba el. energie a ohřev teplotnosného média.
- Pohon spalovacích motorů pro získání mechanické energie.
- Chemická výroba sekundárních produktů bioplynu.

Bioplyn je většinou využíván v kogeneračních jednotkách k výrobě elektřiny a tepla. Je však rovněž možné jej po vyčištění a stlačení používat k pohonu vozidel. Pokud je z bioplynu odstraněn oxid uhličitý, tak může být rozváděn ke svým uživatelům společně se zemním plynem (obojí je metan). Na některých místech je bioplyn využíván pouze k produkci tepla v plynových kotlích. Bioplyn může být dále používán při trigeneraci (současné výrobě elektřiny, tepla a chladu), ke svícení i k mnoha dalším účelům.

7.4 Podmínky výkupu elektřiny z bioplynu

Výkupní ceny elektřiny a další podmínky jsou definovány vždy na 1 rok Cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu - www.eru.cz.

(1.6.) Výkupní ceny a zelené bonusy pro spalování bioplynu, skládkového plynu, kalového plynu a důlního plynu z uzavřených dolů:

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny spalováním skládkového plynu pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2270	1150
Výroba elektřiny spalováním kalového plynu pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2270	1150
Výroba elektřiny spalováním bioplynu v bioplynových stanicích pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	3040	1920
Výroba elektřiny spalováním důlního plynu z uzavřených dolů	2270	1150
Výroba elektřiny spalováním bioplynu ve výrobě uvedené do provozu od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2005	2570	1450
Výroba elektřiny spalováním bioplynu ve výrobě uvedené do provozu před 1. lednem 2004	2670	1550

⁴⁾ Vyhláška č. 482/2005 Sb., kterou se stanoví druhy, způsoby využití a parametry biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy.

Tab.20: Výkupní ceny elektřiny pro spalování bioplynu v ČR

Pro výrobu bioplynu lze použít čerstvou trávu, travní siláž i seno. Z pohledu pracovního postupu i nákladů travní siláž vykazuje významné přednosti proti jiným druhům substrátu. Výnosy dosažitelné u travní siláže závisí na stanovišti a čase seče, protože v průběhu vegetace vláknina narůstá, ale obsah proteinu se snižuje. Vysoké výnosy bioplynu dosahují zejména

3- a 4-sečné porosty. Ale i tráva z 2-sečných luk na dobrých stanovištích, při příznivých klimatických podmínkách a vhodném hnojení může vést k relativně dobrým výnosům bioplynu.

S výstavbou bioplynové stanice uvažuje v zadaném území ZD Lánov, které má zpracovanou úvodní analýzu ze dvou nezávislých zdrojů. Produkce bioplynu v ZD Lánov předpokládá využití hnoje skotu, travní senáže a kukuřičné siláže. Tento záměr předpokládá rozšíření ploch kukuřice jako energetické suroviny. Vhodnost budování bioplynové stanice v podhorských podmínkách bude vyžadovat další odbornou diskusi.

7.5 Nová stanice na bioplyn v Chrobolech

V květnu roku 2007 uvedla společnost **Agrifair Powerlift, s.r.o.** do provozu první bioplynovou stanici o výkonu **500 kW s technologií Biogass Hochreiter GmbH**. Bioplynová stanice se nachází v Chrobolech v okrese Prachatice. Obec má necelých 500 obyvatel, nadmořskou výšku uvádí 758 m n.m.

Výkon bioplynové stanice je 500 kW, bude se rozšiřovat o dalších 500 kW. Proces anaerobní fermentace se rozjížděl na hovězí kejdu ohřátím digestátu na cca 35-38°C. Přidávala se kukuřičná siláž a hovězí hnůj. Později se začalo k hnoji a siláži přidávat pivovarské mláto z Protivína. **Do budoucna se předpokládá provoz bioplynové stanice hlavně s travní siláží (65-75%),** hovězím hnojem a zbytkovým podílem kukuřičné siláže s mlátem.



Obr.84: Pohled na bioplynovou stanici Chroboly

Kompaktní systém tvoří vnější a vnitřní kruhový fermentor, foliový plynojem, koncový sklad a budova s kogenerační jednotkou a řídicím pracovištěm. Všechny nádrže jsou zhotoveny ze železobetonu a zapuštěny téměř celé pod úroveň terénu.

Jednotlivé podsystémy – příprava a dávkování vstupního materiálu, systém míchání, vyhřívání, čerpání atd. – jsou dimenzovány a optimalizovány jednak jako systémy samostatné i jako systémy na sebe navazující. Řídicí systém BPS sleduje parametry prostřednictvím snímačů a analyzátorů a na základě vyhodnocených dat upravuje prostředí fermentačního procesu. Tím je dosaženo minimalizace materiálových toků a snížení nároků na spotřebu elektřiny na vlastní provoz BPS (pohybuje se okolo 5%).

Dostatečný objem fermentorů zajišťuje maximální využití energetického potenciálu vstupů umožněním jejich dostatečného zdržení v procesu fermentace a dále zvyšuje jeho odolnost

vůči vstupu závadného materiálu i případným chybám obsluhy. Konstrukční řešení a umístění pohonů a mechanických částí umožňuje snadný přístup pro údržbu a servis bez nutnosti omezení provozu BPS. Kogenerační jednotka Deutz má výkon 536 kW. Celý systém běží v automatickém režimu, který je možné dálkově ovládat přes internet.

Důležitý moment **z pohledu Podkrkonoší** je **schopnost bioplynové stanice zpracovat travní hmotu**. Pro provoz BPS Chroboly je uvažováno s travní senáží. Do ekonomické rozvahy byly použity následující údaje:

Senáž travní - náklady 3 500 Kč/ha při výnosu 15 t/ha 233 Kč/t.

Prodej krmiva 400 Kč/t.

Realizace přes BPS:

z 1 t travní senáže 246 kW

246 kW x 2,98 Kč/kW = 733,-Kč/t

Tržba z ha přes BPS 10.990,-Kč/ha

Řešení fermentorů BPS

Podzemní uložení - velmi dobrá tepelná bilance, spotřeba energie na ohřev fermentorů do 8 %.

Skladování

Do vaku, do žlabu, na plato.

Konzervace

Dusání a konzervace - vak, silážní žlab, silážní plato.

Příprava materiálu do fermentoru

Nakládka ze žlabu nebo vaku do míchacího vozu, distribuce do fermentoru.

Míchání a distribuce materiálu je možná i se stacionárním zařízením.

Kalkulace bioplynových stanic:**BPS o výkonu 300 kW/h**

Stavební část	14 mil.Kč
Kogenerace	6 mil.Kč
Technologie	18 mil.Kč
Celkem	38 mil. Kč

Tržba za elektrickou energii /rok	7.152.000,- Kč
Tržba za elektrickou energii 6 let (při ceně 2,98 Kč/kW)	42.912.000,- Kč
Tržba za odpadní teplo	?
Tržba za likvidaci odpadů	?
Dotace na investici do BS	?

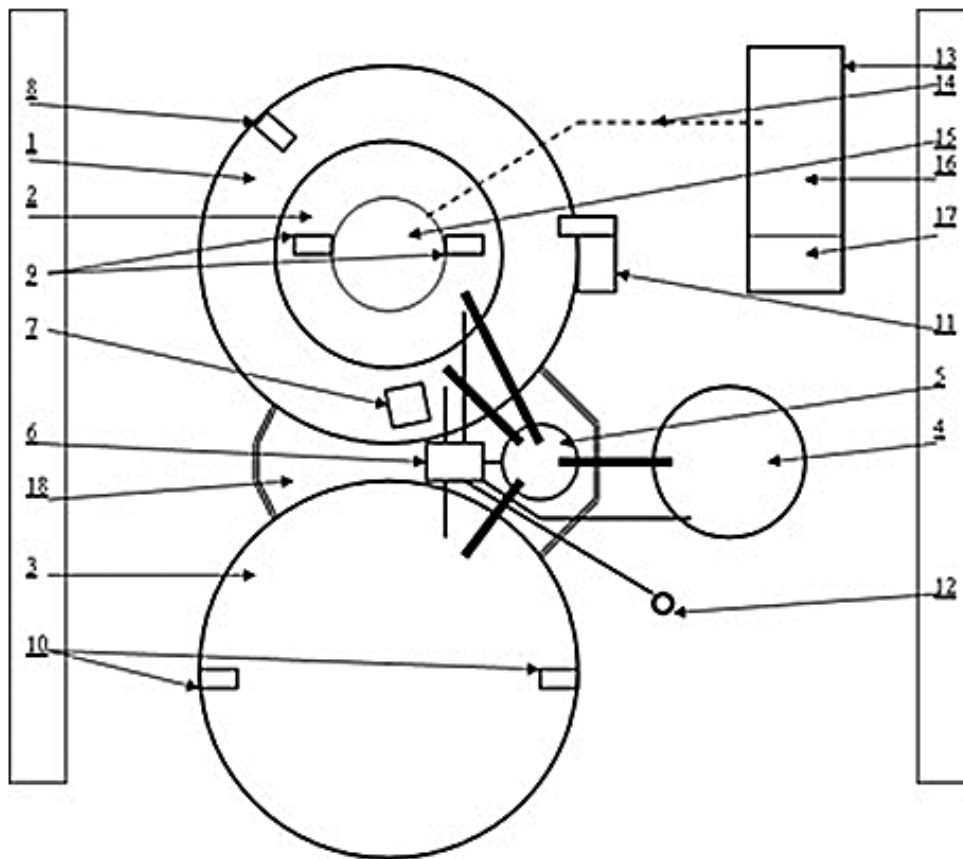
BPS o výkonu 500 kW/h

Stavební část	13 mil.Kč
Kogenerace	11 mil.Kč
Technologie	34 mil.Kč
Celkem	58 mil. Kč

Tržba za elektrickou energii /rok	12.516.000,- Kč
Tržba za elektrickou energii 6 let (při ceně 2,98 Kč/kW)	75.096.000,- Kč
Tržba za odpadní teplo	?
Tržba za likvidaci odpadů	?
Dotace na investici do BS	?

Dotace na bioplynové staniceMPO - podpora OPMP (www.mpo.cz)Přes agenturu Czech Invest (www.czechinvest.org)

Program obnovitelné zdroje energie nezemědělský subjekt. Dotace 46%, max. výše 30.000.000,-Kč.



Obr.85: Funkční schéma BPS 500 kW

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | Fermentor 1 |
| 2 | Fermentor 2 |
| 3 | Koncový sklad |
| 4 | Vstupní jímka |
| 5 | Centrální čerpadlo |
| 6 | Rozdělovač a potrubní rozvody |
| 7 | Míchadlo ferm. 1- Mississippi RW |
| 8 | Míchadlo ferm. 1- Stab RW |
| 9 | Míchadla ferm. 2- TP RW |
| 10 | Míchadla konc. skladu |
| 11 | Vstupní zařízení Triolet |
| 12 | Plnicí stanice cisteren |
| 13 | Technická budova |
| 14 | Plynové potrubí |
| 15 | Zásobník plynu |
| 16 | Kogenerační jednotka |
| 17 | Rozvaděče, řídicí pracoviště |
| 18 | Technologický sklep |

Fermentace

Srdcem **bioplynové stanice je fermentor**, ve kterém probíhají biologické procesy.

Pro stavbu nádrže a vnitřních částí nádrže je použita kvalitní nerezová ocel.

Stěna nádrže je vzhledem k odlišným požadavkům na odolnost vnitřního prostoru fermentoru vyrobena ze dvou různých materiálů.

Fermentační nádrže projektované firmou Johann Hochreiter nenarušují vzhled hospodářství.

Jsou ukryté pod zemí.

Předností tohoto řešení kromě estetického hlediska navíc je, že není potřeba tepelná izolace a snadno se zásobují – řidič s traktorem přiveze po vybetonované ploše přívěs se siláží. Každý den se musí doplnit do fermentoru **20 tun** hmoty.

Informace, popis a kalkulace BPS jsou převzaty ze stránek <http://www.agrifair.cz>

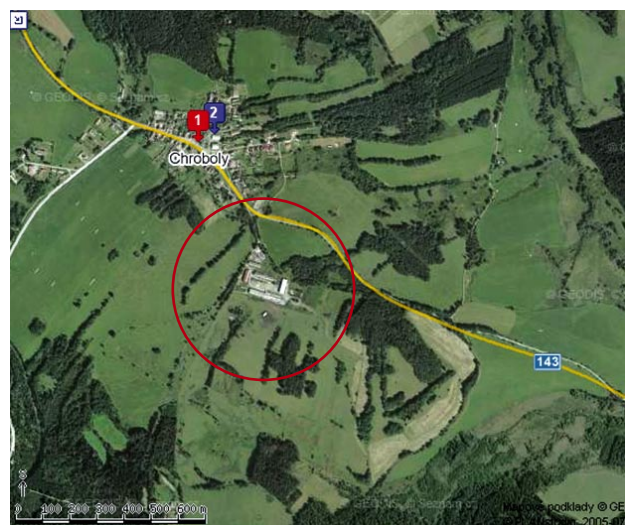


Obr.86: Pohled do krajiny v sousedství bioplynové stanice



Obr.87: Detailní pohled na zakrytý fermentor, v pozadí kogenerační stanice

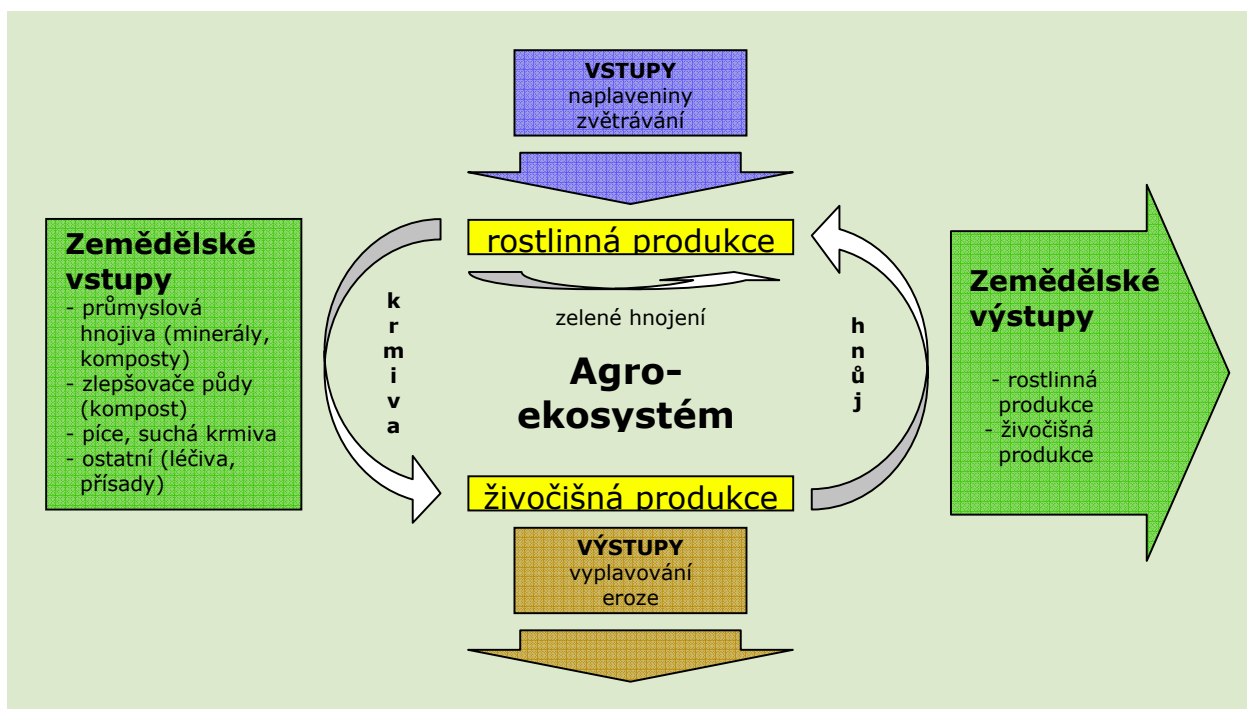
Bioplynová stanice v Chrobotech je první BPS u nás, která předpokládá zejména využití travní hmoty jako suroviny pro produkci bioplynu. Její zkušenosti mohou být významné pro event. úvahy o budování BPS v Podkrkonoší.



Obr.88: Letecký pohled na areál BPS - JV od obce Chroboly

8. Kompostování

V otevřeném ekosystému značná část nadzemní biomasy odchází mimo místo svého vzniku. Tato organická hmota pak chybí pro udržování půdní úrodnosti. Surovin pro zušlechtnění organické hmoty stále přibývá a většinou se jedná o odpady. Jejich nové zhodnocení – recyklace pak napomáhá řešení likvidace biologicky rozložitelného odpadu a zároveň je významným ekonomickým efektem – získáváme kvalitní organické hnojivo.



Obr.89: Koloběh látek v agroekosystému

8.1 Přednosti kompostu jako organického hnojiva

- obsahuje stabilní formy humusu a umožňuje trvalou reprodukci humusu
- recirkuluje rostlinné živiny (základní hnojení) a podporuje dobré zásobení vápníkem
- zabezpečuje hospodárné zásobení organickými hnojivy v přirozeném koloběhu
- hnojivo ze sekundárních surovin je vysoce hodnotný a kontrolovaný kvalitní produkt
- jednotlivé přednosti kompostování umocňují celkový efekt

Jednotlivé přednosti tvoří celkový efekt

Větší schopnost vázat vodu v půdě ⇒ snížení nepříznivých vlivů počasí, povodně	Snadnější zpracování půdy ⇒ úspora pohonných hmot	Omezení náchylnosti k erozi ⇒ menší úbytek zeminy
Rychlejší zahřátí půdy ⇒ podpora růstu na jaře	Přednosti organického hnojení	Podpora života v půdě ⇒ zvýšená půdní fermentace
Stabilnější půdní struktura ⇒ vyšší infiltrace ⇒ lepší průjezdnost	Vyšší schopnost vázání živin ⇒ větší potenciál postupného uvolňování	Fytosanitární účinky ⇒ omezení chorob půdy

Tab.21: Přednosti kompostu

Základní nadbytky, které je možné kompostováním zhodnotit:

- přebytečná travní biomasa
- listí, zbytky rostlin, sláma
- drcené větve, kůra, piliny, hobliny, dřevěný popel
- trus zvířat, hnůj
- zbytky ovoce, zeleniny
- kuchyňské odpady
- zbytky papíru, peří, vlasy, vlna

Předpokladem procesu aerobního tlení je vytvoření optimálních podmínek pro život mikroorganismů. K tomu náleží co možná nejnižší obsah CO_2 a co možná nejvyšší obsah kyselin. Proto musí být kompost pravidelně překopáván, aby bylo zajištěno dostatečné provzdušňování.

Základem aerobního kompostování je biodegradace organické hmoty účinkem aerobních mikroorganismů kombinovaná s dalšími reakcemi, např. oxidací nebo hydrolyzou. Aerobní kompostovací proces je intenzivní rozklad organické hmoty pomocí živých organismů, jejichž druhová skladba se mění podle stupně rozkladu a syntézy organické

hmoty. Kompostování je biologický proces. Je to **aerobní termofilní samozáhřevný biologický rozklad biologicky degradovatelného materiálu**. Při kompostování přeměňují mikroorganismy **surový materiál na humus** a jeho složky. Řádné kompostování vyvíjí dostačující teplo k ničení semen plevelů, patogenních bakterií, redukuje obsah vody a objem materiálu. Na humifikačním procesu se zúčastňují hlavně heterotrofní mikroorganismy, které pro svůj vývoj využívají okolí jako zdroj uhlíku a kyslíku. Účelem kompostování není úplná biodegradace všech složek, ale **biologická stabilizace** – nemohou již začít patogenní procesy jako hniloba apod. Dobře biologicky stabilizovaný materiál již neohrožuje žádným způsobem půdu, vodu a ovzduší, nevykazuje známky fytoxicity. Aerobní proces probíhá podstatně rychleji než anaerobní a jeho výsledkem je stabilizovaný kvalitní kompost, schopný dodat půdě nezastupitelný humus. Složení mikroorganismů není konstantní, závisí na složení zakládky a na stupni humifikace.

Základní podmínkou aerobního procesu je přívod vzduchu.

Pro vytvoření vhodných podmínek rozvoje organismů nezbytných pro aerobní kompostování je nutné zabezpečit :

- vhodné chemické složení (vhodný poměr mezi organickými – min. 25 %, a anorganickými látkami). Důležité je, aby organické látky obsahovaly dostatečný podíl lehko odbouratelných látek, jako jsou cukry a bílkoviny.
- vhodný poměr C:N (optimální hodnota 20-30:1). Při poměru menším než 15:1 je rozklad rychlý, ale dusík se může ztrácet jako amoniak. Hmoty s poměrem C : N nad 50:1 se rozkládají pomalu. Pro čerstvě založený kompost je vhodný poměr 30–35:1.
- přípustný obsah cizorodých látek (norma ČSN 46 5735 „Průmyslové komposty“ – již zastaralá)
- optimální vlhkost směsi – průměrná vlhkost kompostovaného materiálu se pohybuje okolo 40 %. Pro kompostování proces je lepší nižší než vyšší vlhkost. Reálná je vlhkost 40 – 65 %.
- vhodnou granulometrii částic a strukturu materiálu – složky kompostu je třeba dobře podrtit a důkladně promísit
- optimální přívod vzduchu
- stejnou rychlost biodegradace

Poř.č.	Surovina	Vlhkost %	Organ.látky %	C	N	C : N
1	Hnůj koně	70,5	89	44,5	2,2	20
2	Hnůj ovce	67,5	92	46	2,8	16
3	Kejda prasat	94,5	75	37,5	5,4	7
4	Čerstvá tráva	82,4	85,7	42,8	3,2	13
5	Stařina	51,1	57,2	28,6	1,4	20
6	Kejda skotu	96,5	75,5	37,8	4	9
7	Kejda drůbeže	89,5	70,5	35,3	6,6	5
8	Sláma obilovin	16,5	94	47	0,5	94
9	Sláma řepky	16,5	96	48	0,6	80
10	Nať brambor	42,5	89,5	44,8	0,8	56
11	Listí	27,5	91	45,5	1,2	38
12	Odpad zeleniny	85	87,5	43,8	2	22
13	Stařina z luk	20	91,5	45,8	0,9	51
14	Výhozy z příkopů	25	17,5	8,8	0,4	22
15	Kuchyňský odpad	72,5	81,5	40,8	1,8	23
16	Výlisky z ovoce	76	85	42,5	0,3	142
17	Piliny	55	98	49	0,1	490
18	Stromová kůra	55	96	48	0,3	160
19	Zemina cukrovar. a škrob.	25	10	5	0,2	25
20	Šáma cukrovarnická	32,5	7,5	3,8	0,3	13
21	Kanalizační kal	75,5	36	18	3,3	5,5
22	Jímkový kal	94,5	39	19,5	3,1	6,3
23	Popel ze dřeva	22,5	7	3,5	0,1	35
24	Vytříděný bioodpad	50,5	75,5	37,8	1,5	25
25	Pazdeří	12,5	90,5	45,3	0,6	75,5
26	Rybniční bahno	52,5	16,5	8,3	0,4	28
27	Lihovarské výpalky	86,5	87,5	43,8	3,1	14
28	Kostní šrot	12,5	20	10	1,6	6
29	Hnědouhelny prach	27,5	47	23,5	0,4	54
30	Odpad mlýnský, krmiv.	11,5	75	37,5	1	37,5
31	Rašelina	70	72,5	36,3	2,1	17
32	Jateční odpad	77,5	85	42,5	7	6
33	Močůvka	97,5	1,5	0,8	0,5	1,6
34	Hnůj skot	78,5	81,5	40,8	2,1	19

Tab.22: Základní parametry surovin pro kompostování

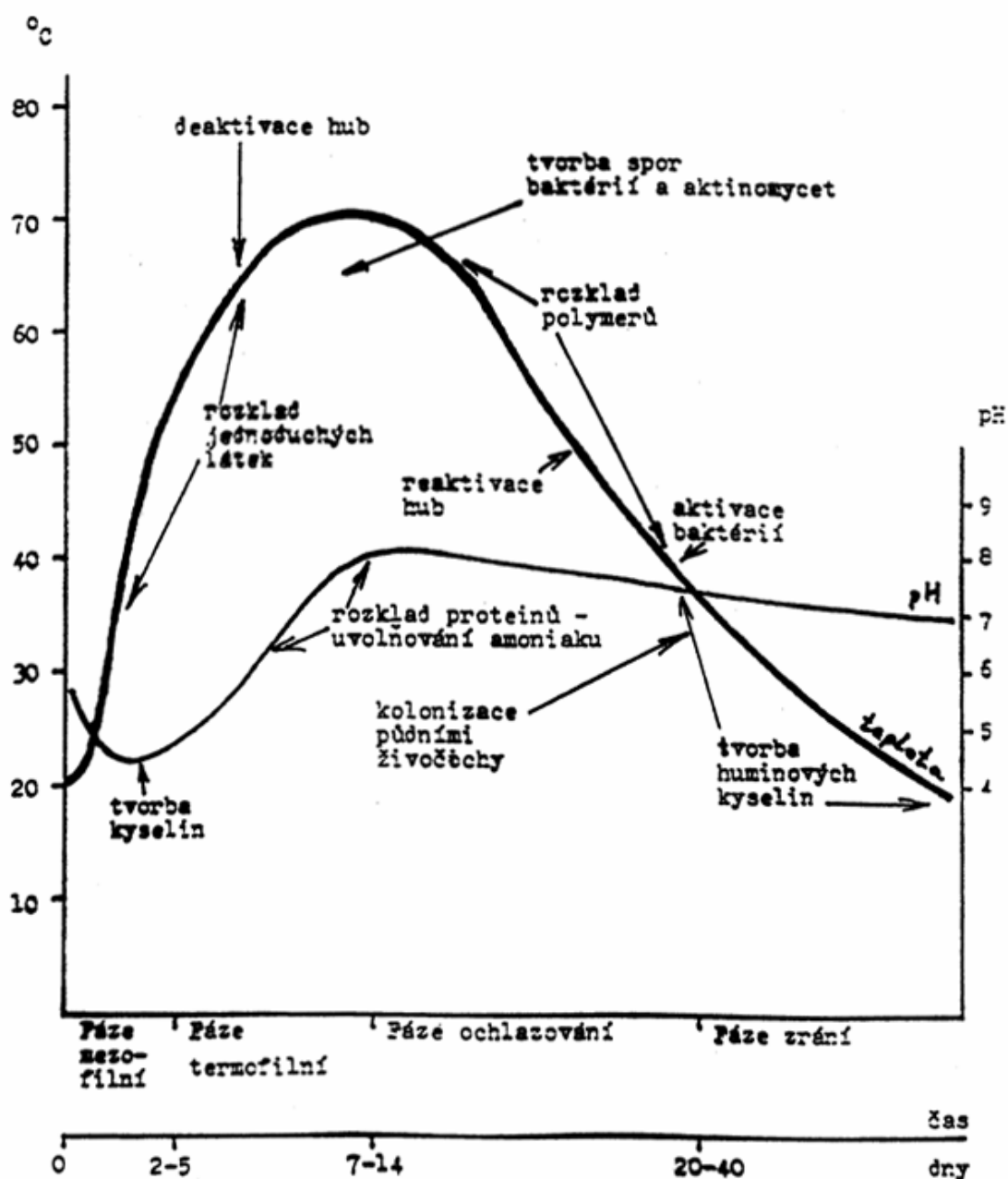
8.2 Fáze kompostovacího procesu

I. fáze mezofilní – nastupuje v prvních 24 až 48 hodinách a trvá 2. až 5. den, dochází k silnému namnožení mikroorganismů (mezofilní bakterie). Tvorbou organických kyselin klesá pH, teplota dosahuje 65 – 75 °C.

II. fáze termofilní trvá 5. až 12. den, rychlý nárůst teploty na 65 – 75 °C. Silně se namnožují termofilní mikroorganismy, probíhá rozklad jednoduchých proteinů, složitých organických sloučenin na jednodušší sloučeniny anorganického charakteru. Spolu s touto biodegradací probíhají chemické degradační reakce. Na počátku se odbourávají cukry, škroby a bílkoviny, v pozdější fázi též celulóza a další součásti dřevní hmoty. Konečné produkty rozkladu jsou voda, oxid uhličitý a nitrátový iont NO_3^- . Objem směsi relativně rychle klesá (až o 30% původního množství), pH stoupá do alkalické oblasti. Dochází k hygienizaci kompostu. Vysoká teplota působí zánik hnilobných patogenních bakterií a likviduje klíčivost semen plevelů. jsou zničeny choroboplodné zárodky, semena rostlin ztrácí svoji klíčivost, inaktivace činnosti hub, bakterií a aktinomicet. Vzhled směsi se prozatím příliš nemění, pach směsi je stejný jako na počátku, později lze cítit i amoniak. Kompost v této fázi nemá vlastnosti humusu, není schopen aplikace do půdy.

III. fáze ochlazovací trvá 12. – 21. (- 35.) den. Teplota se udržuje nad 55 °C, obnovuje se aktivita hub, bakterií a aktinomicet. 22. – 35. den teplota klesá pod 40 °C. Kompost se kolonizuje vyššími mikroorganismy (kroužkovci, červi), dochází k rozkladu polymerů (celulózy, hemicelulózy, ligninu), pH postupně klesá do neutrální polohy Organické látky jsou postupně přeměňovány v nehumusové složky. Původní vzhled, struktura a pach hmoty se ztrácí. Kompost dostává hnědou barvu, jednotlivé částice se dále rozpadají. V pozdější době je ze směsi cítit příjemnou zemitou houbovou vůni. Pokračuje další snižování hmotnosti a objemu (o 10%). Mizí fytotoxicita a výluhy kompostu nejsou hygienicky závadné. Ke konci této fáze již lze použít kompost jako hnojivo.

IV. fáze zrání trvá 36. – 42. den, v případě obsahu dřevní hmoty až 56 dnů. Teplota se stabilizuje pod 30 °C (podle vnější teploty), stabilizace pH 6,0 – 8,5. Dochází k syntéze humusových kyselin, k vytvoření vazeb mezi anorganickými a organickými látkami a k tvorbě kvalitního a stabilního humusu. Kompost ovládají malí živočichové a hmyz Pokles hmotnosti je již nepozorovatelný. (celkový pokles hmotnosti od počátku asi 40%). Vývoj objemové hmotnosti ze 400-600 kg/m³ na průměr 700 kg/m³. Kompostování proces je ukončen.



Obr.90: Průběh kompostování

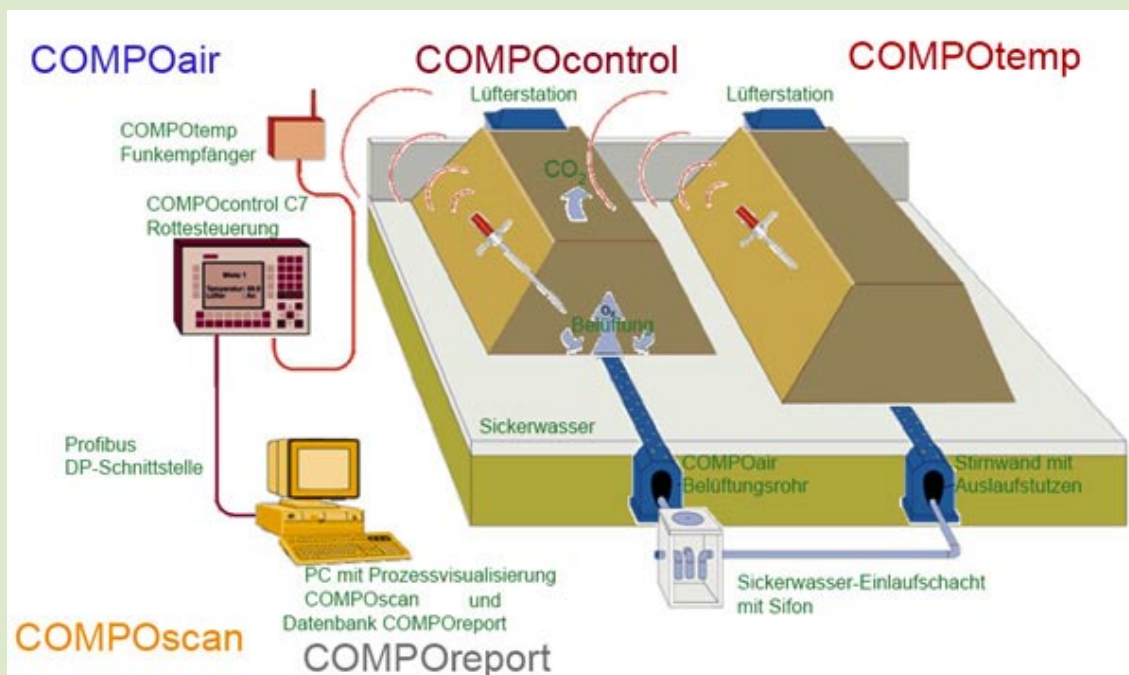
8.3 Vývoj technologií kompostování

Aerobní proces, při kterém je tvořen kompost je biotechnologie, která vyžaduje dodržování řady základních pravidel. To s sebou nese nároky na technologické řešení, které znamenají přechod z „divokého“ kompostování, které prozatím u nás převažuje, na optimalizovaný, řízený a kontrolovaný biotechnologický proces. Příklad řešení s mnoha praktickými aplikacemi, které jsou ve světě stále více používány, uvádíme.

COMPONent systém

COMPONent Kompletní systém pro optimalizovaný a kontrolovaný aerobní proces tlení

Kompletní systém **COMPONent** představuje kombinaci modulů **COMPOair** (ventilátory + betonové provzdušňovací roury), **COMPOtemp** (zápichové teploměry s rádiovým přenosem snímaného profilu zakládky), **COMPOcontrol** (programovatelné řízení jako kontrolní a řídicí jednotka mezi ventilátory a zápichovými teploměry) **COMPOscan** (vizualizace teplotního profilu), **COMPOmet** (snímání meteorologické situace) a **COMPOreport** (dokumentace materiálových vstupů až po výdej hotového kompostu) k řízení a kontrole aerobního procesu.



COMPONent

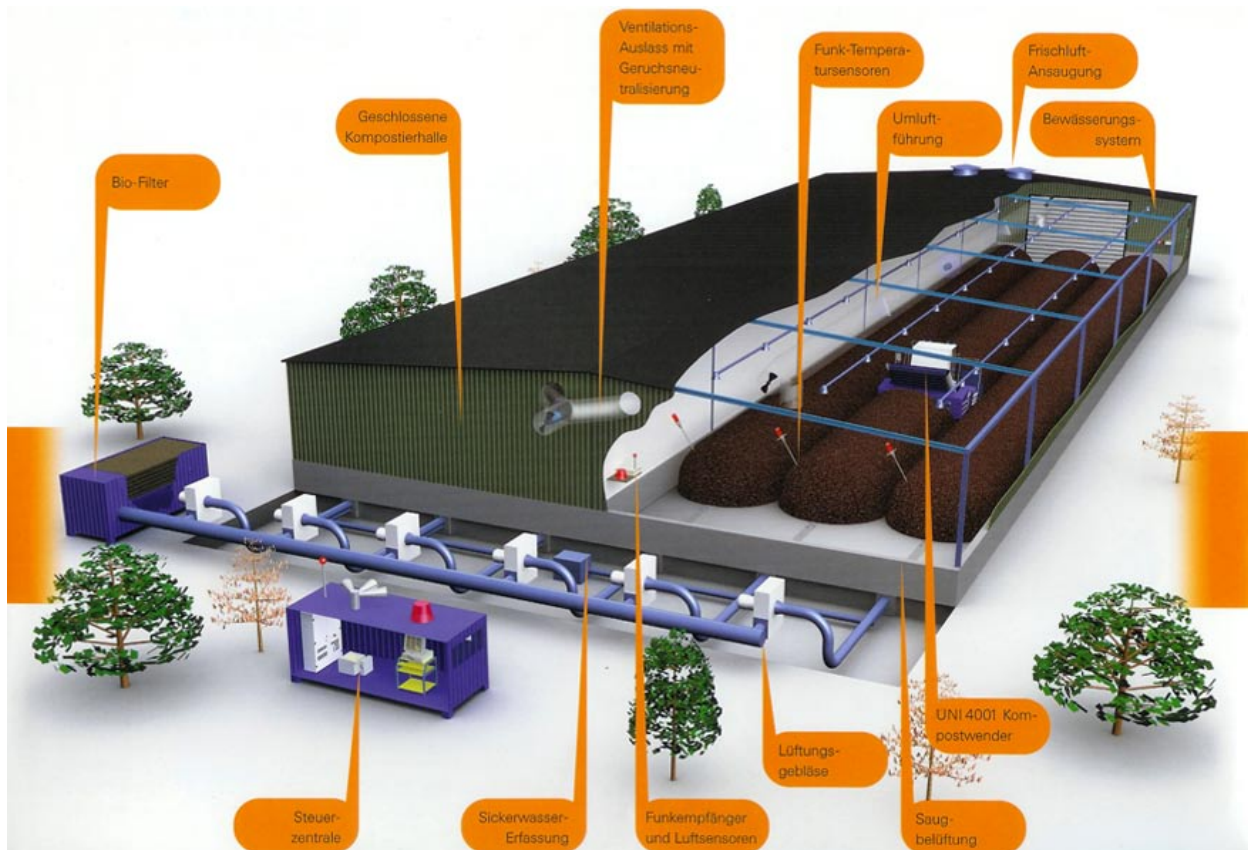
... je flexibilní stavebnicový systém, který se nastaví na speciální požadavky Vaší kompostárny. Kontrolou průběhu aerobního tlení ovlivňuje **COMPONent**

- redukcí pachových emisí
- zrychlený proces tlení
- bezpečný průběh procesu
- průběžnou dokumentaci
- zlepšenou kvalitu kompostu
- redukcí provozních nákladů

Náš cíl:

Výroba vysoce kvalitních kompostů z biogenních odpadů

Obr.91: Component systém



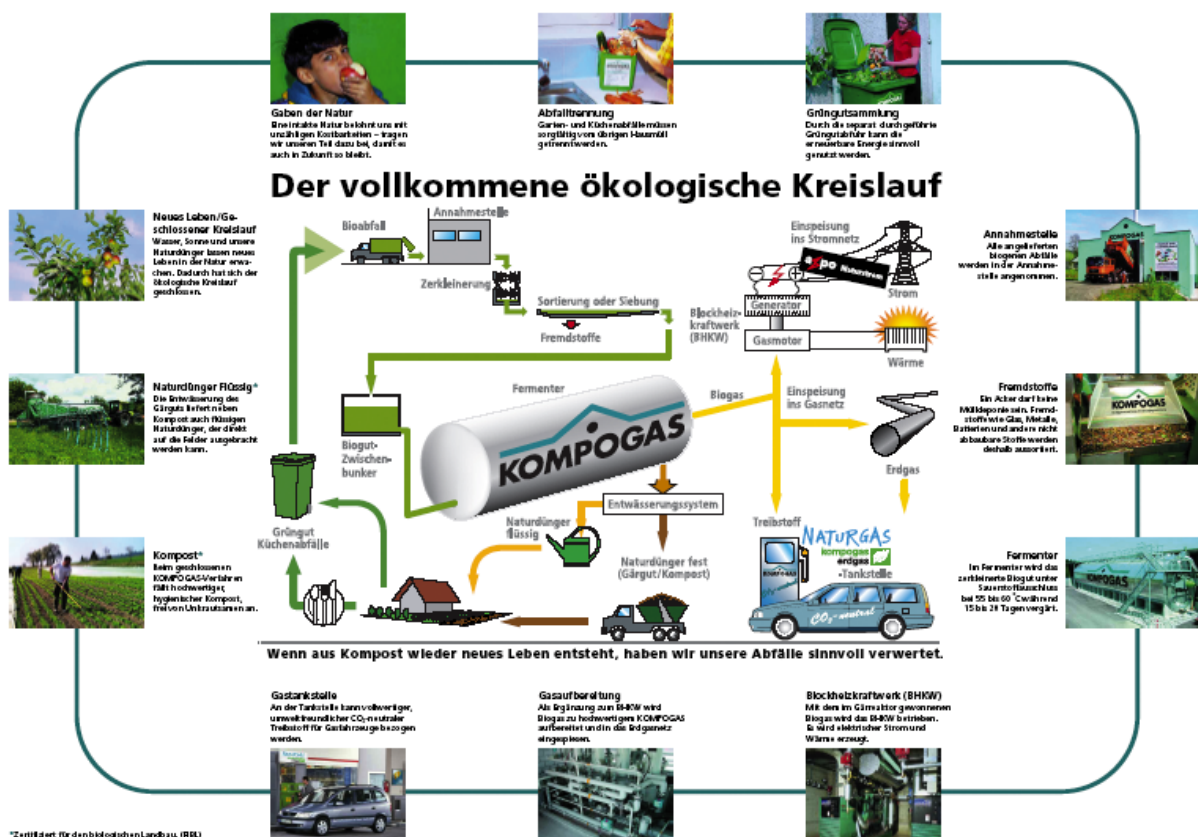
Obr.92: newEarth jako celý uzavřený systém

Legenda:

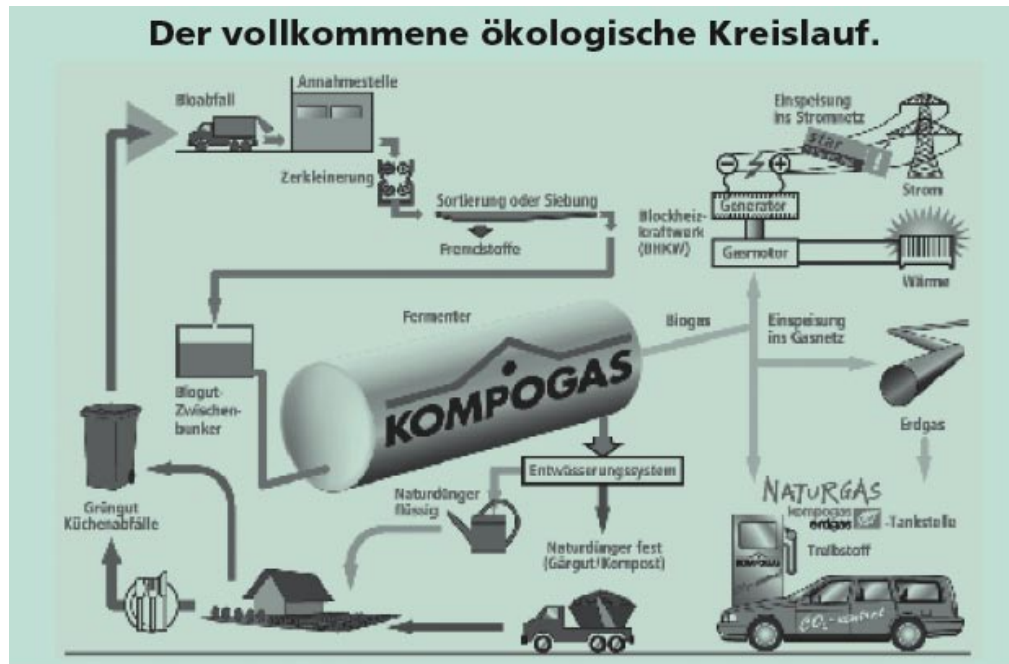
Bio-Filter	Bio-filtr
Geschlossene Kompostierhalle	Uzavřená kompostování hala
Ventilations-Auslass mit Geruchsneutral.	Výstup ventilátoru s neutr.zápachu
Funk-Temperatursensoren	Teplotní senzory s vysílačem
Umluftführung	Vedení vzduchu
Frischlucht-Ansaugung	Sání čerstvého vzduchu
Bewässerungssystem	Systém zavlažování
Steuerzentrale	Řídící centrála
Sickerwasser-Erfassung	Zachycování průsakové vody
Funkempfänger und Luftsensoren	Rádiový přijímač a vzduchové senzory
Lüftungsgebläse	Ventilátory
Saugbelüftung	Odsávání
UNI 4001 Kompostwender	Překopávač kompostu UNI 4001

Kompostový systém

Další zajímavé technické řešení představuje systém švýcarské firmy Kompogas A.G., který je v uzavřeném cyklu schopný zhodnotit veškeré biologické odpady jak formou bioplynu, tak zkompostovaného hnojiva.



Obr.93: Uzavřený ekologický oběh



Nur wenn wir die im Abfall steckende Energie und den daraus entstehenden Kompost nutzen, haben wir optimal verwertet!

Obr.94: Dokonalý ekologický oběh - s poznámkou dole: (jedině když energii vloženou do odpadů a z toho vzniklý kompost využijeme, můžeme hovořit o optimálním zhodnocení!)



Obr.95: Uzavřený fermentor Kompostogas



Obr.96: Další příklad uzavřeného systému Kompostogas

9. Zpracování biologicky rozložitelného komunálního odpadu

Zpracování komunálního odpadu nemá systémové řešení, spolehlivé informací o stávajícím stavu brání do značné míry roztržitost zdrojů komunálního odpadu, zejména těch, které jsou mimo střediskových center.

Většinu komunálního biologicky rozložitelného odpadu zpracovávají dceřiné firmy společnosti **Marius Pedersen a.s.** Společnost Marius Pedersen má aktivní zájem o další řešení problematiky tak jako **Technické služby s.r.o. Trutnov**. Ani u jedné společnosti nejsou spolehlivé údaje o odpadech biologického charakteru k dispozici. Technické možnosti zpracování komunálního odpadu bude zřejmě vhodné posuzovat až ve vazbě na konkrétní připravované projekty.

10. Alternativy technologií zpracování biomasy

Způsoby získávání energie z biomasy:

Druh biomasy	Ostatní procesy		Suché procesy			Mokrý procesy		
	esterifikace bioolejů	získávání odpadního technologického tepla	spalování	zplynování	pyrolýza	alkoholová fermentace	aerobní fermentace	anaerobní fermentace
energetické plodiny lignocelulózné (dřevo, sláma, pícniny, obiloviny)	0	1	3	1	1	1	2	2
olejnaté plodiny (řepka, slunečnice, len)	3	0	2	0	0	0	0	2
energetické plodiny škrobnaté nebo cukernaté (brambory, cukrová řepa, obiloviny)	0	0	1	1	1	3	0	1
odpady z živočišné výroby (exkrementy, mléčné odpady)	0	2	1	1	1	0	2	3
organický podíl komunálních odpadů	0	1	3	2	2	0	1	3
organický odpad z potravinářské nebo jiné průmyslové výroby	0	1	1	0	0	2	2	3
odpady z dřevařských provozoven	0	0	3	2	2	0	0	0
odpady z lesního hospodářství	0	1	3	2	2	0	1	2
rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby a z péče o krajinu	0	1	3	1	1	0	1	2
získané produkty	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

Legenda:

0 nelze
1 technicky možné, nepoužívané
2 pouze v určitých podmínkách
3 používané
 * I olej, MTE, * II, III, VII teplo, * IV, VIII metan, * V pevné palivo, olej, plyn, * VI etanol, metylalkohol

Tab.23: Způsoby získávání energie z biomasy

Na závěr uvádíme přehled možností zpracování biomasy do transformované energie. Může sloužit jako vodítko, pro další úvahy o zavádění technologií, které v rámci studijní části nezískaly patřičnou prioritu, proto nebyly podrobněji rozebírány.

11. Zásobování energií z rozvodných sítí

Území východních Krkonoš je zásobováno přes dva správní obvody – Trutnov a Vrchlabí.

11.1 Výroba tepla a jeho distribuce

Ve velkých zdrojích, kterým dominuje elektrárna Poříčí EPO2 je spalováno především hnědé, méně černé uhlí, s podílem 91% a 8%.

Ve středních zdrojích je nejrozšířenější zemní plyn s 66%, dále hnědé tříděné uhlí s podílem 15%. Dřevní odpad je spalován jen ve středních zdrojích, podíl však činí jen 2%.

Organizační jednotka Elektrárny Poříčí sestává ze dvou provozů, a to z Elektrárny Poříčí II a Teplárny Dvůr Králové.

Elektrárna Poříčí II

Výrobní jednotka - Elektrárna Poříčí II	
Instalovaný výkon	3 x 55 MW
Rok uvedení do provozu	1957 - 1958
	1996 (55 MW - 1.fluidní kotel)
	1998 (55 MW - 2 fluidní kotel)
Odsířeno od roku	odstaveno k 1. 1. 1999 (55 MW)

Elektrárna Poříčí zásobuje teplem město Trutnov a značnou část jeho okolí. Teplo z parovodu Krkonoše zásobuje města a obce od Horního a Dolního Maršova, Janských Lázní přes Svobodu nad Úpou, Mladé Buky, až po Trutnov. Parovod Radvanice přivádí teplo přes Lhotu u Trutnova do stejnojmenné hornické obce a dále do obce Jívka. Jižním směrem vede z Elektrárny Poříčí II horkovod do města Úpice, který na své trase dodává ekologické teplo i do Bohuslavic, Adamova a Suchovršic.

Elektrárna Poříčí II disponuje celkovým teplotěnským výkonem 294 MW. Ročně dodá prostřednictvím své parní sítě o délce 38 km a horkovodní sítě o délce 35 km odběratelům v 2560 primárních odběrných místech přibližně 1 500 TJ tepla. Z toho objemu činí 35 % bytový odběr a 65 % odběr nebytový.

Technologicky je používána kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie. Tato výrobní technologie - kogenerace, umožňuje efektivnější využití energie v palivu tak, že část energie

z páry je nejprve využita pro výrobu elektřiny a poté i pro dodávku tepla do sítí centralizovaného zásobování teplem. Použití kogeneračního způsobu výroby znamená až 32% úsporu vkládaného paliva a stejnou měrou se podílí i na snížení ekologické zátěže krajiny.

Od roku 2004 začalo spalování biomasy v EPO2 v množství až 50 000 t/rok v kombinaci s uhlím. V současnosti je to cca 55 tis. t/rok (přepočteno na 10 MJ/kg), technický limit bez investic je cca 110 tis. t/rok, s investicemi (po 2009) až cca 250 tis. t/rok, výhledově technicky možné je i více jak 300 tis. t/rok.

Cena tepelné energie z Elektrárny Poříčí, platná od 1. 1. 2007 - bez DPH (DPH 5%):

Lokace	Cena	Jednotka
Na vstupu do předávací stanice	262,30	Kč/GJ
Na vstupu do před. stanice J. Lázně	272,00	Kč/GJ
Na vstupu do před. stanice Horní Maršov	294,70	Kč/GJ
Ve VS na ohřev TUV	300,00	Kč/GJ
Na vstupu do objektu UT	315,00	Kč/GJ

Teplárna Dvůr Králové

Výrobní jednotka - Teplárna Dvůr Králové	
Instalovaný výkon	1 x 6,3 a 1 x 12 MW
Rok uvedení do provozu	1955, 1963
Modernizace, ekologizace	1998, 1999

Teplárna Dvůr Králové byla vybudována počátkem padesátých let jako centrální zdroj tepla pro Dvůr Králové nad Labem a nahradila tak nevyhovující lokální zdroje v tomto městě. Instalovaný teplárenský výkon zde činí 115,8 MW. Ročně se odtud prostřednictvím parní sítě o délce 11 km dodá teplo v celkovém objemu asi 800 TJ do 100 předávacích míst. Z tohoto objemu více než 11 % činí zásobování bytů. Výkon kotlů schopných spalovat biomasu je 2 x 30 tun páry za hodinu (2 x 25 MW tepelných) Současný max. podíl biomasy až 100 % tepelného obsahu v palivu.

Kapacita pro spalování biomasy: v současnosti cca 7 tis. t/rok (přepočteno na 10 MJ/kg), technický limit bez investic do vnitřních dopravních zařízení cca 50 až 70 tis. t/rok, s investicemi (po 2009) i více než 150 tis. t/rok.

Cena tepelné energie z Teplárny Dvůr Králové, platná od 1. 1. 2007 - bez DPH:

Lokace	Cena	Jednotka
Na vstupu do předávací stanice	245,00	Kč/GJ
Ve VS na ohřev TUV (VS pronajaté)	294,00	Kč/GJ
Na vstupu do objektu UT (VS pronajaté)	315,00	Kč/GJ

Technické požadavky na biomasu (platí pro EPO2 a TDK):

- granulometrické požadavky - max. 50x50x50 mm (výjimečně jeden rozměr 70 mm)
- výhřevnost min. 8 MJ/kg, obvyklá 10 až 12 MJ/kg, optimální 12 až 16 MJ/kg (odpovídá vlhkostem max. 50%, obvykle 25 až 45%, optimální do 25%)
- původ výhradně přírodní, splňující všechny požadavky platné legislativy, tedy zejména dřevní hmota vč. kůry a nadzemní části zemědělských rostlin

Ceny biomasy se pohybují v relacích k výhřevnosti (vlhkosti) 70 -120 Kč/GJ.

Výše cenově ohodnocovanou formou budou zřejmě granule a pelety (lepší manipulace, skladování, doprava, výhřevnost apod.) a dodávky do Teplárny Dvůr Králové (100% podíl spalování biomasy).

V druhém **správním obvodu Vrchlabí** je instalována jedna soustava centrálního zásobování ve městě Vrchlabí s dodávkou tepla do bytové (cca 2/3) a nebytové sféry (cca 1/3). V bytové sféře je z centrálně zásobováno cca 30% obyvatel města. Do budoucna se uvažuje se zvýšením podílu této centrální soustavy o cca 50% bez nutnosti zvyšování stávajícího instalovaného výkonu zdroje (15,6 MW).

Zásobování zbývajících objektů teplem v území je decentralizované z lokálních zdrojů. V obcích se z rozvojem centrálního zásobování teplem neuvažuje vzhledem k nízké plošné spotřebě tepla, což vylučuje ekonomický provoz soustav centrálního zásobování.

11.2 Plynofikace

Území je zásobováno zemním plynem z vysokotlakého plynovodu Pardubice – Hradec Králové - Jaroměř - Kleny - Náchod - Broumov s odbočkou Kleny - Červený Kostelec - Trutnov – Vrchlabí a odbočkou Jaroměř - Dvůr Králové - Nová Paka - Hostinné - Vrchlabí, z něho

odbočují vysokotlaké plynovody do Žaclěře, Pece pod Sněžkou a Špindlerova Mlýna. Všechna města východních Krkonoš jsou plynofikována z více než 50%, plynofikována je i podstatná část obcí. Město Trutnov je plynofikováno kompletně.

Plyn převažuje i v lokálních malých zdrojích v rodinných domech, pevná paliva jsou zastoupena hlavně uhlím, vytápění u zbytku rodinných domů zajišťuje el. energie. Ve správním obvodu Vrchlabí je střední stupeň plynofikace. Nad 50% jsou plynofikována města Vrchlabí, Špindlerův Mlýn a obec Lánov. Pod 50% je plynofikováno dalších 5 obcí a ve zbývajících 6 obcích byl o plynofikaci zájem.

11.3 Hodnocení hospodárného využití paliv a energie

Výroba tepla

Ve velkých zdrojích je spalován výhradně zemní plyn. Pouze v Krkonošských papírnách v Hostinném a Miletě v Černém Dole je zcela výjimečně a v nepodstatném množství spalován TTO a LTO. Ve středních zdrojích představuje podíl zemního plynu téměř 75%, dalším nejrozšířenějším palivem je LTO s podílem 13%. Ani ve velkých, ani ve středních zdrojích není spalován dřevní odpad.

Výroba tepla ve velkých zdrojích je 20 x vyšší než ve zdrojích středních. Stáří velkých zdrojů je různorodé, v Krkonošských papírnách a Kablu a Teplu Krkonoše ve Vrchlabí je to 6-10 let, v Avon v Rudníku 35 let, a ve zbytku cca 21 let. V Krkonošských papírnách v Hostinném (KRPA) je instalována kombinovaná výroba tepla a el. energie pomocí dvou soustrojí s plynovými turbínami o jmenovitém el. výkonu 2 x 4,5 MW a jednoho soustrojí s protitlakou parní turbínou o jmenovitém el. výkonu 4,0 MW.

Pro splnění požadavku Zákona č.406/2000 Sb. je nutno v případě rekonstrukce uvedených dalších velkých zdrojů v území, hodnotit možnost zavedení výroby el. Energie v kombinovaném cyklu.

Rozvody tepla

Ve městě Vrchlabí je teplo částečně dodáváno pomocí soustavy CZT se zdrojem ve výtopně TEPLO KRKONOŠE s instalovaným výkonem 15,6 MW, která je umístěna na Liščím kopci. Teplo je z CZT dodáváno do panelového sídliště na Liščím Kopci a od roku 2002 i do Městské nemocnice. Protože instalovaný výkon výtopny není v současné době plně využit je plánováno

rozšíření rozvodů tepla pro další zástavbu na Liščí kopci a ve směru do centra města. Vzhledem ke stáří 6 let jsou rozvody tepla i zdroj tohoto CZT v dobrém stavu.

11.4 Zásobování el. energií

Zásobování území elektrickou energií je z hlediska nejen současného odběru, ale i výhledových potřeb zajištěno a nevyžaduje v současné době mimořádná opatření v oblasti výstavby nových TR.

Mezi důležité body energetického systému středních Krkonoš patří transformovny 35/10 kV ve Špindlerově Mlýně a v Rudníku. Horská část středních Krkonoš a jihovýchodní okraj této oblasti je zásobován systémem 10 kV řešeným převážně zemními kabely.

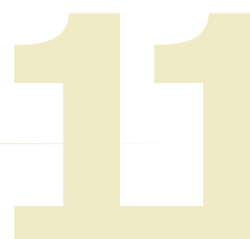
Pouze v případě vzniku zcela mimořádného výkonového nárůstu ve střední části Krkonoš, bylo by nutné tento požadavek řešit výstavbou nové transformovny 110/35 kV ve Špindlerově Mlýně.

11.5 Výroba pelet

Na území kraje jsou dva význační výrobci dřevěných pelet resp. briket. Jedná se o společnost PELLETIA s.r.o. v Hradci Králové a společnost SERAFIN CAMPESTRINI s.r.o. v Borohrádku. Společnost PELLETIA s.r.o. dodává v současné době 2 400 – 3 600 t/rok pelet vyráběných z odpadního dřeva. Výrobní kapacita by však mohla při dostatku suroviny být až 6 000 t/rok. Cena těchto pelet je 2 600 Kč/t, tomu odpovídá cena tepla v palivu 144 Kč/GJ (při střední výhřevnosti 18 GJ/t). Tato společnost připravuje výrobu pelet z řepkové slámy nebo sena, také s výrobní kapacitou 6 000 t/rok a předpokládanou cenou cca 125 Kč/GJ. Pro spalování biomasy v lokálních zdrojích vyvinula společnost i vlastní malý kotel.

Společnost SERAFIN CAMPESTRINI s.r.o. v Borohrádku dodává biobrikety v množství 360 – 540 t/rok o výhřevnosti 18 GJ/t a ceně 2 200 Kč/t, cena tepla v palivu je tedy 122 Kč/GJ.

Protože v EPO2 bylo již zahájeno spalování biomasy ve směsi s uhlím, s předpokládaným cílovým množstvím 100 000 t/r, jsou dodávky biomasy pro jiné využití značně limitovány.



12. Návrhová část

12.1 Výchozí fakta

Zadané zájmové území se z hlediska využití biomasy vyznačuje řadou specifík, která mohou být pro další realizaci rozhodující:

- většina disponibilní biomasy se nachází v obtížně přístupných terénech
- lokality zdrojů biomasy jsou značně roztržité
- přírodní podmínky nedovolují intenzifikaci produkce biomasy
- většina území je v chráněné oblasti Krkonošského národního parku s vymezenými požadavky na hospodaření
- z výše uvedených omezení prakticky vyplývá, že většina technologií zpracování biomasy by bez posouzení souvislostí byla ekonomicky neefektivní
- hranice kompetencí mezi přírodou a člověkem je stále pro člověka kontroverzní, poznamenaná nedokonalostí lidského poznání

Kromě těchto specifík, daných víceméně objektivními přírodními podmínkami, je zde ještě řada faktorů, které ovlivňuje člověk, a tudíž existuje možnost jejich optimalizace:

- jedno z největších přírodních bohatství Krkonoš představují lesy; zhodnocení dřevní hmoty na úrovni necelých 1.000 Kč / m³ je příliš nízké – lidská přidaná hodnota je minimální
- snaha o ponechání biomasy ve vyšších polohách biosystému je logická; pokud ovšem zpracovávaná biomasa může narušovat přirozený biosystém (např. travní hmota, odpady), měla by být dopravena na přístupná stanoviště k dalšímu zpracování – vhodná dopravní technika k tomu existuje
- základním mottem zpracování biomasy v Krkonoších je zřejmě péče o unikátní přírodu, která navíc poskytuje významný ekonomický efekt; finanční toky související se zpracováním biomasy v zájmu ochrany přírody by měly být vhodně propojeny
- zpracování biomasy je třeba řešit systémově – každá forma vyžaduje jiná specifika, která si bez systémového přístupu mohou konkurovat
- pouze jednotlivá opatření řešení dílčích problémů jsou ekonomicky náročná; specializovaná pracoviště mohou a musí nabízet ucelený systém služeb, aby jejich činnost mohla být ekonomicky efektivní
- celý systém, pokud má být funkční, bude vyžadovat kvalifikovaný management, založení samostatných subjektů s kvalifikovanou koordinací

V návrhu jsou proto uplatňovány zejména tyto hlavní zásady:

- 1. Kvalitní a citlivá péče o krajinu**
- 2. Dosažení co největší energetické soběstačnosti regionu**
- 3. Ekologická recyklace biologických odpadů, co největší soběstačnost v jejich zpracování.**
- 4. Logická koncentrace služeb do jednoho střediska v optimalizované dopravní vzdálenosti z důvodů zejména – lepšího využití služeb, možností variabilního příjmu a následného zpracování surovin s proměnlivými vlastnostmi a efektivnějšího využití univerzálních prostředků (zejména manipulačních).**

Zdroje biomasy se dají rozdělit do tří hlavních skupin:

- 1. Biomasa z trvalých travních porostů**
- 2. Dřevní biomasa**
- 3. Biologicky rozložitelné odpady - BRO**

12.2 Technologie pro sklizeň biomasy z trvalých travních porostů

Podstatná část biomasy z TTP je využívána zemědělsky – k výživě zvířat. K tomu existuje systém podpor, který je zemědělci využíván. Základním smyslem většiny technologií v regionu používaných je péče o krajinu.

12.2.1 Projekt systémového řešení podpory pastvy ve vybraných lokalitách východních Krkonoš

V rámci zadání Studie proveditelnosti byl připraven **Projekt systémového řešení podpory pastvy ve vybraných lokalitách východních Krkonoš** ve spolupráci Bc. Jakuba Šubrtu ze Správy KRMAP a Ing. Jana Imlaufa.

Lokality v oblasti středních a východních Krkonoš na území Krkonošského národního parku - aktuální stav na území vybraných obcí:

Špindlerův Mlýn

Buchbergerovy Domky	25 ha	50 % koseno
Čerstvá Voda	20 ha	75 % koseno / pastva ovcí
Klásterka	10 ha	neobhospodařováno
Klínové Boudy	41 ha	pastva ovcí / pokos
Krausovy Boudy (Labská)	48 ha	50 % koseno / pastva ovcí
Volský Důl (Přední Labská)	46 ha	50 % koseno
Michlův Mlýn	3 ha	neobhospodařováno
Pod Šeřínem	7 ha	neobhospodařováno

Celkem: 200 ha

Strážné

Hříběcí Boudy	15 ha	většina kosena / pastva ovcí a koní
Lahrový Boudy	27 ha	pastva ovcí
Přední Rennovky	15 ha	pastva ovcí
Zadní Rennerovky	50 ha	neobhospodařováno / 25% mulčováno

Celkem: 107 ha

Dolní Dvůr

Hanapetrova Paseka	11 ha	mulčováno / pastva 1 koně
Husí Boudy	14 ha	50 % koseno
Tetřeví Boudy	10 ha	pastva ovcí a skotu
Celkem:	35 ha	

Černý Důl

Bobí Boudy	18 ha	50 % koseno
Hrnčířské Boudy	7 ha	90 % koseno / pastva koní
Lesní bouda	3 ha	koseno / pastva ovcí, koz a skotu
Liščí Louka (Lyžařská Bouda)	19 ha	50 % koseno
Cihlářská Bouda	1 ha	koseno
Celkem:	48 ha	

Pec pod Sněžkou

Zahrádky a Vysoký Svah	46 ha	50% koseno
Modrý Důl	10 ha	koseno
Richterovy Boudy	11 ha	neobhospodařováno
Celkem:	67 ha	

Žacléř

Prkenný Důl	53 ha	koseno / mulčováno
Rýchory	85 ha	mulčováno
Sněžné Domky	9 ha	mulčováno
Celkem:	147 ha	

Celková výměra lokalit: 604 ha

(údaje o výměře jsou pouze orientační)

Návrh využití vyprodukované biomasy pastvou skotu – zootechnický projekt. (pracovali: Ing. Jan Imlauf, Bc. Jakub Šubrt)

Obecná charakteristika území

Krkonoše jsou charakteristické velkým počtem enkláv s trvalým lučním porostem odedávna zemědělsky využívaných. V minulosti se jednalo o tzv. „budní hospodářství“, kdy byl v každé usedlosti chován dobytek, převážně hovězí a vyprodukované seno se spotřebovávalo přímo v místě. Takto se udržovaly louky přirozenou cestou v kulturním stavu a vzniklá produkce masa a mléka pokryla potřeby zde žijících obyvatel. Vzhledem k tomu, že se jednalo převážně o občany německé národnosti došlo po jejich odsunu ke konci zemědělské výroby a původní hospodářské budovy byly využívány k rekreaci. Tehdejší státní statky zde pásly, především Státní statek Trutnov, také formou smluvního výpasu. Vybrané lokality využívaly na sklizeň sena. V devadesátých letech minulého století se našlo několik málo nadšenců a začalo na některých lokalitách chovat skot a ovce.

Současný stav a podmínky pro chov hospodářských zvířat.

V současnosti je prováděna sklizeň TTP sekáním. Sklizená hmota je částečně využita na seno nebo se kompostuje. Část se bohužel nezřídka vozí na okraje pozemků bez dalšího využití. Snaha projektu je mimo jiné usměrnit tento nepříznivý stav a pokusit se o obnovu přirozeného využití zde vyprodukované biomasy. Vzhledem k charakteru krkonošských objektů zaměřených na rekreaci a komerční využití v turistickém ruchu je celoroční ustájení nemožné. Současný štědrý systém dotací, které na sklizeň horských luk poskytuje MŽP, nepodmiňuje poskytování finanční podpory chovem hospodářských zvířat, proto se zdánlivě sklizeň nejeví jako problém a velká část travních porostů je jaksi „uklizena“. Problém se objeví, jakmile se začneme zabývat již uvedeným způsobem likvidace, který není možno provozovat delší dobu bez devastujícího vlivu na krajinu. Mnohem vhodnější se v některých lokalitách jeví způsob sklizeň pastvou hospodářských zvířat s následným přesekáním TTP v letním období a odsunem pasených zvířat na podzim, pokud si je majitel pasené plochy nenechá pro vlastní spotřebu. Pro pastvu jsou vzhledem k bezpečnosti vhodnější jalovice, jako jednou z variant je možno počítat i s voly.

Technické a ekonomické parametry projektu na modelu 5ha TTP

1. Náklady:

1a. Oplocení pastevního areálu

1. Pro oblast VCHÚ Krkonošského národního parku je uvažováno s pevným oplocením dřevěnými kůly opatřené izolátory z plastu s vodivou páskou (vzdálenost do 5m). Mobilní příčky z laminátových přenosných kolíků.

- celková délka pevného oplocení max. 2000 m, 400 ks kůlů	15 000,- Kč
- mobilní oplocení 200 m, 50 ks plastových kolíků	2 500,- Kč
- celková potřeba vodivé pásky - 2500 m	2 400,- Kč
2. Zdroj elektrických impulsů dosah do 10 km	2 500,- Kč

Náklady celkem: 22 400,-Kč

1b. Napájení zvířat

Nejlépe průtočným žlabem s využitím přirozeného vodního zdroje, zpevnění prostoru před napajedlem kamenem z místních zdrojů, přívod a odpad ze žlabu rourou z vodovodního PVC.

Předpokládané materiálové náklady na napájení celkem: 5 000,- Kč

1c. Příkrm pasených zvířat

Uvažuje se pouze při naskladnění v jarním období při nedostatku pastvy a nezbytný návyk na příjem zelené hmoty. Bude prováděn pouze senem, navezeným současně při naskladňování zvířat na pastvu.

Předpokládané náklady na 5 ks při intenzitě 1/ha, 500 kg : 600,- Kč

Materiálové náklady celkem : 28 000,- Kč

1.d Nákup zvířat

Uvažuje se v květnu, kdy je bohužel cena zvířat nejvyšší a má tudíž nepříznivý dopad na

ekonomiku. Jalovice budou nakupovány v hmotnosti min 250 kg od předem dojednaného smluvního partnera.

Cena zvířat je značně vysoká, proto se jeví uvažovat alternativně o možnosti smluvního výpasu, kdy je nájemce a dočasný majitel honorován za dosažený přírůstek hmotnosti předem dohodnutou částku, která je odvozená z jatečné ceny. Je uvažováno s délkou pastevního období 120 dnů při průměrném denním přírůstku hmotnosti 0,6 kg.

Jde o případ, kdy se neuvažuje se spotřebou masa přímo v místě, kdy jej majitel spotřebuje ve svém zařízení nebo pro vlastní potřebu.

Náklady na nákup 5 ks - 1250 kg á 45,-Kč	56 250,- Kč
Doprava do 50 km včetně manipulace	2 000,- Kč
Celkem:	58 250,- Kč

Náklady na smluvní výpas, pouze doprava.	2 000,- Kč
--	------------

1.e Služby.

U obou alternativ pastvy skotu je nutno do nákladů zahrnout položku za služby na přesekání paseného porostu, veterinární zákroky dopravu a.p.

Odhadem stanoven paušál 1500,- Kč/ha – celkem :	7 500,- Kč
---	------------

<i>Alternativa pastva nakoupených zvířat náklady celkem :</i>	<i>93 750,-Kč</i>
---	-------------------

<i>Alternativa smluvní výpas náklady celkem :</i>	<i>37 500,-Kč</i>
---	-------------------

2. Výnosy :

2a. Tržby z prodeje zvířat

Tržby z prodeje zvířat, které vychází z jatečné ceny 35,- Kč/kg á 1610 kg	56 350,- Kč
Tržby za smluvní výpas při přír. hmotnosti 5ti ks, 72 kg/ks, celkem	12 600,- Kč

2.b Dotace na údržbu krajiny

Dotace na údržbu krajiny při využití všech dotačních titulů cca 9 500,- Kč/ha celkem :	47 500,- Kč
--	-------------

Výnosy pastva nakoupených zvířat celkem :	103 850,Kč
Výnosy smluvní výpas celkem :	60 100,-Kč

Bilance materiálových nákladů a výnosů:

Pastva nakoupených zvířat	+ 10 100,- Kč
Smluvní výpas	+ 22 650,- Kč

Z vyhodnocení ekonomiky pastvy vychází jednoznačně výhodnější varianta smluvního výpasu, pokud se neuvažuje se spotřebou masa v místě, kdy dochází ke zhodnocení úsporou nákupu masa od jatek, které je zatíženo náklady a ziskem na zpracování.

Dotace, vyplácené MŽP by bylo vhodné poskytnout na částečnou úhradu nákladů na zařízení pastevního areálu místo na sekání, v dalších letech odpadá většina materiálových nákladů, čímž se stává ekonomika pastvy zajímavá a při minimální potřebě lidské práce je možno tuto variantu sklizně trvalých travních porostů Krkonoš zařadit jako možný způsob využití zde vzniklé biomasy.



Obr.97: Pastva v Krkonoších

Z Fondu životního prostředí je Správou KRNAP podporováno udržování cca 500 ha horských luk a pastvin v souladu se Směrnicí MŽP ČR č. 1/2005 pro poskytování finančních prostředků v rámci Programu péče o krajinu. Cílem je obnova či udržení vhodného způsobu hospodaření na nejcennějších lučních porostech vybraných krkonošských enkláv, které jsou dnes mimo zájem hospodařících subjektů. Diferencovaná a výrazně zvýšená finanční podpora by měla motivovat k péči i o tato většinou velmi obtížně dostupná místa.

Finanční rozmezí pro jednotlivá opatření :

mechanizovaný pokos	2 500 - 3 750,-	Kč/ha
pokos lehkou mechanizací	7 000 - 10 500,-	Kč/ha
ruční pokos	14 000 - 21 000,-	Kč/ha
pastva ovcí a koz	10 000 - 15 000,-	Kč/ha
pastva skotu a koní	6 000 - 9 000,-	Kč/ha

Záměrem je navýšit plochy v programu péče o krajinu MŽP zhruba na dvojnásobek. K tomu je zpracován zootechnický projekt, který předpokládá systémové řešení se servisem organizačním, veterinárním a technickým. Služby, které tento servis budou provádět budou mít vazbu (případně budou i stejné) na služby pro zpracování lesní i odpadní biomasy, aby mohla být zajištěna ekonomická efektivnost vložených investic a kvalifikovaná profesionální nabídka. Lokalizace těchto středisek bude směřována co nejbližší k centrům, která budou biomasu zpracovávat. Možná technická řešení byla již naznačena v analytické části studie.

Potenciál pro budoucnost je podstatně vyšší, pokud se podaří zvládnout nutné systémové kroky.

Nejvážnější problém je zřejmě psychologický, údržba horských luk a pastvin chovem skotu není v současné době považována za nezbytnou.

Nárůst travní hmoty je však značný i bez umělého přísunu živin a je žádoucí pečlivě zvážit, jak s touto hmotou naložit. Možností je několik:

- **ponechání bez ošetření** (viz ilustrační foto)



Obr.98: Jedna z mnoha neošetřených luk v národním parku – září 2007

- **technicky nejjednodušší je údržba mulčováním**, což ovšem není nejvhodnější způsob péče o horské travní porosty s mnoha vzácnými chráněnými rostlinami
- **posečení a „úklid“ hmoty na černé skládky – divoké kompostování** bez užitku (viz ilustrační foto)



Obr.99: Jedna z mnoha černých skládek – „kompost“ v národním parku

- **pastva dobytka**
- **posečení travních porostů a úklid přebytečné hmoty do nižších přístupných poloh**

Jako **účelná** se jeví **kombinace** posledních dvou možností - **pastva dobytka, posečení travních porostů a úklid přebytečné hmoty do nižších přístupných poloh**. Technicky zde existuje několik různých možností technologických postupů, které již byly naznačeny v analytické části.

Stěžejní bude rozhodnutí o uživateli travní hmoty.

Výhodnější by bylo navýšení počtů dobytka a jeho rozmístění po horských pastvinách. Jedna z hlavních výhod této alternativy je v tom, že **dobytek je schopen převážnou část travní hmoty spotřebovat přímo na místě**. Zásadním problémem je však člověk, který bude přes pastevní sezónu u skotu **zajišťovat nutnou péči a dohled**. Přestože zájemců o tyto činnosti výrazně ubylo, bude účelné hledat systémové kroky, jak tyto aktivity podpořit morálně, technicky, materiálně a samozřejmě finančně. Předpokladem jsou lidé, kteří tráví na horách alespoň dobu od jara do podzimu (pastevní sezóna). Servis, který je těmto lidem možné nabídnout je naznačen v zootechnickém projektu.

Posečení travních porostů a úklid přebytečné hmoty je v náročných terénních a klimatických podmínkách obtížná záležitost a bez významné podpory ekonomicky nezajímavá. To je zřejmé i jeden z hlavních důvodů, proč jsou horské louky a pastviny špatně udržované. Pokud je cílem kvalitní péče o krajinu, vyžaduje to řešení systémové. Reálná jsou „střediska služeb“, která budou vybavena kvalitní technikou s maximálně možným využitím v zájmu zvýšení ekonomické efektivity. Technické vybavení není dnes neřešitelný problém, poněvadž se však jedná o přesuny a zpracování značného množství hmoty s různorodými vlastnostmi i formami zpracování a využití vyžaduje to kvalitní management s gesci za optimální logistiku vypracovanou pro konkrétní projekty. Kromě podpor ze státního rozpočtu je třeba nasměrovat toky peněz i od subjektů, které na přírodě a krajině Krkonoš profitují.

Subjekty, které jsou schopny kvalifikovaně se do projektů sklizně biomasy z travních porostů zapojit:

- **Petr Šimral, Velká Úpa**
- **Jiří Šimůnek, Velká Úpa**
- **Ervín Schreiber, Dolní Albeřice**
- **Ing. Jan Imlauf, Vrchlabí**

12.2.2 SWOT analýza podpory pastvy ve vybraných lokalitách východních Krkonoš

SILNÉ STRÁNKY

- atraktivnost krajiny, vysoký podíl území se zachovalou a rozmanitou krajinou vysoký potenciál přírodních zdrojů
- aktivní kvalifikovaný zájem Královéhradeckého kraje o efektivní využívání přírodních zdrojů a jejich ochranu
- funkce Sdružení obcí východních Krkonoš jako subjektu hájícího zájmy svého území a obyvatel
- existence Správy Krkonošského národního parku a jeho kvalifikované činnosti zejména z pohledu ochrany přírody
- významný přírodní potenciál pro rekreaci a cestovní ruch, tradice a stabilní infrastruktura cestovního ruchu, rostoucí zájem společnosti o rozvoj venkova, ochranu přírody a krajiny, vědomí udržitelného rozvoje
- zemědělství zaměřené na údržbu krajiny, jeho podpora a aktivní zájem řídicího (RO MZe) i profesně zájmového managementu (OAK)
- zvýšení atraktivnosti turistiky citlivým rozmístěním vhodných druhů domestikovaných zvířat do krajiny
- možnost produkce kvalitních zdravých potravin (místních specialit) v návaznosti na chov jatečného dobytka
- převážně dobrý vztah obyvatel ke své obci, snaha o využití přírodních zdrojů v celé širší nabídce
- snaha o zvýšení soběstačnosti regionu zhodnocováním produkce místní přírody

SLABÉ STRÁNKY

- náročné terénní i klimatické podmínky ztěžují většinu forem hospodaření v krajině, zhoršují jeho ekonomickou efektivnost
- hospodaření v krajině ztěžuje i špatná dopravní přístupnost a s tím související dopravní infrastruktura
- nedostatek kapitálu v zemědělském sektoru a ve venkovské ekonomice, zastaralé technické a technologické vybavení, včetně zemědělských budov

- nájemní vztahy v zemědělství převažující nad vlastnickými
- malý podíl produkce zpracovaných výrobků s vysokou přidanou hodnotou a malé zkušenosti s marketingem, není koordinována realizace zemědělské produkce, nejsou stabilizovány vztahy mezi producenty a zpracovateli
- nedokonale prováděná údržba krajiny v mnohých lokalitách, značný podíl neudržovaných lučních enkláv a trvalého bezlesí, snížená původní druhová pestrost fauny i flóry
- špatný vzhled některých částí obcí, prostranství, objektů, opakovaný vznik černých skládek, nedostatečná údržba pozemků kolem komunikací I. a II. třídy
- malý zájem jednotlivců i společnosti o náročné farmaření i obhospodařování těžko přístupných ploch
- využívání energie z biomasy je doposud málo efektivní
- malý zájem dostatečně silných investorů investovat do opuštěných provozů a ploch

PŘÍLEŽITOSTI

- využití potenciálu atraktivní krajiny s jejími neustále obnovovanými produkty pro rozvoj regionu při respektování principů trvalé udržitelnosti
- zvýšení povědomí místního obyvatelstva o přírodním potenciálu regionu a jeho historii zlepšení sounáležitosti obyvatel s regionem
- využití národních podpor i podpor EU na ochranu a tvorbu životního prostředí (obnova lesních porostů, zalesnění, revitalizace krajiny, podpora ekologického zemědělství a agroturistiky)
- racionální využití místního přírodního bohatství, jeho efektivní zpracování a zvýšení přidané hodnoty v regionu
- zpracování místních specialit s vyšší užitnou hodnotou z kvalitních surovin při vložení místní vyšší přidané hodnoty
- vybudování sítě zpracování, distribuce a prodeje místních specialit
- alternativní využití zemědělských a lesních pozemků pro produkci biomasy na energetické využití
- zvýšení přitažlivosti prostředí pro nové podnikatelské aktivity, vytvoření nových pracovních příležitostí
- posílení odborného poradenství pro přípravu a realizaci perspektivních záměrů
- posílení a podpora nejvýznamnějšího ekonomického odvětví regionu – turistiky kvalitnějším a efektivnějším hospodařením v krajině

HROZBY

- nekoordinovaná a zanedbaná údržba krajiny, zánik kulturní krajiny (prohloubení ekologické narušenosti, zvýšení nákladů na krajinotvorbu v budoucnosti, ztráta atraktivity území)
- destrukce ohrožených a zvláště chráněných organismů, ztráta zemědělských, lesních ploch, negativní ovlivnění zdrojů podzemních vod v důsledku nedodržování technologické kázně
- nedostatek finančních zdrojů bránící realizaci rozvojových projektů v oblasti životního prostředí a zemědělství
- eroze půdy, poškozování biologických systémů stability a hospodaření ve venkovském prostoru
- odliv mladých lidí mimo mikroregion, zánik posledních farmářů na území KRNAP

12.3 Technologie pro využití dřevní biomasy

Dendromasa by měla být základem pro zabezpečení energetické soběstačnosti regionu. Výrazně zefektivnit toky zpracovávané dřevní hmoty je v dohledné době zřejmě nereálné. Ani bilance zbytkové dřevní hmoty není jednoznačná a působí poněkud rozpačitě. Přesto je evidentní, že dřevní hmoty jako suroviny pro základní přeměnu na tepelnou energii je v Krkonoších dostatek.

„Obchod se dřevem se stává jedním z klíčových momentů dobrého hospodaření s lesem. Zde lze zhodnotit nebo promarnit práci mnoha předchozích generací. Vysokým zpeněžením dřeva vytváříme základní předpoklad pro úspěšnou obnovu lesů a jejich přeměnu do podoby přirozenějších ekosystémů.“

z [www.Hradecké lesní a dřevařské společnosti a.s.](http://www.Hradecké_lesní_a_dřevařské_společnosti_a.s.)

„Všechno se to točí kolem dřeva. Pravděpodobně si řada lidí čím dál víc uvědomuje, že les již není jen takový, jak byl historicky vnímán, to znamená producent dřeva a ostatních funkcí, jako jsou půdoochranná a vodohospodářská či rekreační. Blíží se doba, kdy bude producentem zdroje energií, možná i surovin pro výrobu potravin. A stane se stejně strategickým majetkem, jako jsou nyní ropná pole v Kuvajtu. Produkce z jednoho hektaru stoletého dubového lesa, kde je sklizeň jednou za sto let, je co do objemu možné výroby potravin větší než výnos ze sto sklizní hektaru pšeničného pole. Je to jen otázka chemických procesů jak ze dřeva uvolnit cukry a všechny ostatní látky. Dnes již takové procesy, které jsou samozřejmě technologicky náročnější, umíme, a v momentě, kdy to bude zapotřebí, nás les může i živit. Spíš si ale myslím, že dřevo v budoucnu nahradí především uhlí a naftu. Oblast energetiky je nejperspektivnější. Hodláme propojit znalost odběratelských kapacit se znalostí producentů. Jednou z našich ambicí je organizovat tok dřeva tím způsobem, aby byly co nejmenší náklady na dopravu. Poptávka po dřevě bude vyšší než nabídka, jeho ceny určitě ještě o nějaké to procento vzrostou.“

Ing. František Dejnožka, ředitel společnosti (Zdroj – Silvárium)

„**Královéhradecký kraj a Lesy ČR** spojily síly při tvorbě projektů v oblasti obnovitelných zdrojů energie a při výchově vztahu mladých lidí k životnímu prostředí. Centrem činnosti se stává objekt u vodní nádrže Les Království s přilehlým tříhektarovým pozemkem.

Výše uvedené citace budou nepochybně předmětem diskusí a nesporně prodělají další vývoj. Každopádně signalizují trendy vývoje, proto jsou zde uvedeny.

V rámci zpracování studie vycházíme z aktuální reálné situace, která plně respektuje zásady hospodaření stanovené Správou krkonošského národního parku.

Základní motto pro realizaci této části projektu je:
„Zabezpečení co největší soběstačnosti regionu v tepelné energii“

Záměr projektu využití dřevní biomasy byl zpracován spolu s firmou VERNER a.s. z Červeného Kostelce. Projekt se týká jednak zabezpečení vhodných topidel pro diverzifikované vytápění hůře dostupných lokalit, které nejsou napojeny na nějakou formu dálkového vytápění, ale zejména vybudování celého systému produkce biologických paliv a zabezpečení tepelné energie. Důležitý je záměr produkce míchaných (kombinovaných) biopaliv, využívající i všech dostupných místních zdrojů fytohmoty.

12.3.1 System produkce a využití biopaliv podle VERNER a.s.

System je určen pro širokou škálu zájemců, kteří mají zájem o některou z těchto činností:

- **využití odpadní dendromasy**
- **výrobu lisovaných paliv z lesní a zemědělské produkce**
- **pěstování paliv na orné půdě**
- **poskytování služeb pro zákazníka**
 - o skladování paliv
 - o rozvoz paliv k zákazníkovi dle potřeby
 - o udržování kotle v provozu
 - o plnění zásobníku
 - o odvoz popela
 - o údržba a servis kotlů
- **dle možností pak tu existuje prostor pro poskytování dalších služeb, které může každý nabízet dle svých možností, jako např.:**
 - o sečení trávníků
 - o údržba zahrad, skleníků
 - o jiné služby v nepřítomnosti majitele nemovitosti

Zákazník, který přejde na systém vytápění biomasou, znamená pro zemědělce trvalý odbyt produkce a tím i vytvoření zdroje trvalých příjmů.

Energetická soběstačnost obce je založena na myšlence využití veškeré nadbytečné biomasy v katastru obce pro výrobu paliva. Z tohoto paliva lze získat energii tepelnou i elektrickou. Cílem je budovat samostatné regionální energetické systémy založené na hospodaření v krajině a získávání paliva „od souseda“.

Zdroje biomasy

- 1. Dřevo** - těžba dřeva je zavedená, existuje technika, je zavedený trh s tímto palivem. Zatím velmi málo využívanou možností je prodej suchých polen a zelené štěpky.
- 2. Sláma** - potřeba pro živočišnou výrobu je malá, některé druhy slámy, jako například řepková, jiné využití, nežli pro spalování, nemá. Slámu však lze ekonomicky spalovat pouze v kotelnách o výkonu větším nežli 600 kW.
- 3. Odpad při zpracování rostlin** - jako plevy, odpad z čističek osiva, pazdero ze lnu a konopí apod. Rozvoj této oblasti je založen na základě místní poptávky po palivu vlivem instalace kotlů na biomasu. Peletováním těchto surovin se dosáhne vyšší přidané hodnoty pro výrobce paliva.
- 4. Seno** - je možné jej využívat pouze v granulované podobě. Jeho využití je v podstatě možné pouze ve spojení s dotacemi na sklizení trvalých travních porostů. V horských oblastech však může podstatným způsobem zasáhnout do palivové základny.
- 5. Energetické rostliny a dřeviny**
- 6. Obilí** - existují propracované osevnické postupy, existuje veškerá technika pro pěstování i sklizeň. Existuje nezanedbatelné množství nekvalitního obilí, které vzniká přirozeně při pěstování potravinářského i krmného obilí. Energetické obilí může vznikat tříděním - to znamená, že v průběhu vegetace, sklizně, skladování i zpracování se podle poptávky kdykoliv můžeme rozhodnout pro prodej obilí jako paliva a to při zachování rozumné a důstojné ceny za obilí.

Technologie, vyráběné firmou Verner pro využití biomasy



- 1. Klasická topidla do výkonu 20 kW** - kamna a interiérové kotle. V nich je možné využít polena, dřevěné brikety a pelety. Jedná se zdroje pro vytápění místností a malých objektů.
- 2. Kotle o výkonu do 50 kW**, popřípadě jejich kaskády do 200 kW - mohou být jak s ručním přikládáním, tak i automatické, pro spalování polen, dřevěných briket, pelet a obilí. Jedná se o zdroje pro vytápění rodinných domků, malých provozoven, škol a podobně. K těmto kotlům již existují i zařízení pro výrobu elektrické energie. Jsou to v současné době hlavně sterlingovy motory o elektrickém výkonu do 5 kw.
- 3. Velké kotle o výkonu do 10 MW** - jedná se o automatické kotle spalující různou dřevní hmotu v drcené podobě a slámu. Jedná se o zdroje k vytápění velkých budov, jejich komplexů, částí, nebo i celých obcí, zdroje k sušárnám a dalším technologiím. Perspektivní je výroba elektrické energie u těchto kotelen. Výroba elektrické energie je kogenerací přes páru a parní motory.

Možnosti a předpoklady

- 1.** V naší republice je prostor pro trh s biopalivem v každoročním objemu **30 miliard korun**. (V sousedním Rakousku je podíl biomasy na celkové spotřebě energie cca 21 %, v Dánsku okolo 30 %, Švédsku přes 30 %).
- 2.** Vybudováním tohoto trhu by se zajistilo cca **12 000** nových pracovních míst.
- 3.** Podpoří se sklizení trvalých travních porostů a hospodaření v krajině, Kombinace existujících dotací s prodejem paliva z těchto porostů činí zajímavý ekonomický prostor pro podnikání.
- 4.** dodávky paliva lze spojit s dalšími službami, které samostatně nabízet je neekonomické. (Sečení travníků, údržba zeleně - živých plotů, stromů, odvoz šrotu, úklid sněhu mimo veřejná prostranství apod.)

5. Prodej paliva vždy byl, je a bude ziskově zajímavý, tato činnost může podstatně ovlivnit zisk, nabízí využití pracovní síly a dopravní i manipulační techniky i v zimě.

V současné době je v České republice instalováno cca 60 000 kotlů na dřevo o výkonu do 50 kW. Jejich další instalaci nyní brzdí nedostatek paliva - dřeva. Tento deficit by měla nahradit alternativní paliva.

V současné době je v České republice instalováno zhruba 200 kotelen na biomasu o výkonu nad 200 kW.

Reference, které podporují výše uvedená tvrzení

Společnost Verner a.s. dodala na náš trh:

1. cca 20 000 kotlů na spalování dřeva o výkonu do 25 kW.
2. cca 40 kotelen o výkonu od 200 do 7 800 kW včetně kotelen na páru.
3. 3 peletovací linky, sušící agregáty k 5 ti briketovacím a peletovacím linkám.
4. největší kotelnu na slámu v Čechách ve Žluticích, která každoročně spotřebuje slámu a dřevo za cca 3 miliony korun.
5. Ve spolupráci se zemědělským družstvem v Březovicích instaluje jako pilotní projekt v této oblasti kotle do jednotlivých domů. Palivo vyrábí a dodává zemědělské družstvo.
6. V klášteře Koclířov nahradila tepelné čerpadlo kaskádou kotlů VERNER A25 na obilí a alternativní pelety, náklady na vytápění se prakticky nezvýšily, ale tepelná pohoda značně.
7. Soukromý zemědělec u Hradce Králové, zabývající se výhradně pěstováním obilí, topí třetí sezónu výhradně obilím z vlastní produkce.
8. V provozu je už třetím rokem 70 kotlů na spalování obilí a alternativních pelet.

Kdo jsou nyní naši potencionální zákazníci

1. Zemědělci a zákazníci, kteří mají možnost zajistit si vlastní palivo pro svůj kotel.
2. Vlastníci zemědělské půdy, kteří své pole pronajímají a mohou dostávat místo nájemného palivo.

3. Každý, kdo zaplatí za topnou sezónu víc jak 40 000 Kč, ať již organizace, obecní objekty, školy, zdravotní zařízení, nebo občané. Pro takovéto zákazníky máme zajištěné financování na nákup kotle i zdroje paliva. Topná sezóna včetně splácení kotle se může pohybovat i hluboko pod 40 000 Kč za rok, při poskytnutí plného komfortu.
4. Projekty výstavby satelitních městeček a nových čtvrtí rodinných domů v okolí měst. Dle našich zkušeností obyvatelé těchto zástaveb vítají další služby, jako péče o zahradu, odvoz zeleného odpadu, ochranu a další nadstandardní služby.
5. Výtopny pro sídliště, které mají kotelnu na plyn, topný olej nebo propan-butan, zde nabízíme možnost doplnění kotelny naší technologií a dodávky 1 GJ za cca 260 Kč (cena je včetně splácení investice, takže současný provozovatel nepotřebuje investiční prostředky).
6. Provozovatelé zemědělských technologií. Zde je nutné zpracovat studii, která slouží pro další rozhodování. (jedná se zejména o zdroje k sušárnám, ohřevu vody, výroby krmiv apod.)

Nabídka firmy Verner a.s.

Pro ty, kteří se rozhodnou pro spolupráci s námi a využití svojí produkce a techniky pro výrobu a dodávky paliva nabízíme:

1. Předvedení veškeré uváděné technologie v praxi.
2. Vypracování studie proveditelnosti pro váš případ.
3. Zajištění financování pro potencionální zákazníky
4. Spolupráci při zajištění financování výroby paliva a technologií s tím spojených.

Další informace můžete získat na webových stránkách www.verner.cz

VERNER a.s.
Sokolská 321
549 41 Červený Kostelec

Červený Kostelec 28.2.2007

Ing. Vladimír Verner

12.3.2 Výroba biopaliva ve Svobodě nad Úpou

První výrobní je uvažována v prostoru bývalých papíren ve Svobodě nad Úpou. Tato výrobní by měla zpracovávat biomasu z povodí Úpy až po Trutnov. Nasávací oblast pro biomasu je volena vždy podle povodí jednotlivých řek z důvodu relativně snadné dopravní obslužnosti podél řeky. Druhá oblast by byla v povodí Labe. Jako zdroj suroviny je uvažována biomasa z lesů, luk a biomasa z údržby obecních prostorů.

Produkty výroby:

- polena pro využití v diverzifikovaných lokálních topidlech, zdroj paliva pro rekreační nemovitosti a malé domácnosti
- pelety I. jakosti pro vytápění nemovitostí, nebo ohřev TUV 15 až 350 kW
- pelety II. jakosti pro elektrárnu a teplárnu ČEZ Poříčí a Dvůr Králové
- míchaná biomasa pro kotelny o výkonu nad 350 kW, pro výrobní podniky, nebo nemovitosti občanské vybavenosti

Suroviny pro výrobu pelet:

- dřevní štěpka
- větve, náletové dřevo, listí, jehličí
- travní hmota z luk a pastvin (nejlépe suchá), nevyužitá pro krmení zvířat
- tráva a drobný odpad z údržby veřejné zeleně a zahrádek
- sláma, energetické obilí, energetické rostliny

Cenová politika:

- seno, sláma, obilí a štěpka
- další suchá hmota - listí, větve apod.
- tráva, směs listí a jehličí apod.

**vykupována
odebírána bez poplatků
přijímána za poplatek.**

Ceny a poplatky jednotlivých druhů biomasy budou předmětem další ekonomické rozvahy. (Tržní cena 1 kg dřeva - hotových polen, briket, pelet, štěpky, pilin pro topení je pro malé zdroje od 2 do 6 Kč, u velkých kotelen od 1 do 2 Kč. Nákupní cena dřevní hmoty pro tyto účely se může pohybovat od 1 do 3 Kč. Tržní cena dřevní hmoty s přidanou hodnotou (např. různých desek pro stavebnictví a nábytkářský průmysl) je od 15 Kč do 50 Kč za kg. Při ceně polen 6 Kč/kg vychází cena 1 rovného metru polen od 1 500 Kč do 2 500 Kč, což začíná být zajímavá cena pro výrobce a zajímavá cena pro spotřebitele, pokud nemusí dřevo skladovat a je mu kontinuálně dodáváno. Výroba štěpky jako paliva je místní záležitostí a její využití pro spalování v kotlích od 100 kW výše závisí na blízkosti elektráren a dalších spotřebitelů.

Návrh technologie peletování

Technologie je navržena zejména pro příjem pilin a štěpky.

Kompletní technologii tvoří dopravní a třídící technologie, peletovací lis TMS, bubnová sušárna BS6, topeniště VERNER GOLEM 900 a balící technologie.

1. Potřebný rozměr budovy pro technologii je 15 x 30 x 6 metrů pro 1 t/hod, 25 x 30 x 6 metrů pro 2,5 t/hod rozměry lze upravit dle místních podmínek.
2. Přípojka el. proudu pro instalovaný výkon 240 kW pro 1 t/hod, 320 kW pro 2,5 t/hod
3. Přípojka vody k technologii 3/4", tlak min. 2,5 bar

Popis

Peletovací linka je navržena pro zpracování mokré i suché suroviny a to v podobě pilin, štěpků, energetických bylin.

1. Suchá dřevní hmota je míchána mezi mokrou surovinu
2. Mokrý surovina, (po vytrídění nadměrných kusů) bude sušena v bubnové sušárně spaliny z kotle využívající odtríděné dřevo jako palivo, dále šrotována, upravována a následně lisována. Do příjmu je možno přidávat k pilinám až 50 % štěrky, která prochází sušícím procesem a na výstupu je tříděna, přičemž menší frakce je použita pro výrobu pelet a větší pro hořák - sušení. Tím je možno využít i jinou surovinu, nežli piliny.

Technologie má vlastní protipožární zabezpečení a hasební okruh. Řešení požárního zabezpečení stavby je věcí projektu stavby.

Peletizaci zajišťuje upravený lis TMS s vodorovnou plochou matricí. Kvalita pelet plně vyhovuje Evropským normám. Surovina před vstupem do lisu je upravována vodou, při sušení napařována párou cca 150°C. Po lisování jsou pelety chlazeny a následně tříděny do tří frakcí:

- **Pelety - na prodej**
- **Odrol - na prodej za sníženou cenu, nebo se vrací do suroviny**
- **Prach - vrací se na příjem**

Sušení zajišťuje bubnová sušárna se sušením ve vlnosce, odloučení suroviny od vzduchu se děje v multicyklonech, které zaručují splnění emisních limitů.

Zdrojem sušícího média k sušárně je kotel na dřevo, jehož spaliny jsou míchány se vzduchem na potřebnou teplotu. Spalování vyhovuje platným emisním limitům.

Expedice bude buď v balené formě v pytlích 15 kg a na paletách, nebo volně ložené, dřevěné brikety na paletách. Pelety bude možno vyrábět ve velikosti od průměru 6 do 14 mm, dle požadavku trhu.

Umístění technologie je variabilní a je možno je podle místních potřeb upravit.

Řízení linky obstarává průmyslový počítač, včetně měření vlhkosti suroviny a provozu hořáku.

Záruky

Na technologii je poskytována záruka 36 měsíců, na pohyblivé části 12 měsíců, na elektrodíly, převodovky a pod. podle dodavatelů, na opotřebitelné díly 6 měsíců.

Reference

Společnost VERNER a.s. dodala na Český trh pět zdrojů k sušárnám BS6, čtyři o výkonu 900 kW jeden o výkonu 1 800 kW. Dále dodala na Český trh tři peletovací linky a to dvě o výkonu 1,3 t/hod a jednu linku o výkonu 3,5 t/hod. Má bohaté zkušenosti s výrobou pelet a v současné době probíhají intenzivní zkoušky alternativních pelet z rostlin a zemědělských zbytků. Dosavadní zkušenosti jak s výrobou, tak s provozem kotlů o výkonu 25 kW jsou velice příznivé. Nabízíme také technickou i dodavatelskou pomoc pro komplexní řešení zásobování obcí teplem, od centrálních kotelen, až po řešení celých lokalit instalací lokálních topidel různých velikostí a provedení.

Technologie výroby polen

Dřevní hmota, ať již větve, nebo kmeny, bude dělena na hmotu určenou ke štěpkování a na hmotu vhodnou pro zpracování na polena. Technologie bude tvořena příjmovou plochou s jeřábovou dráhou pro manipulaci s hmotou, pilami na separaci hmoty pro výrobu polen, stabilním štěpkovačem, štípačkou polen s automatickým podáváním a řezem na délku polen.

Výroba míchaných paliv

K míchání bude využívána hlavně štěpka, sláma a odpadní rostlinná hmota.

Charakteristika provozu

V daném provozu se počítá s výrobou cca 20 000 tun paliva ročně. To znamená na příjmu cca 30 000 tun ročně – sušení bude pouze okrajová záležitost a jako služba okolí. Pro manipulaci na hranici výroby to znamená 50 000 tun ročně. Ekonomická hranice výroby je 10 000 tun ročně.

Provoz zaměstná cca 20 zaměstnanců přímo ve výrobě a cca 10 při distribuci a servisu kotlů u zákazníků, zde může dojít k navýšení počtu pracovních míst, pokud dojde k využívání nabízených služeb, jako údržba kotleny a jejího provozu u zákazníka, údržba zeleně u nemovitosti zákazníka, údržba bazénů a poskytování drobných oprav a služeb pro zákazníka, jako odvoz různého materiálu (starý nábytek, pneumatiky a podobně.) Takováto služba je přístupnější a levnější, protože rozvoz paliva je zajišťován dopravními prostředky s hydraulickou

rukou, nebo sklopným čelem a tyto prostředky odjíždí od zákazníka bez nákladu. Vztah mezi dodavatelem paliva a zákazníkem je trvalý a poměrně častý, protože sklad paliva se buduje na straně dodavatele a návoz se provádí několikrát za sezónu v době dostupnosti lokalit.

Další technické parametry

Instalovaný příkon elektrické energie u výroby bude cca 250 kW, instalovaný výkon kotle na sušení cca 350 kW, odebíraný příkon páry z parovodu cca 500 kW.

Kromě příjmu dřevní hmoty, který bude na volném prostranství, bude veškerá manipulace v uzavřených prostorách, takže vliv na okolí od výroby v oblasti hluku a znečištění bude nulový.

Závěr

Tato výroba by měla zajistit 15 000 tun paliva pro elektrárnu a 5 000 tun pro domácnosti a rekreační nemovitosti. Při průměrné spotřebě pro domácnost 6 tun na sezónu a 30 tun pro rekreační objekt na sezónu to znamená palivo pro 600 rodinných domů a pro 66 hotelů. Velkou předností navrhovaných technologií je schopnost zpracování náletové plevelné dřevní hmoty, odpadní dřevní hmoty z lesa, zhodnocení nadprodukce travní hmoty a perspektivně i zhodnocení rostlin pěstovaných na orné půdě. Spalování travní hmoty vyžaduje poněkud jinou technologii spalování než dřevní hmota, energetické byliny, sláma apod. Výroba paliv kombinovaných s travní hmotou teprve hledá správnou recepturu. I z toho důvodu je v návrhové části studie uvažováno s univerzálním sběrným dvorem, který kromě výroby paliv bude zajišťovat výkup a prodej nadprodukce kvalitního sena z horských luk, ale i sběr jiné nadbytečné biomasy, jejíž fyzikální vlastnosti (zejména vlhkost) nebudou vhodné pro sušení, budou však vhodné pro další zpracování např. aerobní fermentací.

Investiční nároky peletovací linky

Název	Cena za jednotku (Kč)	Poznámka	1 t/hod		2,5 t/hod	
			poč. kusů	suma	poč. kusů	suma
příjem hmoty a separace velkých kusů	895 000		1	895 000	1	895 000
hořák s dohořivací komorou a uzavírací klapkou	1 250 000	900 kW	1	1 250 000	0	0
hořák s dohořivací komorou a uzavírací klapkou	1 550 000	1 800 kW	0	0	1	1 550 000
roztápěcí a havarijní komín	65 000		1	65 000	1	65 000
teplovodní okruh a vychlazování	185 000		1	185 000	1,5	277 500
sušící buben se vstupním spadem	985 000		1	985 000	1	985 000
multicyklon s odtahem	535 000	900 kW	1	535 000	0	0
multicyklon s odtahem	890 000	1800 kW	0	0	1	890 000
odtahový ventilátor	105 000	900 kW	1	105 000	0	0
odtahový ventilátor	155 000	1800 kW	0	0	1	155 000
komín	115 000	provozní	1	115 000	1	115 000
třídění a šrotování suché suroviny	450 000	1 t/hod	1	450 000	0	0
třídění a šrotování suché suroviny	850 000	2,5 t/hod	0	0	1	850 000
dopravní cesty suché suroviny	420 000		1	420 000	1	420 000
dozrávací silo s dávkováním do lisů	215 000		1	215 000	1	215 000
lis	2 500 000	bez nástrojů	1	2 500 000	2	5 000 000
matrice + hlava	145 000	sada	1	145 000	2	290 000
dopravní cesty pelet a třídění	325 000		1	325 000	1,5	487 500
chladič pelet	190 000		1	190 000	1	190 000
silo pelet	100 000		1	100 000	1	100 000
balička 1 t/hod	125 000	s obsluhou	1	125 000	0	0
balička 2 t/hod	195 000	s obsluhou	0	0	1	195 000
elektroinstalace technologie	850 000		1	850 000	1,2	1 020 000
montáž, oživení, zaškolení, zkušební provoz	860 000		1	860 000	1,3	1 118 000
pomocné konstrukce	330 000		1	330 000	1	330 000
celkem		Kč Bez DPH		10 645 000		15 148 000
Instalovaný příkon elektrické energie	900 kW	230 kW				
Instalovaný příkon elektrické energie	1800 kW	340 kW				
Souběžný příkon elektrické energie	900 kW	140 kW				
Souběžný příkon elektrické energie	1800 kW	210 kW				

Tab.24: Investiční nároky peletovací linky

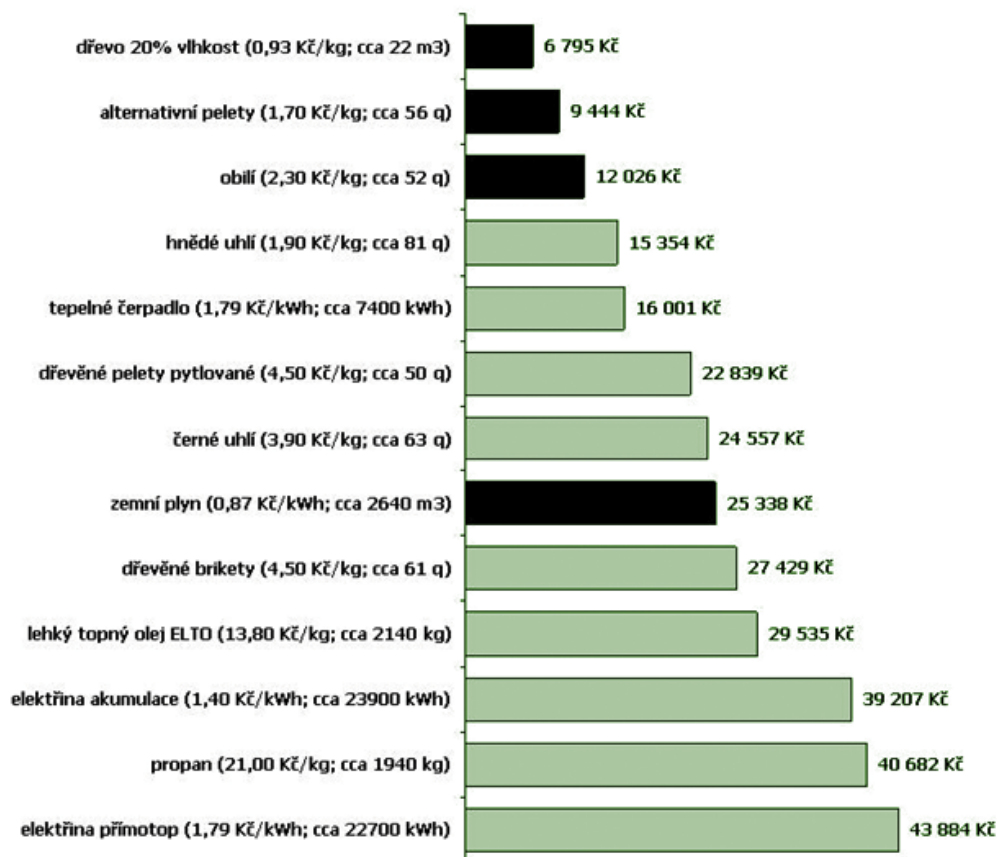
12.3.3 Ekonomika výroby energie z biomasy

Cena energie z biomasy se neustále vyvíjí a je významně ovlivňována cenou vstupní suroviny, která je v současné době zhruba následující:

1. Tržní cena biomasy pro velké kotelny (pilin, štěpky, slámy apod.) se pohybuje do 1 200 Kč/t.
2. Nákladová cena energie (do této ceny je započítáno palivo, obsluha, elektrická energie a náhradní díly na běžný provoz) z těchto paliv se pohybuje okolo 130 korun za 1GJ. Pro srovnání nákladová cena energie z plynu se pohybuje okolo 314 Kč za 1 GJ.
3. Současná tržní cena biomasy pro malé kotle (dřevěné brikety, pelety dřevěné a alternativní, obilí) se pohybuje v rozmezí 1 300 až 6 000 Kč/t.
4. Nákladová cena energie z obilí, při nákupní ceně obilí 2 500 Kč/t je 230 korun za 1 GJ.
5. Na jeden rodinný dům stačí biomasa z 1 až 1,5 ha půdy.
6. Každý dům, který začne topit biomasou, znamená pro zemědělce tržby průměrně 18 000 Kč za rok v současných cenách.
7. Při progresivním trendu vývoje cen energie z fosilních paliv se energie z biomasy stává neustále výhodnější i přes logický nárůst cen suroviny.
8. Energie z biomasy znamená naprosto zásadní příspěvek ke zvýšení energetické soběstačnosti regionů a výrazné snížení závislosti na dovozu paliv z mnohdy rizikových oblastí.

12.3.4 Náklady na vytápění

při spotřebě tepla pro středně velký rodinný dům (cca 80 GJ)



Obr.100: Graf nákladů na vytápění

Uvedené údaje mají informativní charakter a jsou převzaty z internetových stránek www.tzb-info.cz

Ceny platné od 1. 4. 2007

12.3.5 Cena a technické parametry výrobků VERNER

Název	Max. výkon kW	Základní cena bez DPH	Cena s montáží	Palivo	Poznámka
Interiérový Kotel 9/5	9	27 143	42 000	Polena, brikety	Údaj pod zlomkem je výkon do otopné vody
Interiérový Kotel 12/7	12	30 000	45 500	Polena, brikety	Údaj pod zlomkem je výkon do otopné vody
Interiérový Kotel 16/11	16	39 916	56 000	Polena, brikety	Údaj pod zlomkem je výkon do otopné vody
Kotel V 25	25	56 471	76 500	Polena, brikety	
Kotel V 45	45	72 605	92 500	Polena, brikety	
Kotel A 25	25	96 723	121 000	Kukuřice, obilí, pelety	Bez síla
Kotel A 50	50	149 580	179 000	Kukuřice, obilí, pelety	Bez síla
Kotel G225 kW	225	neudáváme	1 980 000	Štěpky, pelety	Cena se mění podle projektu
Kotel G 350 kW	350	neudáváme	2 150 000	Štěpky	Cena se mění podle projektu
Kotel G 600 kW	600	neudáváme	2 430 000	Štěpky, sláma	Cena se mění podle projektu
Kotel G 900 kW	900	neudáváme	2 890 000	Štěpky, sláma	Cena se mění podle projektu

Tab.25: Ceny a technické parametry výrobků Verner

12.3.6 Trutnovská společnost pro využití biomasy, o.p.s.

V červenci 2006 vznikla Trutnovská společnost pro využití biomasy, o.p.s. s náplní likvidace rostoucí odpadové dřevní hmoty, zpracování odpadové dřevní hmoty pro další energetické využití, konzultační činnost v problematice zpracování dřevní hmoty. Zakladatelem i provozovatelem je Rudolf Geisler, K Bělídlu 92, 54102 Trutnov.

Se štěpkovačem Vermeer BC 1000 XL provádí štěpkování i silnější dřevní hmoty. Pro přepravu štěpkovače a vlastní štěpky používá nákladní automobil Avia s hákovým nosičem kontajnerů. Přibližování hmoty ke štěpkovači obstarává teleskopický manipulátor Manitou 523 MLT turbo, který má velmi dobré schopnosti pohybu v lesních porostech i v podhorských terénech. Problémem je nízká cena energetické štěpky pro ČEZ.



Obr.101: Příprava dřevní hmoty



Obr.102: Manipulace s dřevní hmotou



Obr.103: Štěpkování

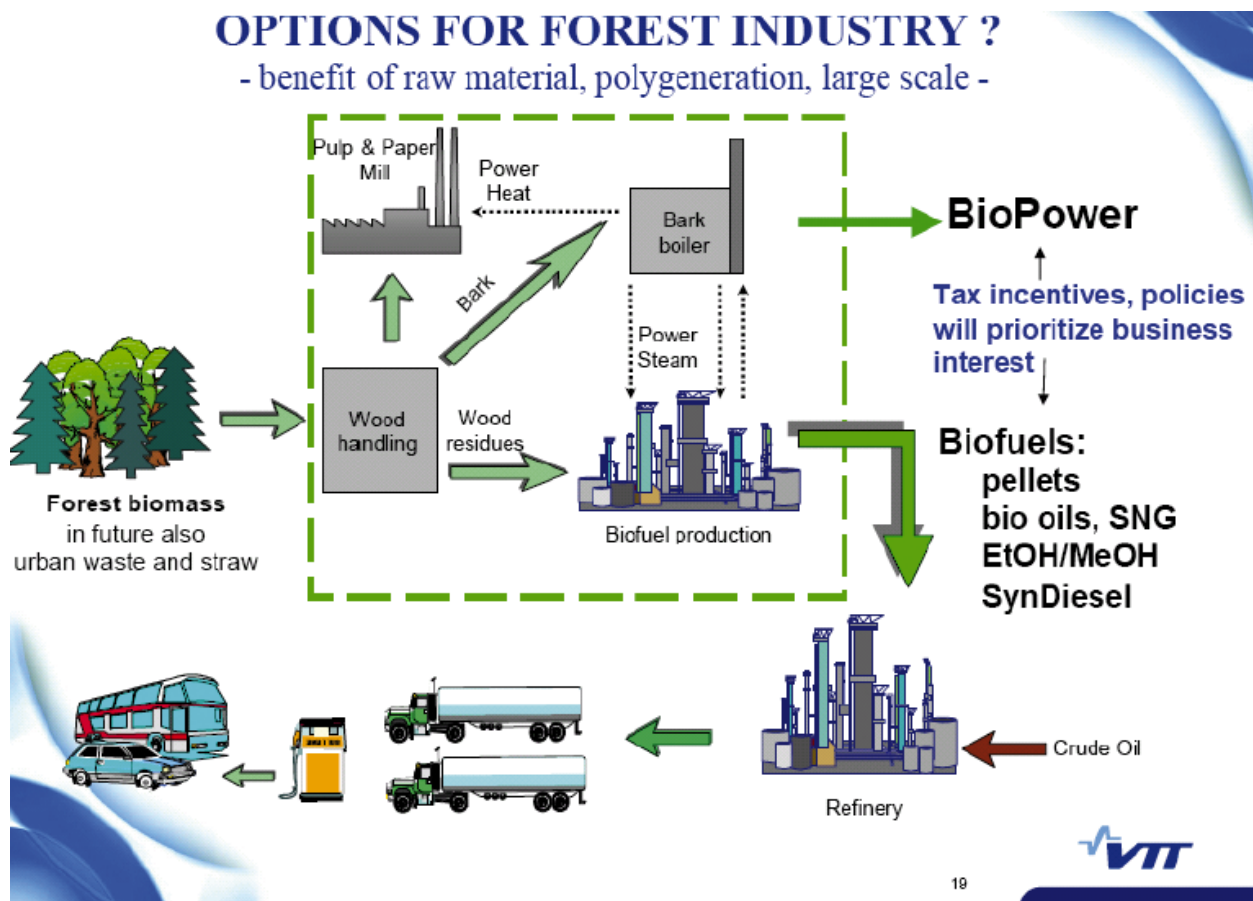


Obr.104: Plnění kontajneru

Převážná část dřevní štěpky je expedována do ČEZ a.s., EPO Poříčí. Trutnovská společnost pro využití biomasy, o.p.s. svojí náplní i vybavením splňuje základní požadavky pro zapojení do projektu využití biomasy ve východních Krkonoších.

12.3.7 Očekávaný vývoj

Prvním krokem musí být racionalizace stávající situace, využití stávajícího potenciálu s dostupnými technologiemi. Tak je v předcházející části uvažováno. Přírodní potenciál biomasy je ohromný a je třeba ho využít s postupem „step by step“. Náznak vývoje byl již naznačen použitím motto v úvodní části této kapitoly s využitím materiálů Hradecké lesní a dřevařské společnosti a.s. Tuto představu dokumentujeme na následujících obrázcích.



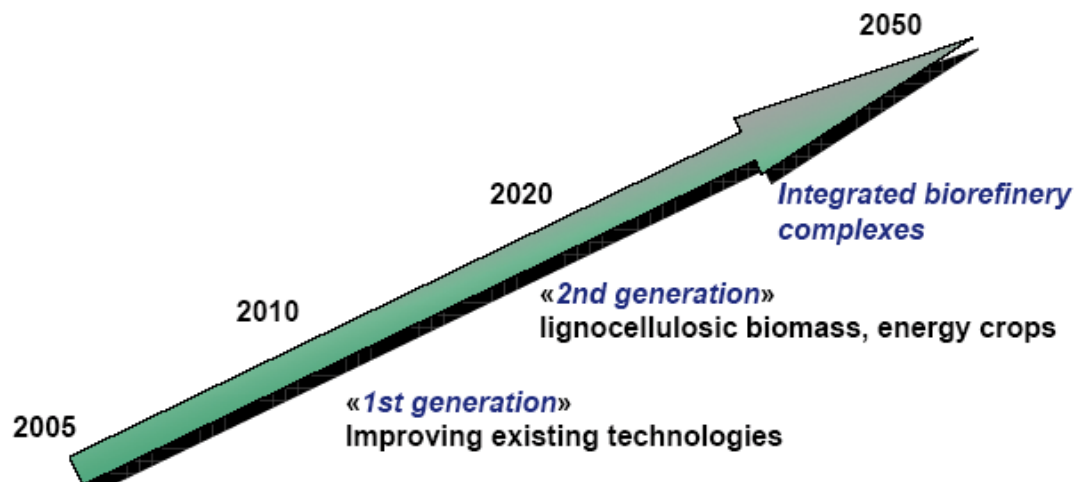
Obr.105: Možnosti pro lesní průmysl?

Na dalším obrázku je znázorněna očekávaná vize vývoje technologií:

- v současné době rozvíjení stávajících poznatků biotechnologií – „1. generace“
- v příštím desetiletí rozvoj biotechnologií „2. generace“
- po roce 2020 budování integrovaných komplexů biorafinerií



Vision report: Anticipated future roadmap



12.3.8 SWOT analýza technologií pro využití dřevní biomasy

SILNÉ STRÁNKY

- atraktivnost krajiny, vysoký podíl území se zachovalou a rozmanitou krajinou vysoký potenciál přírodních zdrojů
- aktivní kvalifikovaný zájem Královéhradeckého kraje o efektivní využívání přírodních zdrojů a jejich ochranu
- funkce Sdružení obcí východních Krkonoš jako subjektu hájícího zájmy svého území a obyvatel
- existence Správy Krkonošského národního parku a jeho kvalifikované činnosti zejména z pohledu ochrany přírody
- prameniště několika vydatných povodí, bohaté zdroje pitné vody, vodní toky mají většinou charakter toků s bystrinným prouděním - vysoká samočistící schopnost
- významný přírodní potenciál pro rekreaci a cestovní ruch, tradice a stabilní infrastruktura cestovního ruchu, rostoucí zájem společnosti o rozvoj venkova, ochranu přírody a krajiny, vědomí udržitelného rozvoje
- vysoký podíl lesních porostů, silný potenciál dendromasy, vysoká kvalita lesnického managementu
- relativně čisté ovzduší a podprůměrná produkce emisí škodlivin
- převážně dobrý vztah obyvatel ke své obci, snaha o využití přírodních zdrojů v celé širší nabídce
- snaha o zvýšení soběstačnosti regionu zhodnocováním produkce místní přírody
- existence významných podnikatelských subjektů v blízkém okolí, které jsou schopny biomasu zhodnotit (např. VERNER a.s., ČEZ)

SLABÉ STRÁNKY

- náročné terénní i klimatické podmínky ztěžují většinu forem hospodaření v krajině, zhoršují jeho ekonomickou efektivnost
- hospodaření v krajině ztěžuje i špatná dopravní přístupnost a s tím související dopravní infrastruktura
- u vodních toků v oblasti se projevuje rozkolísanost minimálních a maximálních průtoků, což vede často až k přírodním katastrofám, nedostatečná realizace protipovodňových opatření

- nedostatek kapitálu
- malý podíl produkce zpracovaných výrobků s vysokou přidanou hodnotou a malé zkušenosti s marketingem, není koordinována realizace produkce, nejsou stabilizovány vztahy mezi producenty a zpracovateli
- špatný vzhled některých částí obcí, prostranství, objektů, opakovaný vznik černých skládek, nedostatečná údržba pozemků kolem komunikací I. a II. třídy
- nedostatečné zpracovatelské kapacity dřevní hmoty
- malá přidaná hodnota v lesním hospodářství, nedokonalá ekonomická zodpovědnost za hospodaření v lesích
- využívání energie z biomasy je doposud málo efektivní
- malý zájem dostatečně silných investorů investovat

PŘÍLEŽITOSTI

- využití potenciálu atraktivní krajiny s jejími neustále obnovovanými produkty pro rozvoj regionu při respektování principů trvalé udržitelnosti
- zvýšení povědomí místního obyvatelstva o přírodním potenciálu regionu a jeho historii zlepšení sounáležitosti obyvatel s regionem
- využití národních podpor i podpor EU na ochranu a tvorbu životního prostředí (obnova lesních porostů, zalesnění, revitalizace krajiny, podpora ekologického zemědělství a agroturistiky)
- racionální využití místního přírodního bohatství, jeho efektivní zpracování a zvýšení přidané hodnoty v regionu
- zvýšení podílu místního zpracování vytěžené dřevní hmoty
- využití kapacit pro řemeslnou a zpracovatelskou výrobu a pro služby, vytvoření konkurenceschopných produktů založených na unikátní nabídce regionu
- alternativní využití zemědělských a lesních pozemků pro produkci biomasy na energetické využití
- zlepšení ovzduší náhradou fosilních paliv alternativními zdroji energie
- zvýšení přitažlivosti prostředí pro nové podnikatelské aktivity, vytvoření nových pracovních příležitostí
- posílení odborného poradenství pro přípravu a realizaci perspektivních záměrů
- posílení a podpora nejvýznamnějšího ekonomického odvětví regionu – turistiky kvalitnějším a efektivnějším hospodařením v krajině

HROZBY

- nekoordinovaná a zanedbaná údržba krajiny, zánik kulturní krajiny (prohloubení ekologické narušenosti, zvýšení nákladů na krajinotvorbu v budoucnosti, ztráta atraktivity území)
- destrukce ohrožených a zvláště chráněných organismů, ztráta zemědělských, lesních ploch, negativní ovlivnění zdrojů podzemních vod v důsledku případné živelné (neregulované) těžby
- nedostatek finančních zdrojů bránící realizaci rozvojových projektů
- nezájem o vytvoření vyšší přidané hodnoty z místních surovinových zdrojů
- eroze půdy, poškozování biologických systémů stability a hospodaření ve venkovském prostoru
- odliv mladých lidí mimo mikroregion

12.4 Technologie pro recyklaci BRO

12.4.1 Kompostování

Třetí dostupnou technologií pro zhodnocení biologicky rozložitelných surovin je **aerobní fermentace** (za přístupu vzduchu) – **kompostování**. Výhodou kompostování je schopnost zhodnotit biologicky rozložitelné odpady. Dodáním kvalitní organické hmoty je kompost významným příspěvkem pro udržování a zvyšování půdní úrodnosti. Svou schopností vázat uhlík je kompost i významným činitelem v uhlíkovém cyklu. Kompostování je dokonalá a jednoduchá biotechnologie (samozřejmě za předpokladu respektování základních pravidel tohoto procesu). Velkou výhodou kompostování je, že je schopno zhodnotit i suroviny, které není možné využít ani zkrmováním ani spálením. Vstupní surovinová směs nemůže být suchá.

Směrnice Evropské unie 99/31/EC o skládkování odpadů ukládá členským státům povinnost, aby množství biologicky rozložitelných odpadů ukládaných na skládky v r. 2006 bylo sníženo na 75% množství uloženého na skládky v referenčním roce 1995 a v dalších letech pak stále méně (v r. 2009 na 50% a v r. 2016 na 35%). Tyto odpady jsou cennou surovinou pro recyklaci a jejich skládkování vede ke vzniku metanu, který významně přispívá ke globálnímu oteplování.

Kompostování odpadů má výrazně příznivější investiční náklady na 1 t instalované kapacity např. ve srovnání se spalováním a také cena za zpracování bioodpadů na kompostárnách je několikanásobně nižší (**150 - 350 Kč/t proti 700 - 1900 Kč/t při spalování**).

Dalším významným dokumentem je **Evropská strategie ochrany půd**, jejímž cílem je omezit ztráty organické substance, snížit erozi, vysychání půd, jejich utužení, zasolování, omezit sesuvy půdy, zabránit lokální a difuzní kontaminaci a ztrátám biologické pestrosti.

Srovnání nákladů (v přepočtu Kč/t) nakládání s odpady v Německu:

(Váňa & Slejška, 2002)

• spalování zbytkového odpadu	5 530 Kč/t
• mechanicko - biologická úprava	5 000 Kč/t
• kompostování bioodpadu (15.000 t)	1 960 - 3 600 Kč/t
• zpracování bioodpadu na bioplynové stanici	2 290 - 3 760 Kč/t

Komposty pro použití v rostlinné výrobě nemusí dosahovat tak vysoké kvality, jako komposty určené pro sadbu a pěstování zeleniny či okrasných květin. Od toho se také odvíjí cena i zisk výrobců kompostů. Za kvalitní materiály se platí více. Např. v Rakousku je to až pětinašobek.

Příklad ceníku kompostu v Kč za jednotku v místě odběru vč. naložení:

(Vítkovice v Krkonoších)

> 100 m ³	850,-
> 50 m ³	950,-
> 10 m ³	1 200,-
> 1 m ³	2 000,- (vč.DPH)
> 0,1 m ³	3 000,- (vč.DPH)
0,5 – 100 l	4,- (vč.DPH)

Investiční náklady kompostáren biologicky rozložitelného odpadu (BRO) se pohybují v rozpětí **900 - 7 200 Kč** na tunu roční projektované kapacity zpracovaných BRO. Kompostování BRO má **17-20 krát příznivější investiční náklady** na 1 t instalované kapacity ve srovnání se spalováním. Stavební investiční náklady na kompostárnu o kapacitě 20 kt/rok představují cca **15 mil. Kč**. Strojní investiční náklady na kompostárnu o kapacitě 20 kt/rok činí **8 mil. Kč**, mohou však být i výrazně vyšší ve vazbě na požadavky vybavení technikou. Celkové investiční náklady se tak pohybují na úrovni **18 - 23 mil. Kč** na kompostárnu s kapacitou 20 kt (900 - 1 150 Kč/kt -kapacity).

Jednotkové investiční náklady malých kompostáren jsou podstatně vyšší, stavební investiční náklady na kompostárnu o kapacitě 10 kt činí **12-14 mil. Kč**, o kapacitě 0,6 kt cca. **3,3 mil. Kč**. Jednotkové investiční náklady této kompostárny jsou **7 167 Kč/t BRO/rok**. Pro průměrnou kompostárnu o kapacitě 1 kt predikuje VÚRV (Výzkumný ústav rostlinné výroby) kapitálové investice ve výši **4,5 mil. Kč (4 500 Kč na tunu projektované kapacity)**.

Úplné provozní náklady většiny kompostáren v ČR jsou v rozmezí **1 000 - 1 450 Kč/t BRO**. Výnosy z prodeje kompostu představují **350 - 450 Kč/t BRO**, problém představuje v současných podmínkách poptávka po těchto produktech.

V zadaném regionu je potenciál nejméně na zpracování **10.000 t kompostu za rok**, což je již množství vhodné pro investici do kvalitní technologie. Z logistického hlediska je situování kompostárny vhodné do blízkosti center zpracování biomasy k jiným účelům. Výhodou by byla možnost alternativní volby různých technologií zpracování vstupní suroviny, ale i možnost lepšího využití manipulačních a dopravních prostředků. Není to však podmínkou. Z důvodu určité tradice se nabízí umístění centrální kompostárny v Lánově. Citlivé je rozmístění polních kompostáren na území KRNP. Zde je potřeba uvážit náročnost manipulace se surovinou, její dopravu ke zpracování a zpět na místo aplikace a v neposlední řadě i ekologické zabezpečení.

V provozu je kompostárna v Lánově, která s minimálními náklady využívá biologii aerobního procesu. Mohla by tvořit základnu pro vybudování moderní kompostárny, pokud by ovšem prošla patřičnou modernizací v souladu s aktuální legislativou a technologickými požadavky.

Kompostování je sice dokonalá biotechnologie (nedocenená!), má však výhodu (nevýhodu?) v tom, že je silně odolná vůči nedostatkům v technologickém procesu. Tyto nedostatky se projeví na kvalitě výsledného produktu, ale vnímáme je vesměs jako negativní průvodní jevy, které ke kompostování patří. V reálu to např. znamená, že místo racionálního aerobního procesu dochází ke kombinaci s anaerobními pochody, hnitím, mineralizací, apod., což člověk vnímá negativně zejména přes čichové smysly – zápach, tvorba kompostu trvá místo cca 2 měsíců zhruba 2 roky, atd. Kompostování v Podkrkonoší vyžaduje nepochybně alespoň jednu kompostárnu s dokonalou technologií, zřejmě doplněnou menšími jednoduššími kompostárnami lokálně rozmístěnými, zejména kvůli optimalizaci přepravních vzdáleností. Vzhledem k tomu, že kompostování nebude zřejmě nosnou technologií zpracování biomasy ve východních Krkonoších, doporučujeme přistoupit ke konkrétnímu návrhu až po vyjasnění celého systému zpracovávání biomasy.

Další výhodou kompostování je, že nemá tak přísně vymezené požadavky na kvalitu vstupních surovin a dá se jím zpracovat biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO).

Provozovatelem kompostárny v Lánově je firma **ecce** Ing. Josefa Kalenského, který projevuje zájem využít své dosavadní zkušenosti a zapojit se do projektu využití biomasy ve východních Krkonoších.

Prostory v Lánově navíc skýtají možnosti širšího využití v rámci projektu (sběrný dvůr, zpracování suché biomasy, středisko služeb apod.)

12.4.2 SWOT analýza technologií pro zpracování BRO

SILNÉ STRÁNKY

- atraktivnost krajiny, vysoký podíl území se zachovalou a rozmanitou krajinou vysoký potenciál přírodních zdrojů
- aktivní kvalifikovaný zájem Královéhradeckého kraje o efektivní využívání přírodních zdrojů a jejich ochranu
- funkce Sdružení obcí východních Krkonoš jako subjektu hájícího zájmy svého území a obyvatel
- existence Správy Krkonošského národního parku a jeho kvalifikované činnosti zejména z pohledu ochrany přírody
- prameniště několika vydatných povodí, bohaté zdroje pitné vody, vodní toky mají většinou charakter toků s bystrinným prouděním - vysoká samočisticí schopnost
- významný přírodní potenciál pro rekreaci a cestovní ruch, tradice a stabilní infrastruktura cestovního ruchu, rostoucí zájem společnosti o rozvoj venkova, ochranu přírody a krajiny, vědomí udržitelného rozvoje
- zemědělství zaměřené na údržbu krajiny, jeho podpora a aktivní zájem řídicího (R.o.MZe) i profesně zájmového managementu (OAK)
- převážně dobrý vztah obyvatel ke své obci, snaha o využití přírodních zdrojů v celé širší nabídce
- kvalitní organická hmota je v Krkonoších a podhůří nedostatkový materiál, šance na odbyt jsou tudíž vyšší
- snaha o zvýšení soběstačnosti regionu zhodnocováním produkce místní přírody

SLABÉ STRÁNKY

- náročné terénní i klimatické podmínky ztěžují většinu forem hospodaření v krajině, zhoršují jeho ekonomickou efektivnost
- hospodaření v krajině ztěžuje i špatná dopravní přístupnost a s tím související dopravní infrastruktura

- u vodních toků v oblasti se projevuje rozkolísanost minimálních a maximálních průtoků, což vede často až k přírodním katastrofám, nedostatečná realizace protipovodňových opatření
- nedostatek kapitálu v zemědělském sektoru a ve venkovské ekonomice, zastaralé technické a technologické vybavení
- nájemní vztahy v zemědělství převažující nad vlastnickými
- nedokonale prováděné údržba krajiny v mnohých lokalitách, značný podíl neudržovaných lučních enkláv a trvalého bezlesí, snížená původní druhová pestrost fauny i flóry
- špatný vzhled některých částí obcí, prostranství, objektů, opakovaný vznik černých skládek, nedostatečná údržba pozemků kolem komunikací I. a II. třídy
- malý zájem o náročné farmaření i obhospodařování těžko přístupných ploch
- malý zájem dostatečně silných investorů investovat do opuštěných provozů a ploch

PŘÍLEŽITOSTI

- využití potenciálu atraktivní krajiny při respektování principů trvalé udržitelnosti
- zvýšení povědomí místního obyvatelstva o přírodním potenciálu regionu
- využití národních podpor i podpor EU na ochranu a tvorbu životního prostředí (revitalizace krajiny, podpora ekologického zemědělství a agroturistiky)
- racionální využití místního přírodního bohatství, jeho efektivní zpracování a zvýšení přidané hodnoty v regionu
- zvýšení půdní úrodnosti dodáváním kvalitní organické hmoty
- zvýšení vodní jímavosti půdy – ochrana proti povodním
- zvýšení přitažlivosti prostředí pro nové podnikatelské aktivity, vytvoření nových pracovních příležitostí
- posílení odborného poradenství pro přípravu a realizaci perspektivních záměrů
- posílení a podpora nejvýznamnějšího ekonomického odvětví regionu – turistiky kvalitnějším a efektivnějším hospodařením v krajině

HROZBY

- nekoordinovaná a zanedbaná údržba krajiny, zánik kulturní krajiny (prohloubení ekologické narušenosti, zvýšení nákladů na krajinotvorbu v budoucnosti, ztráta atraktivity území)
- destrukce ohrožených a zvláště chráněných organismů, ztráta zemědělských, lesních ploch, negativní ovlivnění zdrojů podzemních vod
- riziko úniku pachových emisí při nedodržení technologické kázně (optimalizace aerobního procesu)
- riziko znečištění okolního prostředí při nedodržení technologické kázně (optimalizace toku vstupů a výstupů)
- nedostatek finančních zdrojů bránící realizaci rozvojových projektů v oblasti životního prostředí a zemědělství

12.5 Péče o vzhled krajiny

Přestože péče o vzhled krajiny se prolíná všemi formami zpracování biomasy, uvádíme tento bod ještě samostatně, abychom zdůraznili, že tento moment není možné při řešení zadané problematiky pominout. Kromě neošetřených ploch na loukách, pastvinách i v lese neustále přibývají a obnovují se plochy s nálety stromů a křovin, které znehodnocují ráz krajiny, kazí vzhled měst a obcí, zamezují pěkným zajímavým výhledům. Tento urbanistický přístup, který uplatňovali naši předkové ještě v první polovině minulého století jsme v pozdější době téměř opustili. I tato biomasa představuje značné množství ke zpracování. Jeho hodnota bude záviset na úhlu pohledu, který má nesporně i svůj ekonomický parametr. Toto množství se při zpracování Studie nepodařilo vyčíslit. Nebude však malé a bude do značné míry závislé na využití technologií, které se v rámci připravovaných projektů podaří realizovat.

**Příklady s dobovými fotografiemi Ctibora Košťála z publikace Pavla Klimeše
Krajina Krkonoš v proměně století (viz další strany):**



Hugo Gleissner 1936, AK

Obr.107: Horní Maršov v roce 1936



Obr.108: Horní Maršov dnes



Walter Staudte, •1938, AA

Obr.109: Alej Rokytnice n/J. v roce 1938



Obr.110: Alej Rokytnice n/J. dnes

13 Přehled dotačních titulů

13.1 Přehled dotačních titulů MZe

(jsou vybrány pouze tituly, které mají nějaký vztah k biomase a péči o krajinu)

13.1.1 Jednotná platba na plochu (SAPS)

Žadatel

- Fyzická nebo právnická osoba, který má půdu zapsanou v LPIS

Poskytnutí dotace

- orná půda
- travní porost
- jiná kultura

Výše dotační podpory

- 2517,80 Kč/ha

13.1.2 Národní doplňkové platby k jednotné platbě na plochu (TOP-UP)

Žadatel

- shodný s žadatelem o SAPS

Poskytnutí dotace

- pěstování lnu na vlákno
- chov přežvýkavců
- pěstování vybraných plodin na orné půdě
- pěstování energetických plodin

Výše dotační podpory

- len na vlákno - 5029 Kč/ha
- vybrané plodiny na orné půdě – 2314,90 Kč/ha
- přežvýkavci – 2006,60 Kč/ha

13.1.3 Podpora méně příznivým oblastem a oblastem s ekologickým omezením (LFA)

Žadatel

- podnikatelé
- nepodnikatelé mající právní subjektivitu
- zemědělci

Poskytnutí dotace

- travní porost

Výše dotační podpory

- v oblasti typu HA – 4680 Kč/ha
- v oblasti typu HB – 4014 Kč/ha
- v oblasti typu OA – 3490 Kč/ha
- v oblasti typu OB – 2820 Kč/ha
- v oblasti typu S – 3420 Kč/ha

13.1.4 Program rozvoje venkova České republiky na období 2007 – 2013

Modernizace zemědělských podniků

Žadatel:

- Zemědělský podnikatel
- Podnikatelský subjekt

Poskytnutí dotace:

- Výstavba nových staveb
- Rekonstrukce staveb
- Investice do techniky a technologie pro rostl.a živočiš. výrobu
- Investice do techniky pro tvorbu a údržbu krajiny
- Stavební a technol. Investice do zpracování a využití biomasy
- Investice spojená s vývojem a aplikací nových zemědělských technologií

Výše dotační podpory:

- Max. 60% způsobilých výdajů na investice
- Max. výše podpory na jednoho příjemce činí 90 mil. Kč, v období 2007 - 2013

Přidávání hodnoty zemědělským a potravinářským produktům

Žadatel:

- Výrobce potravin nebo surovin pro lidskou spotřebu
- Výrobce krmiv

Poskytnutí dotace:

- Stavební a technické investice vedoucí ke zlepšení zemědělských a potravinářských produktů
- Investice ke zlepšení a monitorování kvality zemědělských a potravinářských produktů
- Investice spojené s vývojem a aplikací nových zemědělských a potravinářských produktů, postupů a technologií ve výrobě
- Nákup zařízení souvisejících s finální úpravou, balením a značením výrobků

Výše podpory:

- Max. 50 % způsobilých výdajů projektu
- Max. výše podpory na jednoho příjemce činí 90 mil. Kč, v období 2007 - 2013

Vývoj nových produktů, postupů a technologií v potravinářství

Žadatel:

- Výrobce potravin nebo surovin určených pro lidskou spotřebu
- Výrobce krmiv

Poskytnutí dotace:

- Náklady na spolupráci při vývoji nových produktů, postupů a technologií týkající se přípravných operací, včetně designu, vývoje produktu, postupu nebo technologie

Výše podpory:

- Max. 50% způsobilých výdajů projektu
- Max. výše podpory jednoho příjemce činí 90 mil.Kč, v období 2007 - 2013

Odborné vzdělávání a informační činnost

Žadatel:

- Fyzická nebo právnická osoba, která má vzdělávání v předmětu činnosti

Poskytnutí dotace:

- Zabezpečení výukových prostor a zařízení
- Technické zabezpečení včetně nákladů na pronájem techniky
- Přípravu a poskytnutí výukových a informačních materiálů
- Nákup kancelářských max. do výše 1% způsobilých výdajů
- Vlastní organizace vzdělávacích a informačních akcí
- Výdaje na činnost odborných lektorů
- Náklady spojené s zajištěním překladů a tlumočení
- Náklady na propagaci vzdělávacích a informačních aktivit

Výše podpory:

- 100% způsobilých výdajů
- Max. výše podpory na jednoho příjemce činí 50 mil. Kč

Zahájení činnosti mladých zemědělců

Žadatel:

- Zemědělský podnikatel, fyzická nebo právnická osoba, který nedosáhl věku 40 let a zahajuje zemědělskou činnost poprvé

Poskytnutí dotace:

- Investice do zemědělských staveb
- Výstavbu nebo rekonstrukci ustájovacích prostor a chovatelských zařízení
- Výstavbu nebo rekonstrukci skladovacích prostor
- Investice do techniky a technologií pro živočišnou výrobu
- Investice do zemědělských staveb
- Investice do techniky a technologií pro rostlinnou výrobu
- Stavební a technologické investice do zpracování a využití pěstované a zbytkové odpadní biomasy pro energetické a materiálové účely
- Nákup půdy
- Investice do techniky pro tvorbu a údržby krajiny

Výše podpory:

- Podpora bude poskytnuta do max. výše 1,2 mil. Kč

Využívání poradenských služeb

Žadatel:

- Fyzická osoba – zemědělský podnikatel

Poskytnutí dotace:

- Podpora jako příspěvek na nákup poradenských a konzultačních služeb

Výše podpory:

- Podpora za poskytnuté služby bude max. do výše 80 % způsobilých nákladů
- Max. výše podpory na jednoho příjemce činí 315 000 Kč, v období 2007 - 2013

Platby v rámci NATURA 2000 na zemědělské půdě

Žadatel:

- Příjemce podpory je fyzická nebo právnická osoba, která provozuje zemědělskou činnost

Poskytnutí dotace:

- Výše vyrovnávacího příspěvku je stanovena jako 100% kompenzace ztráty příjmů na travní porost, částka je stanovena pouze na extenzivní způsob obhospodařování travních porostů

Výše podpory:

- Na pozemku s kulturou travní porost je dotace poskytována na travní porost v území Natura 2000,
- Výše 3 355 Kč/ha

Podpora v ekologickém zemědělství

Žadatel:

- Zemědělský podnikatel

Poskytnutí dotace:

- Náhrada za ekonomické újmy snížení výnosů

Výše podpory:

- Orná půda – 4 620 Kč/ha
- Travní porosty – 2 650 Kč/ha
- Trvalé kultury – 25 285 Kč/ha
- Zelenina a speciální byliny – 16 790 Kč/ha

Ošetření travních porostů

Žadatel:

- Zemědělský podnikatel

Poskytnutí dotace na pozemky s kulturou travní porost:

- Louky
- Mezofilní a vlhkomilné louky
- Horské s suchomilné louky
- Trvale podmáčené a rašelinné louky
- Ptačí lokality
- Pastviny
- Suché stepní trávníky

Výše podpory:

- Louky – 2 230 Kč/ha
- Mezofilní a vlhkomilné louky – 2 980 Kč/ha
- Horské s suchomilné louky – 3 575 Kč/ha
- Trvale podmáčené a rašelinné louky – 12 430 Kč/ha
- Ptačí lokality – 6000 Kč/ha
- Pastviny – 3 325 Kč/ha
- Suché stepní trávníky – 9 160 Kč/ha

Zatravnění orné půdy

Žadatel:

- Zemědělský podnikatel

Poskytnutí dotace:

- Orná půda pro zatravnění

Výše dotace:

- 100% ekonomické újmy (euro/ha po dobu 5 let)

Pěstování meziplodin

Žadatel:

- Zemědělský podnikatel

Poskytnutí dotace:

- Orná půda pro pěstování meziplodin, na plochu pěstovaných meziplodin

Výše dotace:

- 100% ekonomické újmy

Biopásy

Žadatel:

- Zemědělský podnikatel

Poskytnutí dotace:

- Plocha založených biopásů

Výše podpory:

- 100% ekonomické újmy

Založení porostů rychle rostoucích dřevin

Žadatel:

- vlastník nebo nájemce zemědělské půdy
- sdružení s právní subjektivitou vlastníků nebo nájemců z. p.

Poskytnutí dotace:

- na produkční porost rychle rostoucích dřevin
- na reprodukční porost rychle rostoucích dřevin

Výše podpory:

- produkční porost – až 87 000 Kč/ha
- reprodukční porost – až 98 500 Kč/ha

Diverzifikace aktivit nezemědělské povahy

Žadatel:

- osoby dle čl.53 nařízení Rady 1698/2005
- členové zemědělského podniku – zemědělství podnikatelé a jejich rodinní příslušníci

Poskytnutí dotace:

- stavební obnova, příp. nová výstavba budov, ploch za účelem diverzifikace zemědělských aktivit, upřednostňovat využití stávajících budov a ploch
- nákup budov, strojů, technologie, zařízení provozoven a dílen, PC, softwaru
- výstavba decentralizovaných zařízení pro využití obnovitelných zdrojů paliv a energie
- marketingové studie

Výše podpory:

- do 50 % způsobilých nákladů

Podpora zakládání podniků a jejich rozvoje

Žadatel:

- fyzické a právnické osoby splňující podmínky pro zařazení do mikropodniků

Poskytnutí dotace:

- stavební obnova, příp. nová výstavba budov, ploch za účelem diverzifikace zemědělských aktivit, upřednostňovat využití stávajících budov a ploch
- nákup budov, strojů, technologie, zařízení provozoven a dílen, PC, softwaru
- výstavba decentralizovaných zařízení pro využití obnovitelných zdrojů paliv a energie
- marketingové studie

Výše podpory:

- do 50 % způsobilých nákladů

Podpora cestovního ruchu = agroturistika

Žadatel:

- fyzické i právnické osoby s oprávněním pro zemědělskou a lesnickou činnost, neziskové organizace, nezemědělské subjekty zahajující činnost nebo s kratší než dvouletou historií

Poskytnutí dotace:

- stavební obnova, příp. nová výstavba malokapacitních ubytovacích zařízení, vč. stravování a dalších budov a ploch v rámci turistické infrastruktury
- budování koupališť, plováren, rekreačních zařízení, vč. odpovídajícího zázemí
- nákup budov, strojů, technologie, zařízení, vybavení, počítačů, software
- marketingové studie
- výstavba zařízení služeb pěší turistiky, cykloturistiky, vodáctví a lyžování
- budování a značení pěších tras, vinařských stezek, odpočinkových míst, hipostezeck, mimo území lesů
- nákup a výsadba doprovodné zeleně

Výše podpory:

- 50 % způsobilých výdajů, 90 % pro neziskové organizace

13.2 Vybrané podpory pro energetické využití biomasy v ČR pro rok 2007

Ministerstvo životního prostředí				
Operační program Životní prostředí	Prioritní osa 3 – UDRŽITELNÉ VYUŽÍVÁNÍ ZDROJŮ ENERGIE	Oblast podpory 3.1 – Výstavba nových zařízení a rekonstrukce stávajících zařízení s cílem zvýšení využívání OZE pro výrobu tepla, elektřiny a kombinované výroby tepla a elektřiny	<p>forma podpory: nevratná finanční pomoc</p> <p>podporované aktivity: výstavba a rekonstrukce výtopen, elektráren a tepláren (kogenerace) s využitím OZE, mimo jiné: - instalace kotlů na biomasu a systémů využívajících biomasu pro výrobu elektřiny, pro dodávku tepla a pro přípravu teplé vody, event. v kombinaci s výstavbou centrální - výrobní paliv včetně technologické linky, instalace kogeneračních jednotek pro kombinovanou výrobu tepla a elektrické energie z biomasy, skládkového plynu, bioplynu apod.,</p>	<p>Příjemci podpory v rámci Prioritní osy 3 jsou:</p> <ul style="list-style-type: none"> - územní samosprávné celky a jejich svazky, - nadace a nadační fondy, - občanská sdružení a církve, - příspěvkové organizace, - obecně prospěšné společnosti, - organizační složky státu a jejich přímo řízené organizace, - fyzické osoby, - společenství vlastníků, bytová družstva, - neziskové organizace, - právnické osoby vlastněné veřejnými subjekty.
		Oblast podpory 3.3 – Environmentálně šetrné systémy vytápění a přípravy teplé vody pro fyzické osoby	<p>podporované aktivity: instalace obnovitelných zdrojů energie zejména pro vytápění a přípravu teplé vody např.: solární systémy, kotle na biomasu, tepelná čerpadla, využití odpadního tepla</p>	
Dotace Státního fondu životního prostředí	A. Podpora investičních projektů na využívání OZE:	1.A. Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu TV pro byty a rodinné domy pro fyzické osoby, včetně ekologické výroby elektřiny pro vlastní spotřebu:	<p>Podporované aktivity a) kotle na biomasu, Výše podpory: 50 % maximálně 50 tis. Kč</p> <p>d) systémy pro výrobu elektřiny Výše podpory: 50 % maximálně 200 tis. Kč</p> <p>Typ žadatele E</p>	<p>Příjemci podpory:</p> <p>A – nepodnikatelské subjekty, zejména: - obecně prospěšné nadace a nadační celky (kraje) - občanská sdružení a církve - další organizace - svazky obcí - příspěvkové organizace - subjekty vlastníci bytové domy P - podnikatelské subjekty E - fyzické osoby</p>
		2.A. Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů zásobování energií v obcích a částech obcí	<p>Podporované aktivity: systémy pro zásobování teplem a teplou vodou využívající biomasu, přičemž se podpora vztahuje i na soustavu rozvodů tepla. Podpořit lze centrální i decentralizované systémy využívající OZE nebo jejich vzájemná kombinace</p> <p>Maximální výše podpory: Podnikatelské subjekty (P): 70 % z uznatelných nákladů Nepodnikatelské subjekty (A): 80 % z uznatelných nákladů</p> <p>Rozsah uznatelných nákladů: max: 5 000 000,- Kč</p>	
		3.A. Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu teplé vody ve školství, zdravotnictví, a objektech sociální péče a objektech krajské a místní samosprávy	<p>Forma podpory: Přímá finanční podpora ve formě dotace a/nebo půjčky.</p> <p>Maximální výše podpory: Podnikatelské subjekty (P): 40 % z uznatelných nákladů Nepodnikatelské subjekty (A): 90 % z uznatelných nákladů</p> <p>Rozsah uznatelných nákladů: max: 5 000 000,- Kč</p> <p>Typ žadatele A, P</p>	

		7.A. Investiční podpora výstavby zařízení pro společnou výrobu elektrické energie a tepla z biomasy a z bioplynu	<p>Podporované aktivity: Výstavba kogeneračních jednotek kde palivem je biomasa, resp. bioplyn vznikající fermentací zemědělských odpadů a biologicky rozložitelných nebo při anaerobním čištění odpadních vod. Dále např. systémy s termickým zplyňováním dřeva, parním kotlem, parní turbínou event. jejich kombinace atd. Podmínkou získání podpory je maximální využití vyrobeného tepla.</p> <p>Forma podpory: Přímá finanční podpora ve formě dotace a/nebo půjčky.</p> <p>Maximální výše podpory: Podnikatelské subjekty (P): 50 % z uznatelných nákladů Nepodnikatelské subjekty (A): 70 % z uznatelných nákladů</p> <p>Rozsah uznatelných nákladů: max: 5 000 000,- Kč</p> <p>Typ žadatele A, P</p>	
		8.A. Investiční podpora environmentálně šetrných způsobů vytápění a ohřevu TV v účelových zařízeních	<p>Podporované aktivity: Instalace solárních systémů, tepelných čerpadel a systémů využívajících biomasu s výjimkou jednotek sloužících k vytápění a ohřevu vody v případech, kdy žadatelem je fyzická osoba a s výjimkou projektů spadajících do programu 3.A. V úvahu přicházejí například veřejné bazény a koupaliště, zařízení sportovišť, kancelářské budovy, ubytovací zařízení, kulturní zařízení, obchody, provozovny, dále sušičky, objekty zemědělské výroby, využití odpadního tepla z chladících zařízení odpadních vod, kanalizací a rovněž náhrada spalování fosilních paliv biomasou nebo využití nekontaminované biomasy z výroby.</p> <p>Forma podpory: Přímá finanční podpora ve formě dotace a/nebo půjčky.</p> <p>Maximální výše podpory: Podnikatelské subjekty: 70 % z uznatelných nákladů Ostatní: max: 80 % z uznatelných nákladů</p> <p>Rozsah uznatelných nákladů: max: 5 000 000,- Kč</p> <p>Typ žadatele A, P</p>	
Ministerstvo průmyslu a obchodu				
Operační program Podnikání a inovace	PRIORITNÍ OSA 3 – EFEKTIVNÍ ENERGIE	Oblast podpory 3.3.1 Úspory energie a obnovitelné zdroje energie - program Ekoenergie	<p>forma podpory: nevratná investiční dotace ve výši 15 % (pelety a brikety) resp. 30% celkových výdajů projektu ve výši</p> <p>maximální výše podpory: 0,5 – 100 mil Kč</p> <p>podporované aktivity: 2.1. Využití obnovitelných a druhotných energetických zdrojů: 2.1.1. výstavba zařízení na výrobu a rozvod elektrické a tepelné energie vyrobené z obnovitelných a druhotných zdrojů energie, 2.1.2. rekonstrukce stávajících výrobních zařízení za účelem využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie, 2.1.3. výstavba zařízení na výrobu briket a pelet z obnovitelných a druhotných zdrojů energie.</p>	Příjemci podpory: v rámci první výzvy pouze malé a střední podniky podnikající ve zpracovatelském průmyslu

Ministerstvo zemědělství			
Program rozvoje venkova	- OSA I - ZLEPŠENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI ZEMĚDĚLSTVÍ A LESNICTVÍ	I.1.1.3 Založení porostů rychle rostoucích dřevin pro energetické využití	Forma a výše podpory Dotace bude poskytnuta formou příspěvku na vynaložené způsobilé výdaje, a to maximálně do výše: <ul style="list-style-type: none"> - 60 % způsobilých výdajů na investice pořízené mladými zemědělci ve znevýhodněných oblastech - 50 % způsobilých výdajů na investice pořízené ostatními zemědělci ve znevýhodněných oblastech - 50 % způsobilých výdajů na investice pořízené mladými zemědělci v jiných oblastech, než znevýhodněných oblastech - 40 % způsobilých výdajů pořízené ostatními zemědělci v jiných oblastech, než znevýhodněných oblastech
	OSA III - KVALITA ŽIVOTA VE VENKOVSKÝCH OBLASTECH A DIVERZIFIKACE HOSPODÁŘSTVÍ VENKOVA	III.1.1 Diverzifikace činností nezemědělské povahy	Projekt může být realizován v obci do 2000 obyvatel na území České republiky. V případě zpracování a využití obnovitelných zdrojů energie lze projekt realizovat na území celé ČR kromě hlavního města Prahy. Podporované aktivity <ul style="list-style-type: none"> - výstavba decentralizovaných zařízení pro zpracování a využití obnovitelných zdrojů paliv a energie (biomasy nebo bioplynu) – pro vytápění nebo výrobu elektrické energie; kotelny, rozvody tepla či energie, bioplynové stanice (homogenizační jímka, reaktor, zásobník bioplynu, uskladňovací nádrž, kogenerační jednotka, tepelný výměník atd.). Forma podpory: přímá nenávratná dotace. Maximální výše podpory činí 60 % pro malý podnik a 50 % pro střední podnik Minimální celkové způsobilé výdaje na projekt jsou 50 000 Kč.
Národní program		1. U. Podpora pěstování bylin pro energetické využití	Podporované aktivity Založení a údržby porostů bylin pro energetické využití Předmět dotace: plocha porostu bylin pěstovaných pro energetické využití Forma podpory: dotace do hospodářského výsledku (neinvestiční) Výše podpory: do 3000 Kč/ha orné půdy využívané k pěstování bylin pro energetické využití K pěstování bylin pro energetické využití musí být užitá souvislá plocha orné půdy o minimální výměře plochy 1 ha. Energetická plodina musí být pěstována na pozemku v daném roce jako hlavní plodina.
Platby pro pěstování energetických plodin dle nařízení vlády 80/2007			Forma podpory: dotace na plochu Výše podpory: až 45 € na 1 ha Platby minimálně za 1 ha zemědělské půdy Sazba platby pro příslušný kalendářní rok bude zveřejněna do 30. listopadu příslušného kalendářního roku, pokud EK nesdělí údaje nezbytné pro zveřejnění sazby později.
			Příjemce podpory: Zemědělský podnikatel <i>Mladým zemědělcem se pro účely zvýhodnění výše podpory rozumí zemědělský podnikatel, která nedosáhla věku 40 let a dosáhla minimální zemědělské kvalifikace.</i>
			Příjemce podpory: Fyzická nebo právnická osoba nebo skupina fyzických či právnických osob, bez ohledu na právní status, který skupině nebo jejím členům uděluje vnitrostátní právo, která vykonává zemědělskou činnost v zemědělském podniku v době využití podpory, s výjimkou zemědělských pracovníků. V případě, že „člen zemědělského hospodářství“ je právnická osoba nebo skupina právnických osob, musí tento člen vykonávat zemědělskou činnost v zemědělském podniku v době žádosti o podporu.
			Příjemce podpory: Podnikatelský subjekt podnikající v zemědělské výrobě
			Příjemce podpory: Žadatelem je fyzická nebo právnická osoba, obhospodařující zemědělskou půdu, která je na žadatele vedena v evidenci využití zemědělské půdy podle uživatelských vztahů (tzv. LPIS) podle §3a a 3b zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství.

13.3 Program LEADER ČR

Program LEADER ČR je přípravou na využití prostředků z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EAFRD) v období 2007-2013.

Program je zaměřen na podporu rozvoje venkova prostřednictvím realizace akcí ve dvou aktivitách:

1. Realizace strategie rozvoje území působnosti místní akční skupiny

2. Projekty spolupráce ve třech dotačních titulech

2.1 Zlepšení kvality života ve venkovských oblastech

- obnova nebo nová výstavba nebo strojové a technologické vybavení objektů služeb pro rozvoj zemědělství, podnikání a život obyvatelstva
- obnova vesnické zástavby, zlepšení její estetické úrovně
- obnova nebo nová výstavba základního občanského vybavení (školská, zdravotnická, sociální, kulturní, pokud jejich podpora není v dané obci dostupná)
- obnova veřejných prostranství v obcích
- obnova místních komunikací, včetně nezbytné infrastruktury (v malém rozsahu)
- investiční vybavení a služby k pořádání společenských a kulturních akcí (festivaly, slavnosti, poutí)
- společný meziregionální nebo mezinárodní projekt výše uvedeného zaměření (aktivita 2)
- obnova významných budov a jejich využití jako společenských a informačních center, pořizování informačních systémů (včetně krizového řízení), informační technologie, zapojování do informačních sítí (aktivita 3)

2.2 Posílení místního ekonomického prostředí a zhodnocení místní produkce

- obnova hospodářských budov, rekonstrukce nebo modernizace
- úprava komerčních ploch
- obnova a budování nových vhodných ploch a prostorů pro nové podnikatelské činnosti a inkubátorů pro činnosti s místní spotřebou (pekárny, moštárny, kompostárny, palírny, udírny, obchody, restaurace, kuchyně, ubytování)

- obnova a budování nových vhodných ploch a prostorů pro podnikání v tradiční regionální výrobě a řemeslech (dílny, sklady, obchody)
- pořízování technologií k úsporám paliv a energie
- stavební, technologické a strojové vybavení k využívání alternativních zdrojů energie
- zřizování a strojové vybavení dílen
- využití výsledků výzkumu, zavádění nových výrobních strojů a technologií
- investice ke zhodnocení místní produkce, obchodní akce
- investiční vybavení a služby k pořádání obchodních akcí (tradiční trhy, prodejní výstavy, soutěže místních nebo regionálních výrobků nebo jejich zpracování, kulinářské hody, nabídkové akce)
- budování rekvalifikačních školících a vzdělávacích zařízení
- společný meziregionální nebo mezinárodní projekt výše uvedeného zaměření (aktivita 2)
- obnova významných budov a jejich využití jako společenských a informačních center, pořízování informačních systémů (včetně krizového řízení), informační technologie, zapojování do informačních sítí, podnikatelské, výrobní a odbytové sítě (aktivita 3)

2.3. Zhodnocení přírodních a kulturních zdrojů.

- obnova zdevastované části krajiny
- pořízení a výsadba rostlin
- rehabilitace přírodních lokalit
- obnova hrází a čištění vodních ploch
- budování kanalizace nebo čistíren odpadních vod
- obnova kulturních památek nebo charakteristických stavebních prvků sídel a krajiny
- pořízování nových strojů, technologie pro obnovu a údržbu přírodního nebo kulturního dědictví
- obnova a budování nových vhodných ploch a prostorů pro podnikání v cestovním ruchu (obchody, restaurace, kuchyně, ubytování)
- stavební, technologické a strojové vybavení k pěstování a využívání obnovitelných zdrojů energie
- společný meziregionální nebo mezinárodní projekt výše uvedeného zaměření (aktivita 2)
- obnova významných budov a jejich využití jako společenských a informačních center, pořízování informačních systémů (včetně krizového řízení), informační technologie, zapojování do informačních sítí, podnikatelské, výrobní a odbytové sítě (aktivita 3)

Program je určen pro území působnosti místních akčních skupin o velikosti 10.000 – 100.000 obyvatel. Předpokladem je, že toto území již má hotovou rozvojovou strategii, zpracovanou na principu partnerství a existuje funkční místní akční skupina s právní subjektivitou. Na ni pak bude delegována pravomoc provádět výběr projektů z daného území. Možné právní formy jsou obecně prospěšná společnost podle zákona č. 248/1995 Sb., o obecně prospěšných společnostech, občanské sdružení podle zákona 83/1990 Sb., o sdružování občanů a zájmové sdružení právnických osob podle zákona č. 40/1964 Sb., občanský zákoník. Zvýhodněna budou území s vyšší mírou dlouhodobého vylidňování.

Žadatelé – příjemci podpory mohou být podnikatelské subjekty fyzické nebo právnické osoby, obce, svazky obcí a neziskové organizace ve schváleném území působnosti místní akční skupiny. Podnikatelské subjekty musí mít zaregistrovanou činnost zemědělskou nebo lesnickou a musí mít sídlo nebo místo podnikání v tomto území. Zvýhodněny budou projekty umístěné v obcích do 2 000 obyvatel.

Přijatelnými náklady jsou výhradně výdaje na pořízení staveb, strojů, technologie a zařízení, informačních systémů, výpočetní techniky, softwaru, a dále rekonstrukce a modernizace hmotného investičního majetku a služby bezprostředně související s realizací projektu. Tyto investice mohou být realizované pouze na území ČR a uvnitř schváleného území.

14. Ekonomický souhrn

14.1 Vývojové trendy

Zjednodušeně:

- až do poloviny roku 2007 byly ceny zemědělských produktů dlouhodobě stabilní, (pokud nevykazovaly spíše klesající tendenci) i přes výrazný nárůst cen vstupů
- s rostoucím zájmem o „biomasu“ a obnovitelné zdroje energie obecně rostly i ceny biomasy (s jistými rozdíly podle segmentu trhu)
- tyto skutečnosti byly aktuálně zahrnuty i do ekonomických kalkulací jednotlivých projektů, připravovaných převážně v první polovině roku 2007
- vývoj cen zemědělských komodit přinesl výraznou změnu zejména v cenách obilí:

	září 2005	září 2006	září 2007
pšenice potravinářská	2877	3459	5740
pšenice krmná	2109	2668	5193
ječmen sladovnický	3049	3217	6116
ječmen krmný	2232	2492	4826
žito	2253	3385	5202
kukuřice	2816	2960	5403
hrách krmný	2732	2958	4425
řepka olejná	5785	6955	8251

Tab.26: Ceny komodit na plodinové burze, Brno 09/2007 (Kč/t)

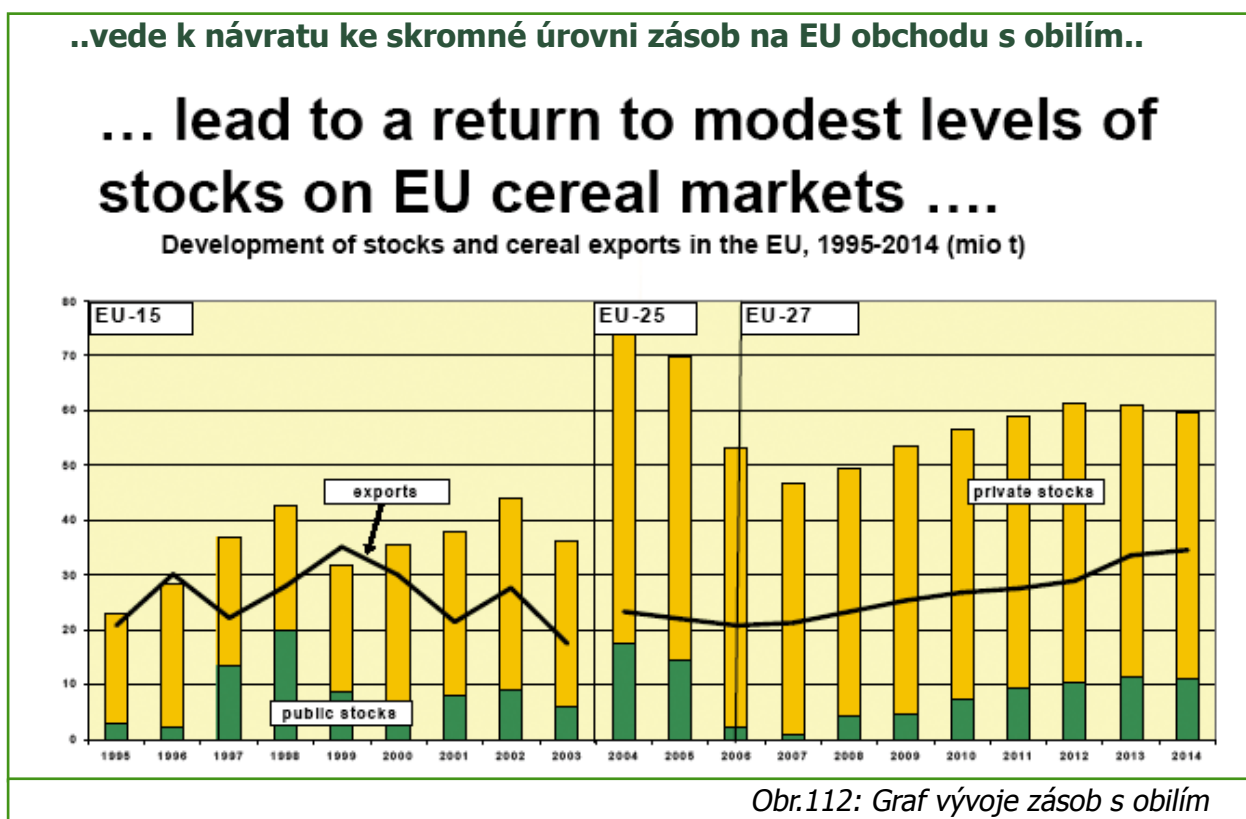
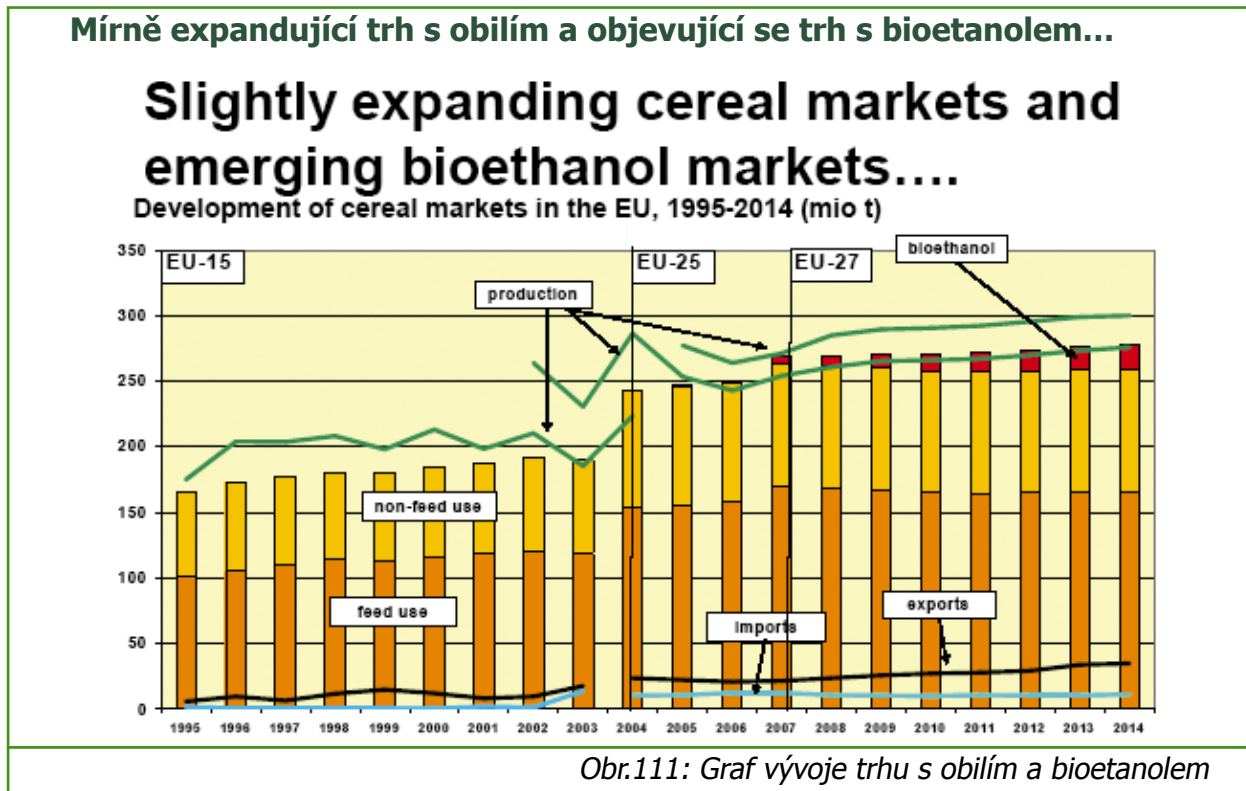
2- až 3-násobný nárůst cen hlavních obilovin proti dlouhodobě poměrně stabilním cenám v průběhu několika měsíců neznamena přirozený vývoj, není důsledkem neúrody (sklizeň obilí v Evropě nevykazuje zásadní rozdíl ve srovnání s minulým rokem), přestože dlouhodobě svoji logiku má:

- zvýšená poptávka po potravinách i po energiích na prudce se rozvíjejících asijských trzích (zejména, Čína, Indie)
- snaha o snížení závislosti na fosilních palivech zejména z asijských teritorií (ropa, zemní plyn) – např. program rozvoje biopaliv v USA
- rozvoj produkce energie z obnovitelných zdrojů, zvýšená poptávka po biomase všeobecně
- působení kapitálově silné ropné a energetické lobby

14.1.1 Jak to vidí EU na trhu s obilím?

Snížení zásob obilí ve světě je jedním z významných faktorů zvýšení cen.

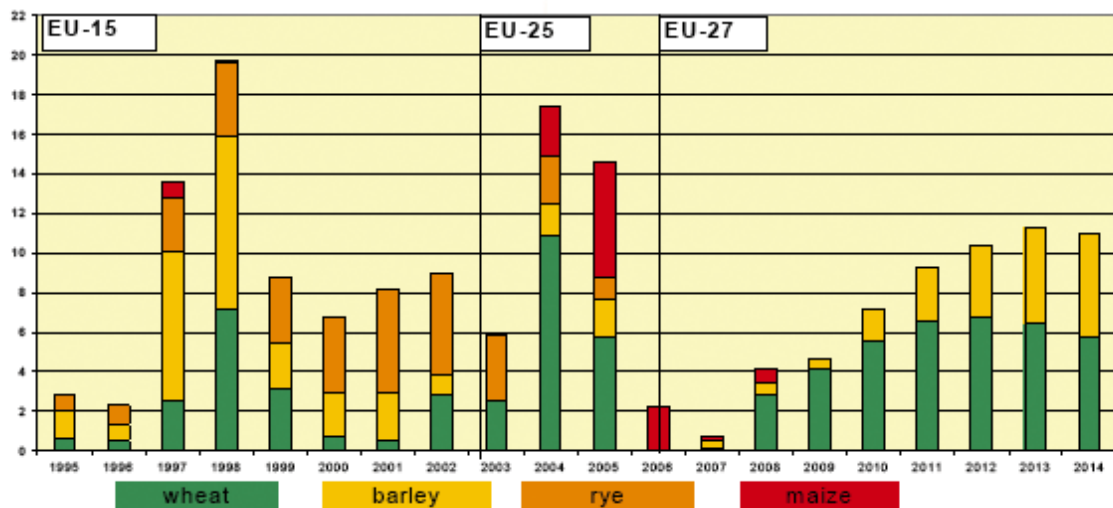
Snížené zásoby obilí by se měly postupně stabilizovat. Podle materiálů EU, publikovaných v 07/2007 by se trh s obilím měl vyvíjet následovně (časová řada 1995 – 2014):



... a změně ve skladbě zásob státních skladů ...

...and change in the composition of public stocks

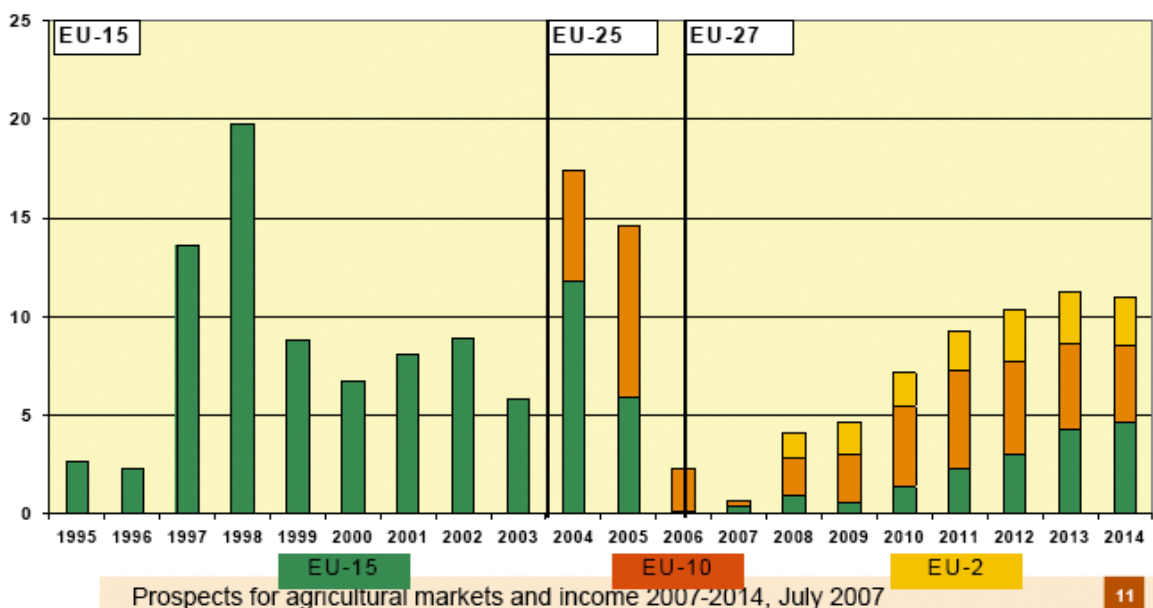
Composition of public stocks in the EU (mio t), 1995-2014



Obr.113: Graf vývoje skladby zásob státních skladů

... s rovnoměrněji rozloženými státními zásobami napříč regiony.

... with more evenly spread public stocks across regions



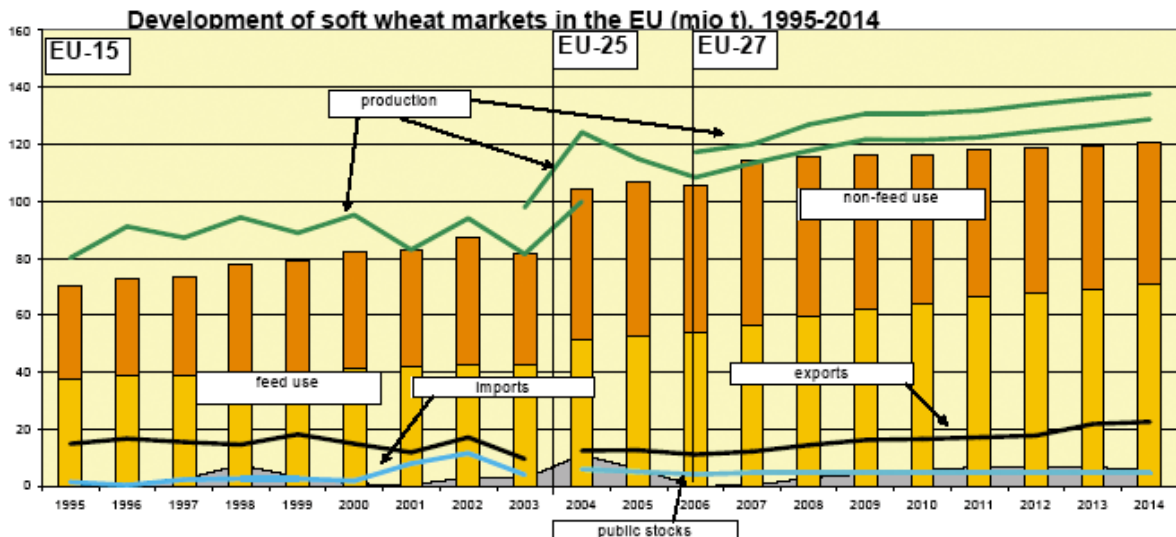
Prospects for agricultural markets and income 2007-2014, July 2007

11

Obr.114: Graf vývoje rozložení zásob napříč regiony

Dobré celkové perspektivy na trhu měkké pšenice – s regionálními vlivy na státní zásoby ...

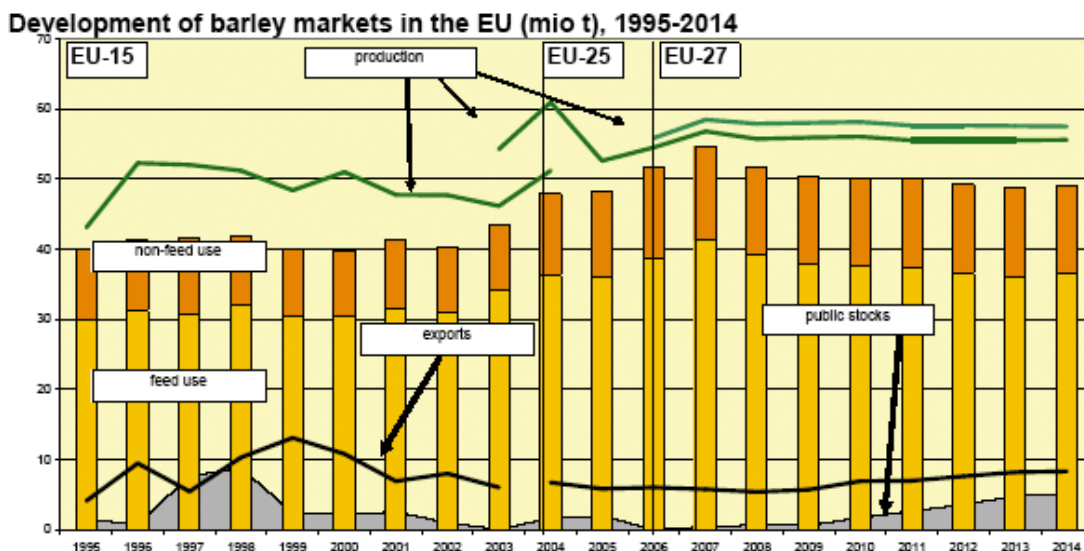
Good overall perspectives on soft wheat markets – with regional appearance of public stocks.....



Obr.115: Graf celkové perspektivy na trhu měkké pšenice

... další stabilizace produkce ječmene a úbytek regionální konkurenční schopnosti v krmné spotřebě,

...further stabilisation of barley production and loss of regional competitiveness in feed use,

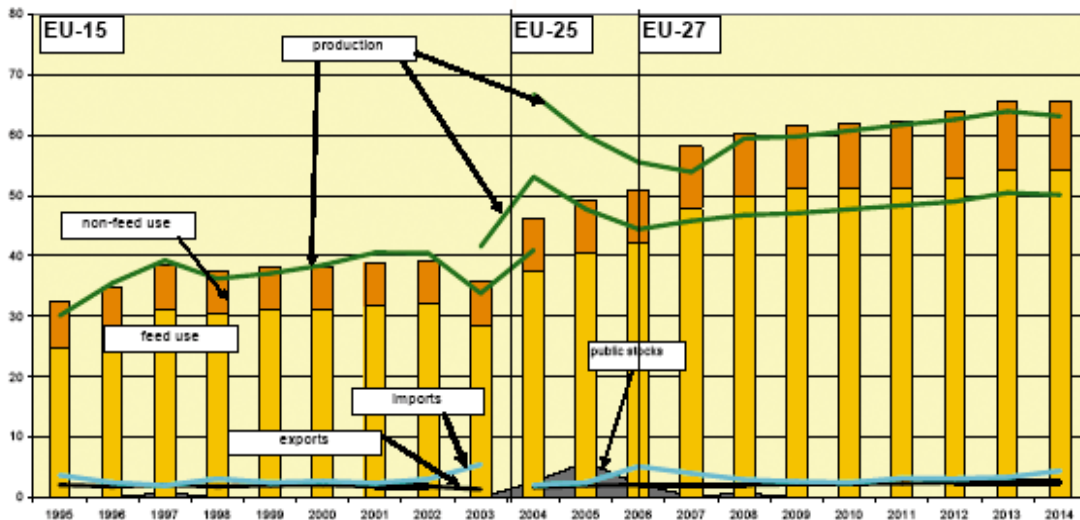


Obr.116: Graf vývoje produkce ječmene

**... stoupající konkurenční schopnost využití kukuřice po r. 2007
zabezpečuje plynulost trhu s kukuřicí v EU**

**...growing competitiveness of maize use after 2007
assures fluidity of maize markets in the EU...**

Development of maize markets in the EU (mio t), 1995-2014

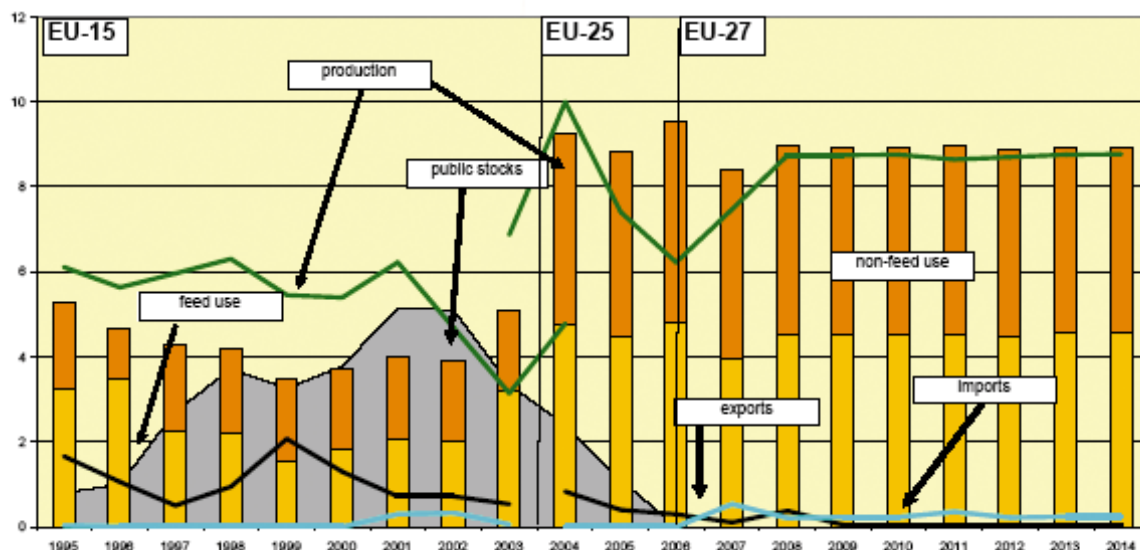


Obr.117: Graf schopnosti využití kukuřice

**... velmi slibné vyhlídky na trhu s žitem s pevnými cenami ve středně-
dobém horizontu ...**

**.. very positive prospects on rye markets with firm
prices over the medium term.....**

Development of rye markets in the EU (mio t), 1995-2014

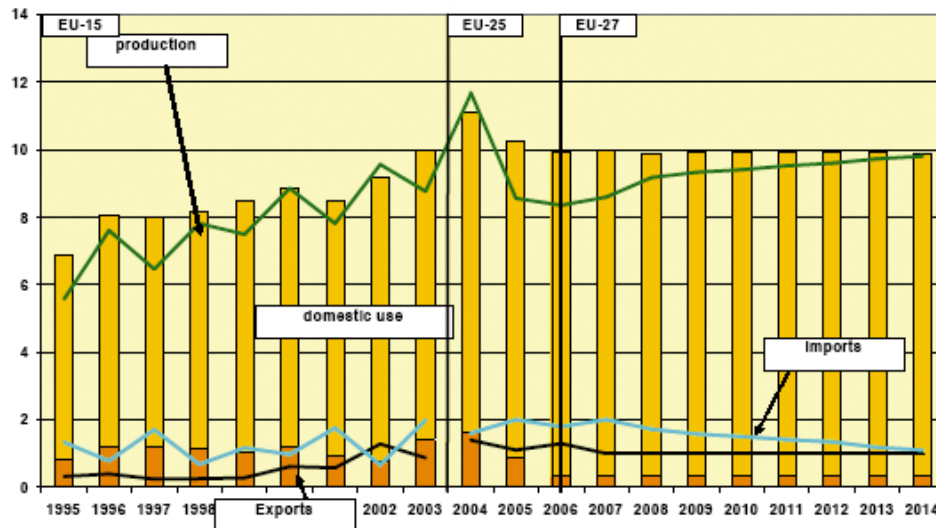


Obr.118: Graf vývoje trhu s žitem

... příznivé ceny by měly podpořit motivaci k produkci tvrdé pšenice.

... favourable prices should raise incentives to produce durum wheat.

Development of durum wheat markets in the EU (mio t), 1995-2013

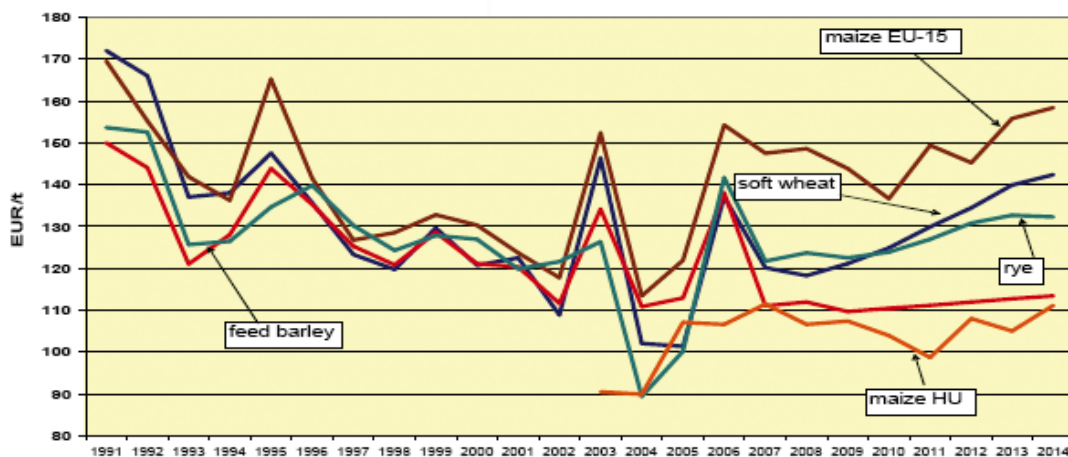


Obr.119: Graf vývoje trhu s tvrdou pšenící

Ceny obilí by měly ve střednědobém horizontu zůstat stabilní.

Cereal prices should stay firm over the medium term.

Development in cereal prices in the EU (EUR/t), 1991-2014



Obr.120: Graf vývoje cen obilí

Legenda:

feed barley

krmný ječmen

soft wheat

měkká pšenice

maize

kukuřice

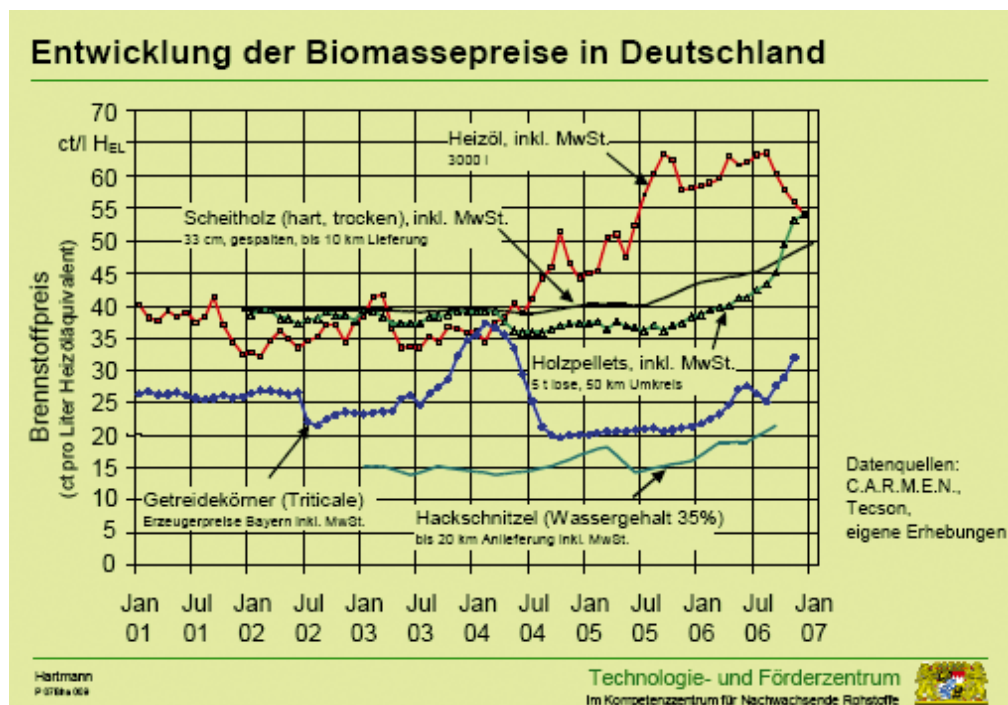
rye

žito

Podle prognóz EU by tedy letošní skokový nárůst cen obilovin neměl mít dlouhodobý charakter a v příštím roce by již mělo docházet k poklesu. To však ukáže až nejbližší vývoj. Za této situace je velmi obtížné dělat zásadní ekonomické prognózy, které jsou pro realizátory a potenciální investory nutné. Názory na budoucí vývoj mají i mezi ekonomy příliš velký rozptyl, přestože si každý pro obhajobu svého názoru dokáže najít více či méně věrohodnou argumentaci.

Pokusíme se proto další úvahy podložit ještě další argumentací:

14.1.2 Vývoj cen biomasy



Obr.121: Graf vývoje cen biomasy v Německu

Legenda:

Heizöl	topný olej
Scheitholz	štípané dřevo
Holzpellets	dřevní pelety
Getreidekörner	obilní zrno
Hackschnitzel	štěpka

Časová řada začíná v lednu 2001 a končí v lednu 2007. Ceny letošního roku zde tedy ještě nejsou podchyceny. Přesto je možné pozorovat řadu trendů:

- na nejvyšší cenové úrovni se udržuje topný olej. I přes určitý pokles v druhé polovině loňského roku se dá předpokládat další nárůst
- na vysoké cenové úrovni se udržuje cena štípaného dřeva (polen), což může být

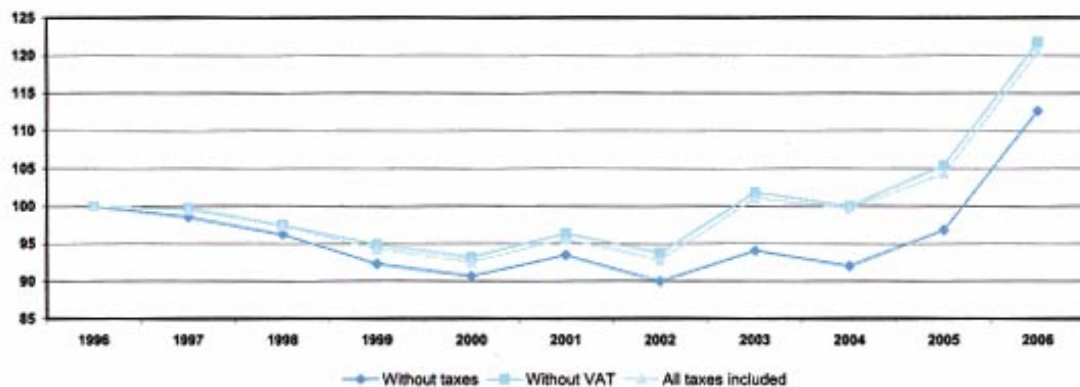


- významný signál pro zpracovatele odpadního dřeva
- stoupající cenový trend vykazují dřevní pelety, což potvrzuje rozvoj technologií se spalováním pelet
- solidní náklady představuje obilí (triticale), je otázkou, kam bude cena směřovat po letošním nárůstu cen obilí
- nejpriznivěji se cenově projevuje dřevní štěpka i při přepravě na vzdálenosti 20 km

14.1.3 Vývoj cen energií v EU

Následující grafy dokumentují vývoj cen elektřiny a zemního plynu pro velkoobchodce a domácnosti v EU v časové řadě 1996 až 2006. Vývoj cen v tomto desetiletí vykazuje výrazný nárůst a je zřejmé, že bude dále pokračovat. I přes neustálý nárůst cen energií u nás se dá očekávat, že další vývoj bude pokračovat ještě strmějším nárůstem. I přes nárůst velkoobchodních cen pro rok 2008 o 24% (pro obyvatele s předpokladem nárůstu o 10%) nedosáhnou naše ceny průměru EU. Prostor pro další zvyšování je tedy stále značný.

Figure 4.8: Development of the average price of one kWh for industrial electricity consumption, EU-15 (1996=100) - based on prices in EUR

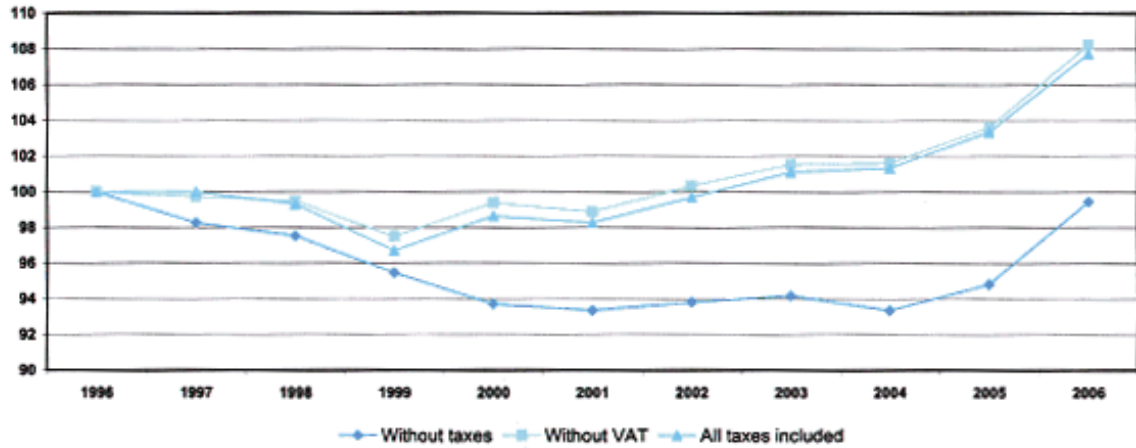


Note: Based on the standard industrial consumer (2000 MWh/year) on the 1st of January of each calendar year.

Source: Eurostat

Obr.122: Graf vývoje cen elektrické energie pro velkoobchodce, EU

Figure 4.3: Development of the average price of one kWh for domestic electricity consumption, EU-15 (1996=100) - based on prices in EUR

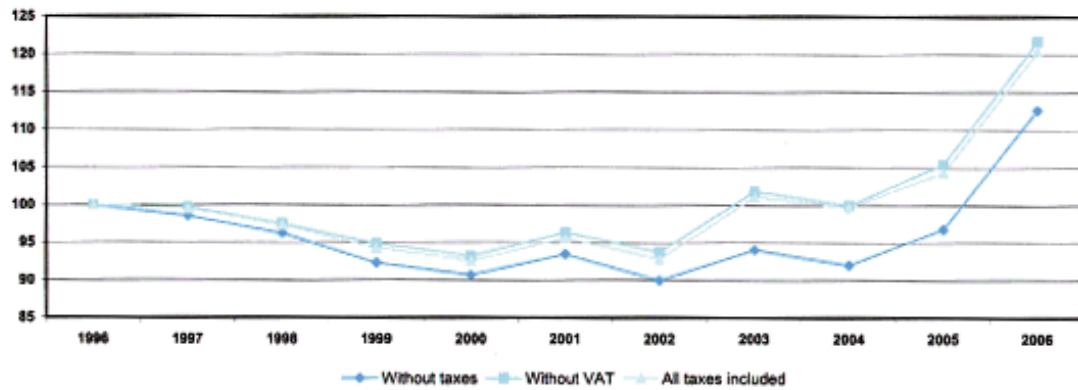


Note: Based on the standard consumer Dc (3 500 kWh/year) on the 1st of January of each year, weighted by consumption.

Source: Eurostat and INSEE

Obr.123: Graf vývoje cen elektrické energie pro domácnosti, EU

Figure 4.8: Development of the average price of one kWh for industrial electricity consumption, EU-15 (1996=100) - based on prices in EUR

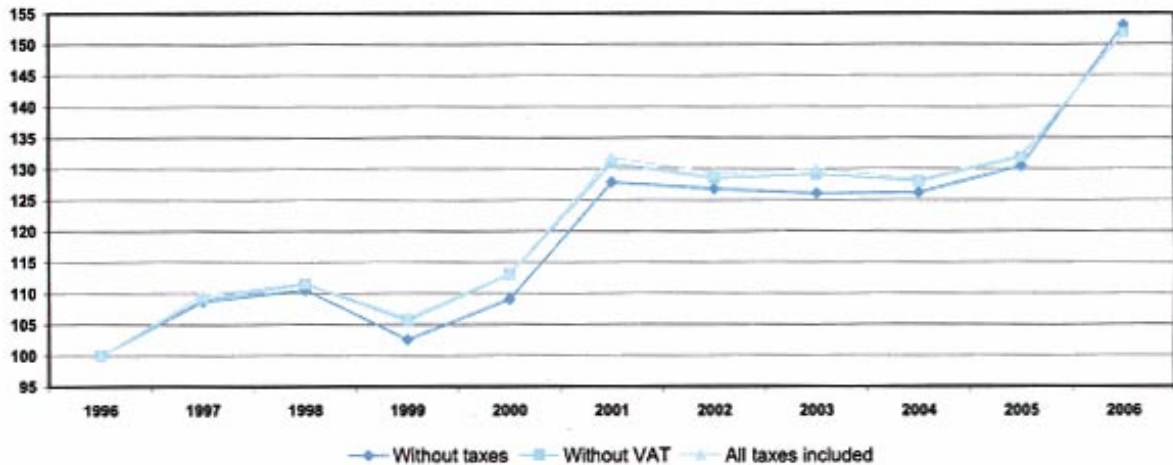


Note: Based on the standard industrial consumer Ie (2000 MWh/year) on the 1st of January of each calendar year.

Source: Eurostat

Obr.124: Graf vývoje cen zemního plynu pro velkooběratele, EU

Figure 4.10: Development of the average price of one Gigajoule (GCV) of natural gas for domestic consumption, EU-15 (1996=100) - based on prices in EUR



Note: Based on the standard domestic consumer D3 (83.70 GJ/year) on the 1st of January of each calendar year.

Source: Eurostat

Obr.125: Graf vývoje cen zemního plynu pro domácnosti, EU

14.1.4 Filosofie ekonomického hodnocení

Přestože se absolutní čísla hodnot vstupů pro ekonomické posouzení budou neustále měnit, dá se dnes poměrně spolehlivě předpokládat, že jejich vzájemné relace se zásadně měnit nebudou. Nesporně budou stoupat ceny potravin, zrovna tak jako budou stoupat ceny energie. V dohledné době se nezdá, že bychom se v jejich konzumaci chtěli významně omezovat.

Zásadně pozitivně bychom však měli ovlivňovat přístup k prostředí, ve kterém žijeme, lépe o ně pečovat a citlivě využívat to, co nám příroda nabízí. Naše schopnost využití biomasy k energetickým (případně i jiným) účelům na svém významu neztrácí.

Skokový nárůst cen obilovin v nás sice vyvolává řadu úvah, v krátkodobém pohledu byl asi poněkud překvapivý svoji intenzitou, dlouhodobě však z trendů logického vývoje zásadně nevybočuje. Hladina představ o dalším vývoji cen a celkovém ekonomickém vývoji je momentálně poněkud rozbouřená a i kvalifikované odhady dalšího vývoje mají příliš velký rozptyl (např. očekávané zvýšení cen potravin v rozpětí 10 až 50%), mnoho úvah je příliš spekulativních.

Pro projekty, které se budou připravovat pro realizaci, bude nutné ekonomické kalkulace a rozvahy připravit věrohodně na základě důkladného marketingového průzkumu. Předkládaná studie k tomu dává kvalifikovaný rámec.

14.1.5 Zdroje finančního krytí

Vzhledem k aktuálnosti zadání – „využití biomasy, obnovitelné zdroje energie, péče o životní prostředí“ se pro finanční krytí nabízí celá řada možností.

Finanční podpory

Všechny resorty, které jsou nějak zainteresované na programech souvisejících se zadáním mají obvykle několik podpůrných dotačních titulů. Vybrané tituly Ministerstva zemědělství, Ministerstva životního prostředí a Ministerstva průmyslu a obchodu jsou ve studii přehledně uvedeny. Aktuální mohou být i tituly Ministerstva pro místní rozvoj související s venkovským prostorem, případně tituly Ministerstva práce a sociálních věcí podporující zaměstnanost. Zadané téma je velmi vhodné pro využití prostředků z fondů Evropské Unie.

Finanční krytí

Ani finanční krytí se nejeví jako problémové. Většina tuzemských i zahraničních bank je připravena projekty s programem OZE, biomasa, životní prostředí financovat. Financování nabízí i ČEZ a.s.

Strategické proto bude vybrat optimální formu financování. Všechny připravované projekty mají předpoklad ekonomické návratnosti.

14.1.6 Příprava projektů

Pro přípravu projektů se počítá se zapojením Centra evropského projektování, regionální rozvojové agentury a příspěvkové organizace Královéhradeckého kraje.

Aktivní zájem o přípravu projektů projevil PROFIT REAL, a.s., Regionální poradenské a informační centrum (RPIC) Náchod.

14.1.7 Program LEADER ČR

Jako vhodné se jeví využití programu LEADER ČR pro využití prostředků z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EAFRD) v období 2007-2013.

Program je zaměřen na podporu rozvoje venkova prostřednictvím realizace akcí ve dvou aktivitách:

1. Realizace strategie rozvoje území působnosti místní akční skupiny a

2. Projekty spolupráce ve třech dotačních titulech:

- 2.1 Zlepšení kvality života ve venkovských oblastech
- 2.2 Posílení místního ekonomického prostředí a zhodnocení místní produkce
- 2.3 Zhodnocení přírodních a kulturních zdrojů.

15. Návrh harmonogramu dalšího postupu, management projektu

<i>Aktivita</i>	<i>Termín</i>
• Předložení Studie proveditelnosti k posouzení	40. KT
• Prezentace Studie na Krkonošské výstavě v Trutnově	5.10.2007
• Projednání Studie na pracovní skupině	41, 42. KT
• Předložení konečné verze Studie	30.11.2007
• Prezentace Studie na seminářích pro obce a města	11, 12 / 2007
• Výběr realizátorů projektů a jejich partnerů	01, 02 / 2008
• Výběr zpracovatelů projektů	03 / 2008
• Zpracování projektů	1. pol. 2008

Aby mohl systém skutečně fungovat, je nezbytné uskutečnit celou řadu kroků:

- **Využití biomasy** ve východních Krkonoších představuje **přesuny a zpracování biologických materiálů s velmi rozdílnými vlastnostmi a rozmanitými požadavky na zpracování v množství značně převyšujícím 100.000 tun za rok**, k čemuž je třeba připočítat i expedici zpracovaného materiálu v množství o třetinu až polovinu vyšším. To v průměru představuje více než 500 tun denně a vzhledem k sezónnosti prací bude mnoho dnů s množstvím výrazně vyšším.
- Poněvadž většina biomasy je na území, které podléhá Správě krkonošského národního parku, je žádoucí vyvolat **jednání kompetentních zástupců Správy KRNP a zástupců Samosprávy a najít re-konstruktivní kompromis**, který bude plně respektovat zásady hospodaření stanovené Správou KRNP a zároveň přinese racionální ekonomický efekt obyvatelům Krkonoš.
- Optimální řízení toků biomasy vyžaduje **kvalitní management a optimalizovanou logistiku**, což bez kompetentní osoby není prakticky možné. Tato osoba by měla zodpovídat za řízení toků biomasy. Toky biomasy budou závislé na přírodních podmínkách, které budou vyžadovat operativní reakci na použití vhodné technologické alternativy.

- Významné budou **podnikatelské subjekty**, které se ujmou realizace jednotlivých projektů. Část těchto subjektů byla již vytipována v průběhu zpracování studie, dalším krokem je pak konkrétní **příprava na vybrané projekty v konkrétních lokalitách s konkrétními lidmi**.
- Pro projekt **sklizeně biomasy z travních porostů** bude klíčové nalézt **vhodné osoby, které budou schopny zabezpečit pastvu dobytka** s plnou odpovědností za předpokladu nabídky kvalitního servisu mechanizovaných, technických, zootechnických i veterinárních služeb i nabídky obchodního zhodnocení produktů pastvy.
- Pro projekty **využití biomasy k výrobě paliv i kompostování** bude důležité vybudování **univerzálních sběrných dvorů** pro sběr i technologické zpracování surovin. Prozatím se jeví jako vhodné dvě lokality. Ve východní části, tj. Poupí, je to **Svoboda nad Úpou**, v západní části, tj. "Polabí", je to **Lánov**. Návrhy samozřejmě nemusí být definitivní. Univerzální sběrné dvory představují celou řadu výhod – **koncentraci prostředků pro řešení moderních a alternativních technologií schopných reagovat na proměnné vlastnosti vstupních surovin podle počasí, lépe využívat univerzální dopravní a manipulační prostředky, lépe využívat kvalifikované pracovníky**.
- Předpokladem dobrého fungování systému je **zhodnocení získaných produktů**, což znamená **kvalifikovaný marketing a kvalitní obchodní činnost**. Tyto aktivity souvisí s kvalitním managementem a optimalizovanou logistikou.
- Krkonoše představují **unikátní region**, i když s řadou prvků obecně platných. Realizace předkládaných záměrů bude vyžadovat **kvalifikovanou osvětovou a vzdělávací činnost**. Účelné by bylo **zřízení technologického centra**, které bude tyto činnosti zabezpečovat.

Nabízí se několik alternativ:

- zřízení nového centra, zabezpečujícího management projektů, jejich propagaci, osvětové a vzdělávací činnosti, propojení na jiné aktivity v regionu, zapojení do systému vyšších územně-správních celků, celostátně i mezinárodně, samozřejmě s ekonomickou zodpovědností
- využití některé ze stávajících institucí a rozšíření její pracovní náplně (např. KRNP, správní orgány, podniky služeb, privátní subjekt, apod.)

16. Potenciální partneři a realizátoři projektů

Někteří z těchto partnerů se již zapojili do řešení studie, případně projeví aktivní zájem o účast v připravovaných projektech. Jejich pořadí je zvoleno podle pořadí prezentace projektů ve studii.

- **Ing. Jan Imlauf**

Ekologická farma Vrchlabí
 Rolnická 1194, 54301 Vrchlabí
 Tel.: 603802303
 E-mail: imlauf.jan@seznam.cz

Je úspěšným provozovatelem ekologické farmy, spoluprovoditelem rodinného pensionu, vzděláním zootechnik. Je hlavním autorem projektu systémového řešení podpory pastvy ve vybraných lokalitách východních Krkonoš. Krkonoše důvěrně zná, má zájem o jejich rozvoj.

- **Petr Šimral**

Horská P & P farma
 Velká Úpa 122
 54222 Pec pod Sněžkou
 Tel.: 603809276, 499736389

Rodina Šimralova provozuje i pension ve Velké Úpě, stará se o svůj dobytek i pozemky, část pozemků má v pronájmu, provozuje služby na sousedních pozemcích i pro město Pec pod Sněžkou. Má zájem o rozšíření svých aktivit a zapojení se do připravovaného systému.

- **Ing. Vladimír Verner**

ředitel
 VERNER a.s.
 Sokolská 321
 54941 Červený Kostelec
 Tel.: 777070988, 491465024
 E-mail: vladimir@verner.cz

Ing. Verner je ředitelem a předsedou představenstva firmy VERNER a.s., která se prezentuje jako expert na teplo, což osoba ing. Vernera zcela naplňuje. Je hlavním

autorem připravovaného projektu „zabezpečení soběstačnosti regionu v tepelné energii“ a je připraven významně se podílet na jeho realizaci. Intenzivně se zabývá problematikou kombinovaných paliv i s podstatným podílem sena.

- **Rudolf Geisler**

Trutnovská společnost pro využití biomasy, o.p.s.

K Bělidlu 92, 54102 Trutnov

Tel.: 737041560

E-mail: ruda.geisler@seznam.cz

Pan Geisler založil Trutnovskou společnost pro využití biomasy, o.p.s. se zaměřením zejména na štěpkování odpadní dřevní hmoty, což provozuje ve službách. Má zájem o zapojení se do projektu.

- **Ing. Hynek Lang**

ved.odd.TRASP EPO

ČEZ a.s., Elektrárny Poříčí

Kladská 466

54137 Trutnov 3

Tel.: 602262551, 492102233

E-mail: hynek.lang@cez.cz

Ing. Lang se od začátku aktivně podílí na jednáních pracovní skupiny. ČEZ je již dnes a zejména potenciálně významným odběratelem biopaliv. Je připraven podílet se na realizaci projektů včetně jejich financování.

- **Ing. Josef Kalenský**

majitel firmy ecce

54341 Lánov 156

Tel.: 603244446, 499432286

E-mail: ecce@ecce-kalensky.cz

Firma se zabývá zemními a stavební pracemi, nákladní dopravou a produkcí tříděných kompostů. Ing. Kalenský se zapojil do přípravy projektů a má zájem využít své zkušenosti zejména s produkcí kompostů.

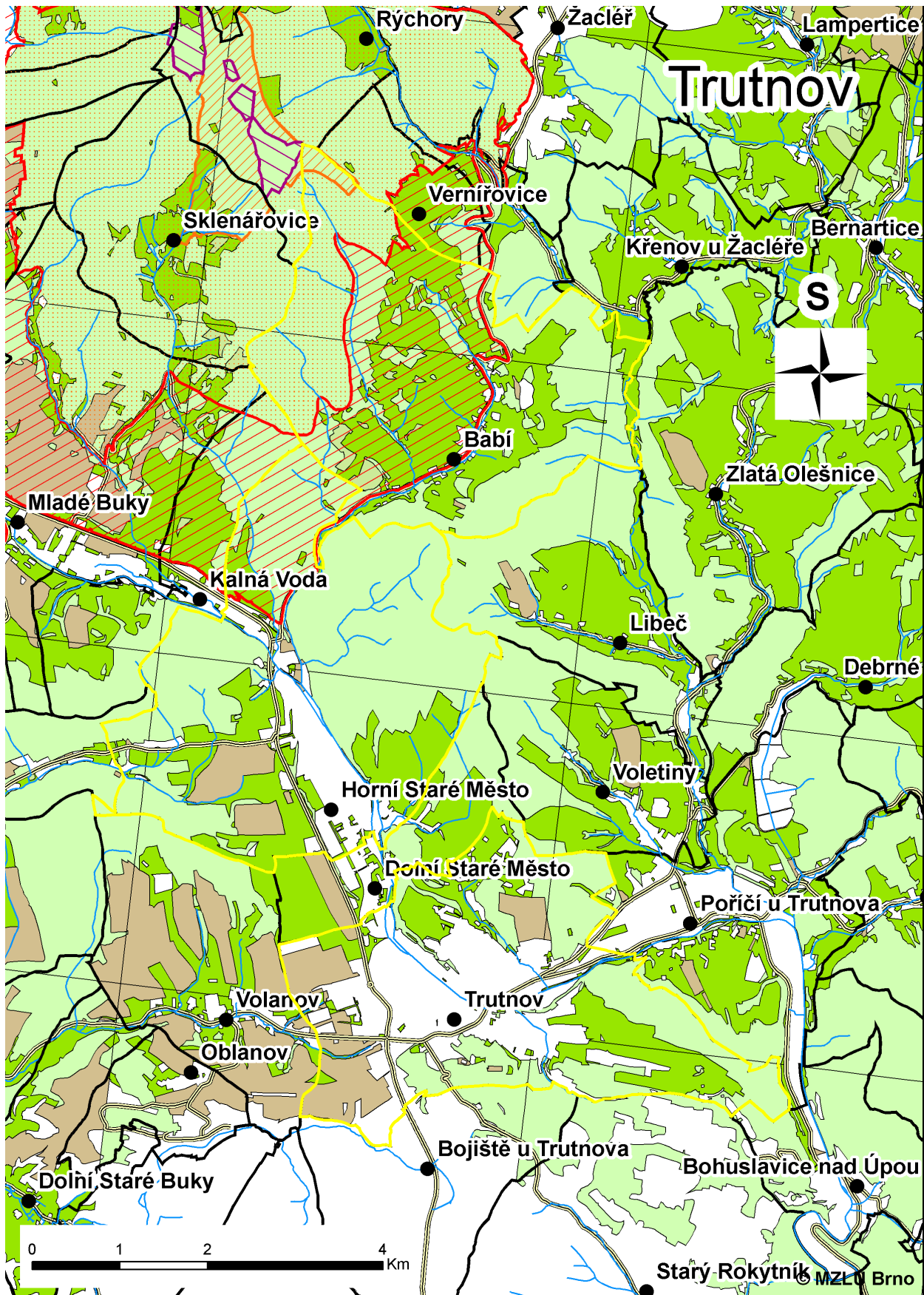
Přístup dalších partnerů do projektů je zcela otevřený. Zájemci se budou postupně doplňovat.

17. Mapové podklady jednotlivých katastrálních území - GIS

PŘÍLOHY

Legenda

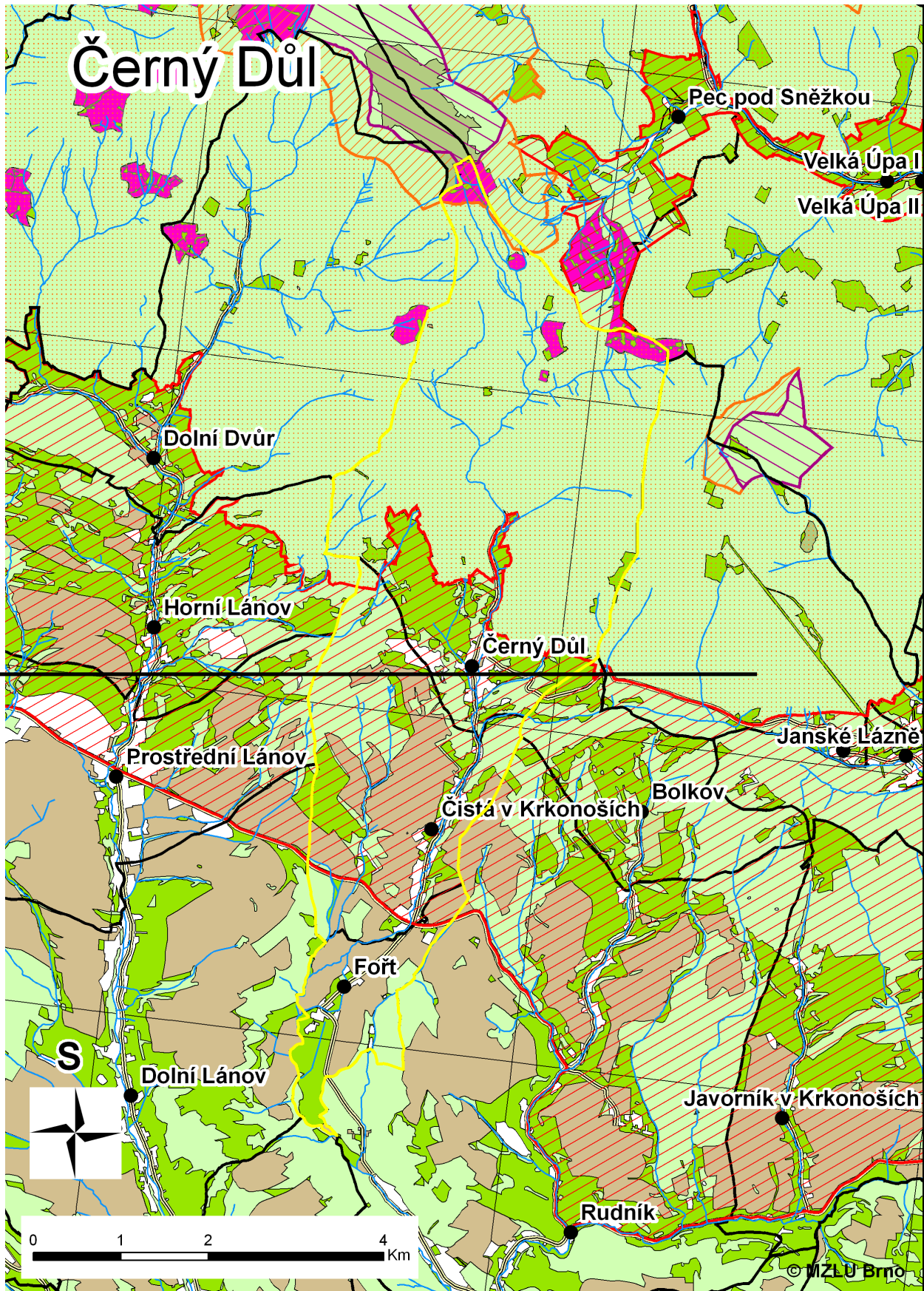
- Obce
- Vodní toky
-  zona1
-  zona2
-  zona3
-  zona4
-  Louky/Pastviny
-  Orná půda a ostatní neurčená půda
-  Katastr
-  Silnice a dálnice
-  Lesní půda se stromy
-  Lesní půda s křovinami
-  Lesní půda s kosodřevinou
-  Biomasa



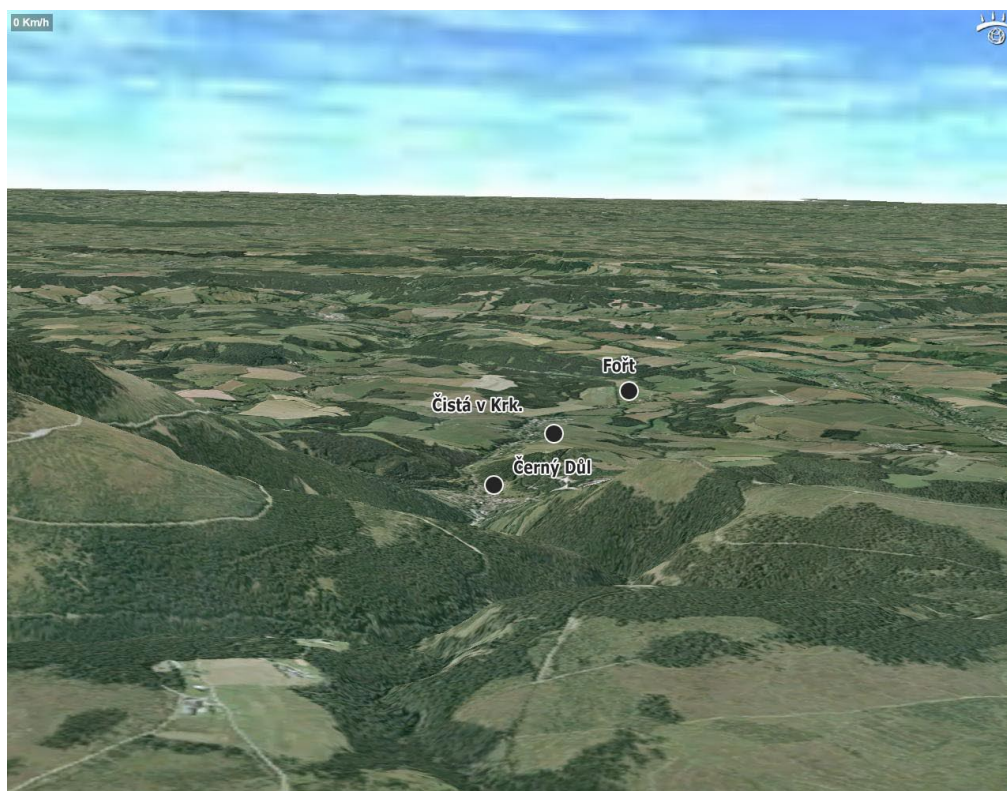
Obr.126: Mapa katastru Trutnov



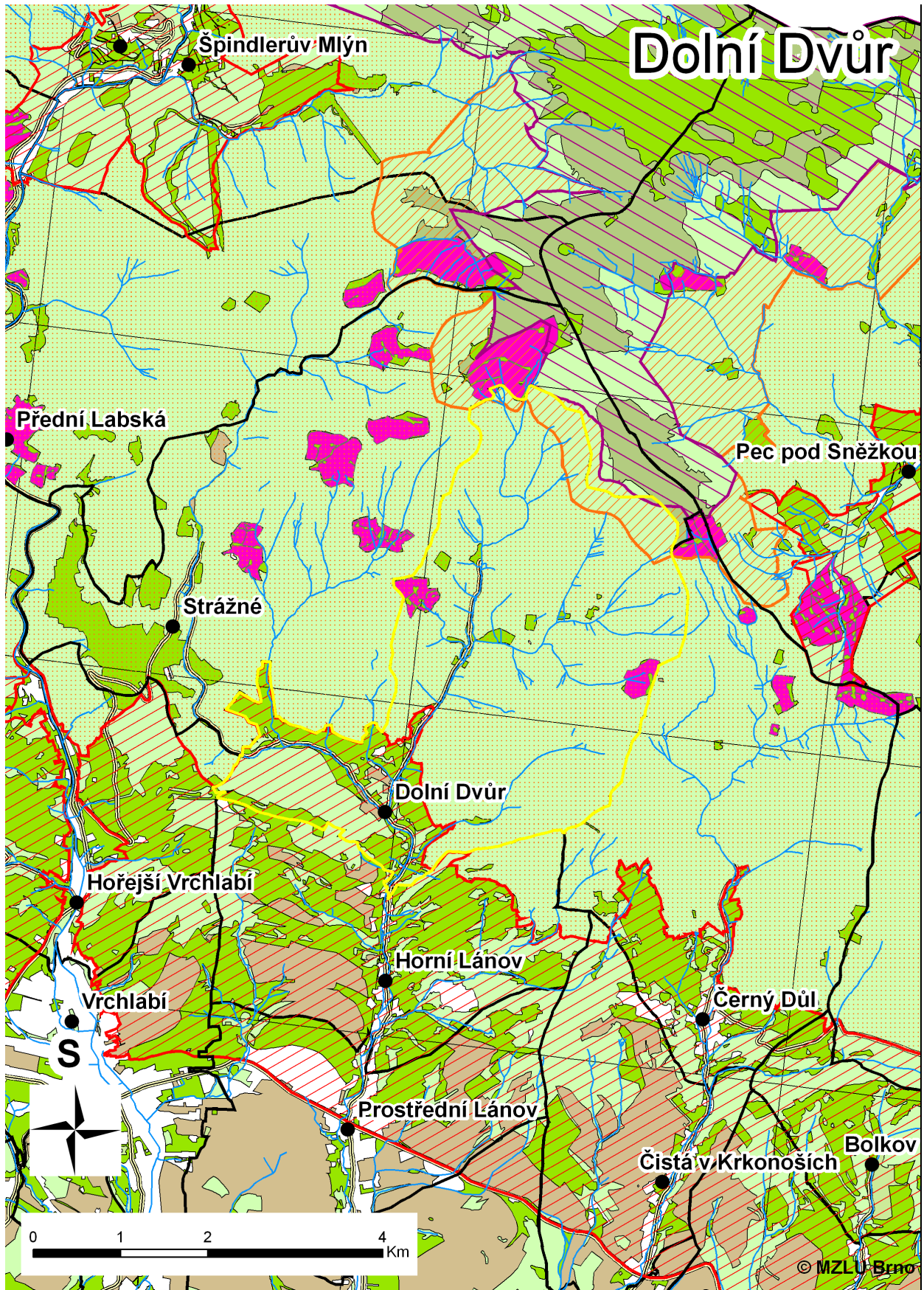
Obr.127: Ortofotomapy Trutnova



Obr.128: Mapa katastru Černý důl



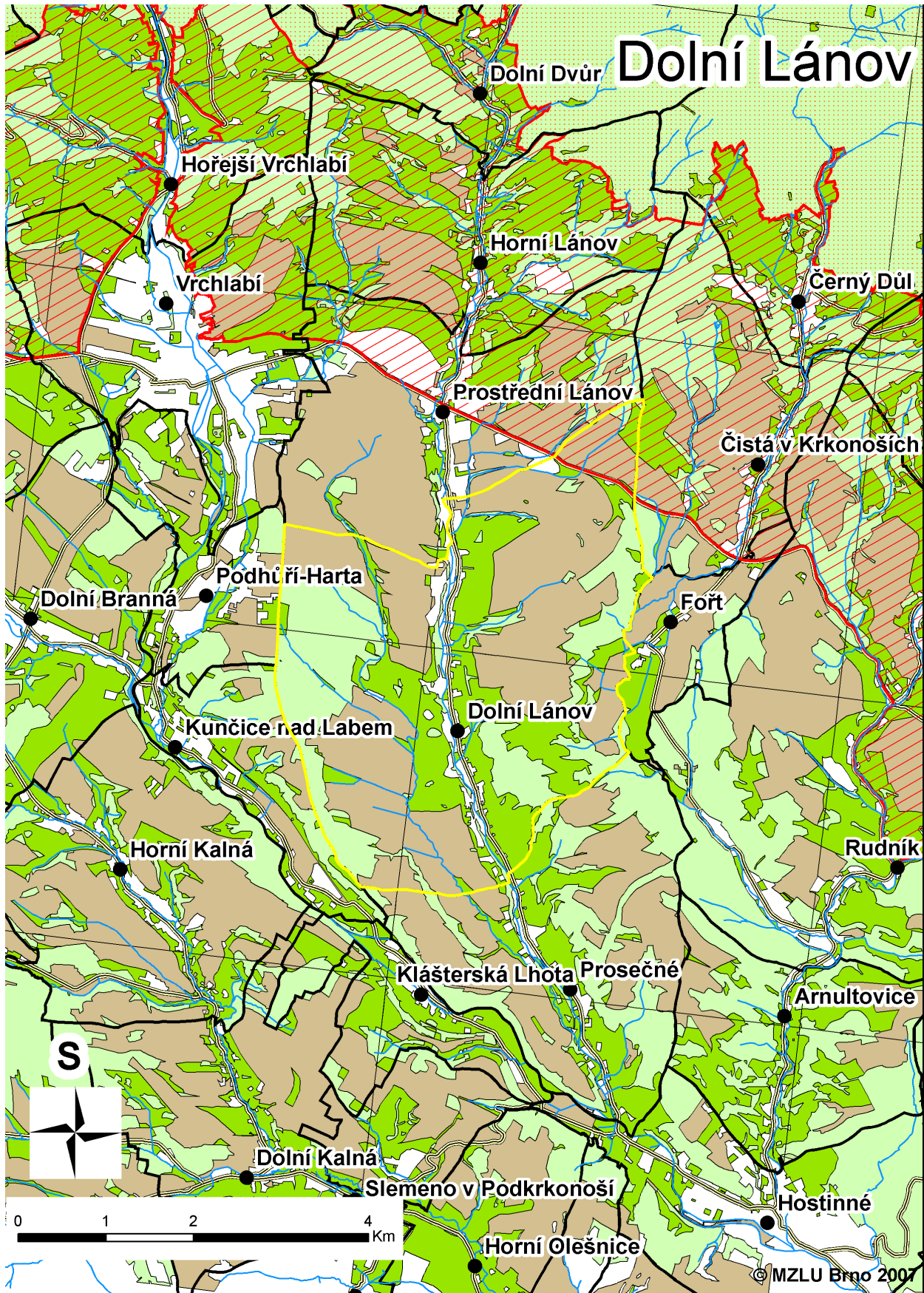
Obr.129: Ortofotomapy Černého Dolu



Obr.130: Mapa katastru Dolní dvůr



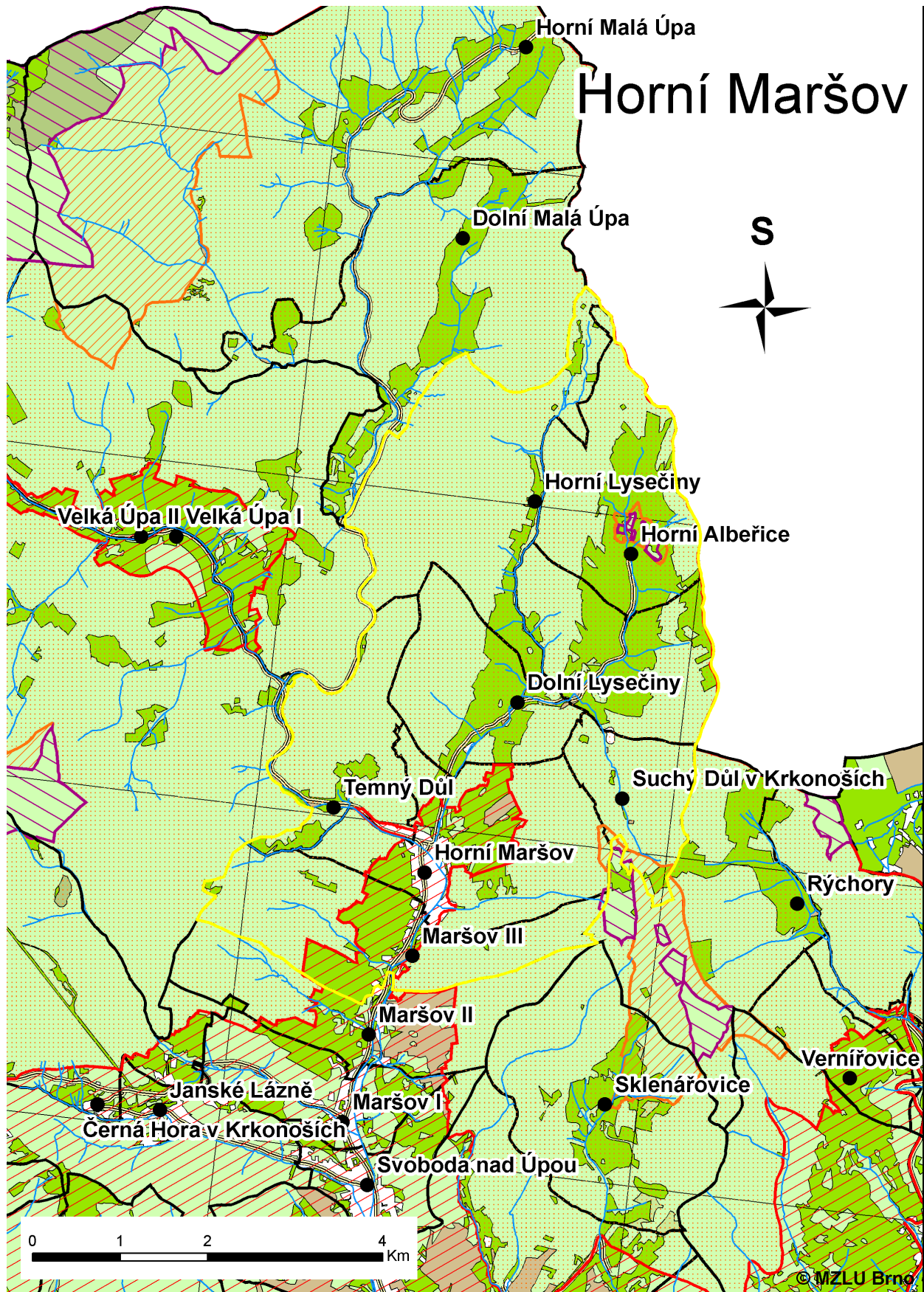
Obr.131: Ortofotomapy Dolního Dvora



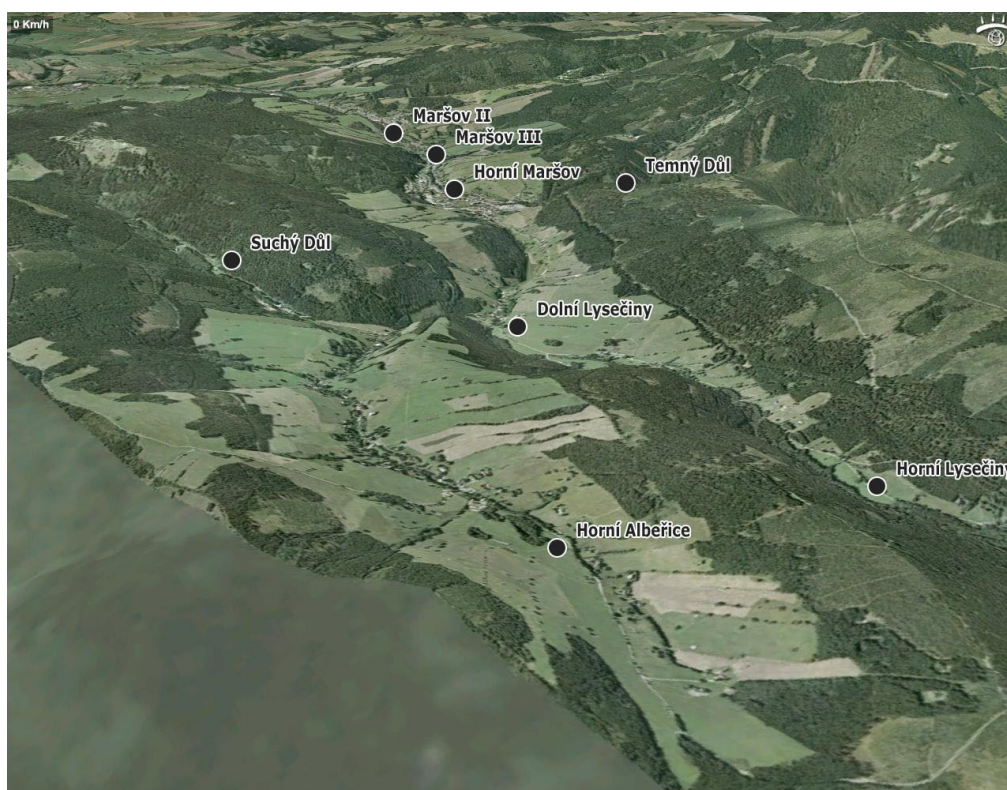
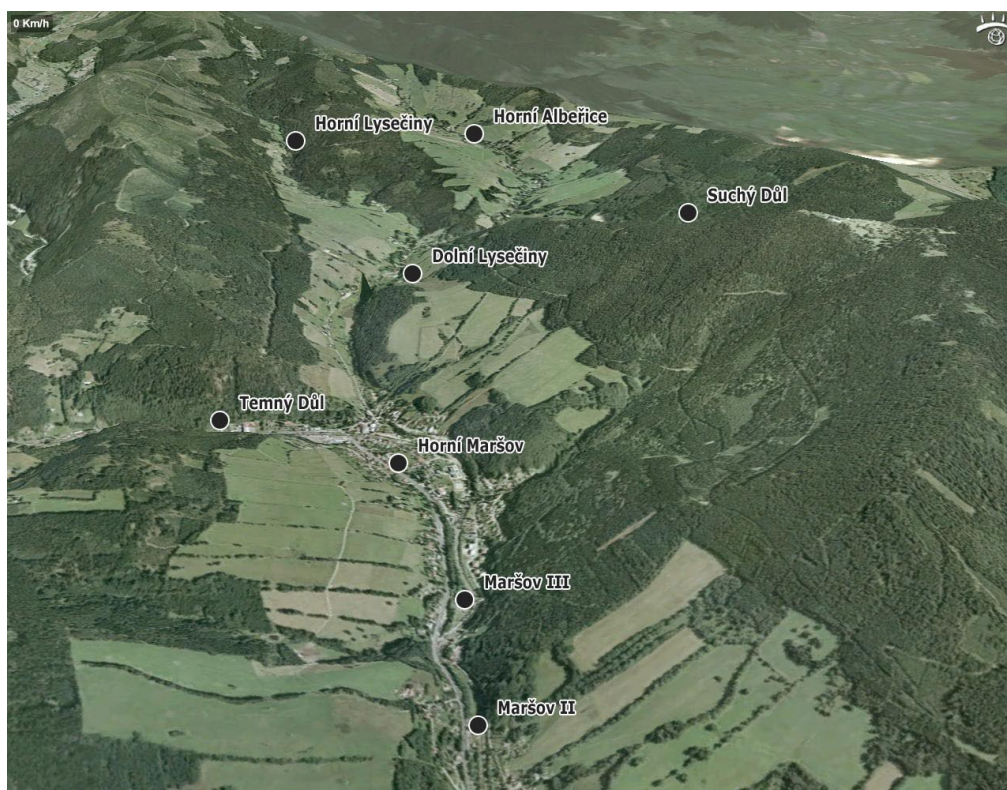
Obr.132: Mapa katastru Dolní Lánov



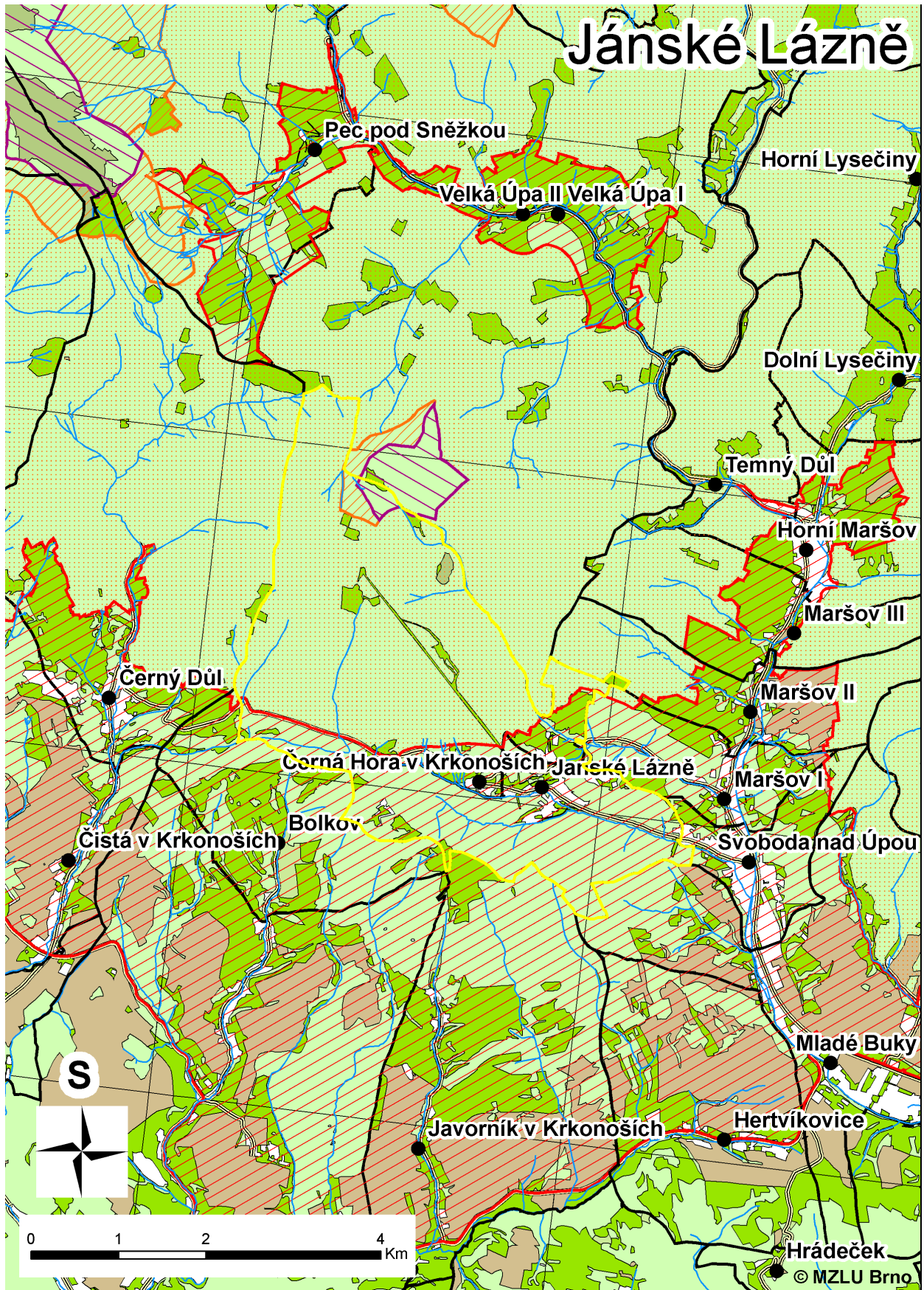
Obr.133: Ortofotomapy Dolního Lánova



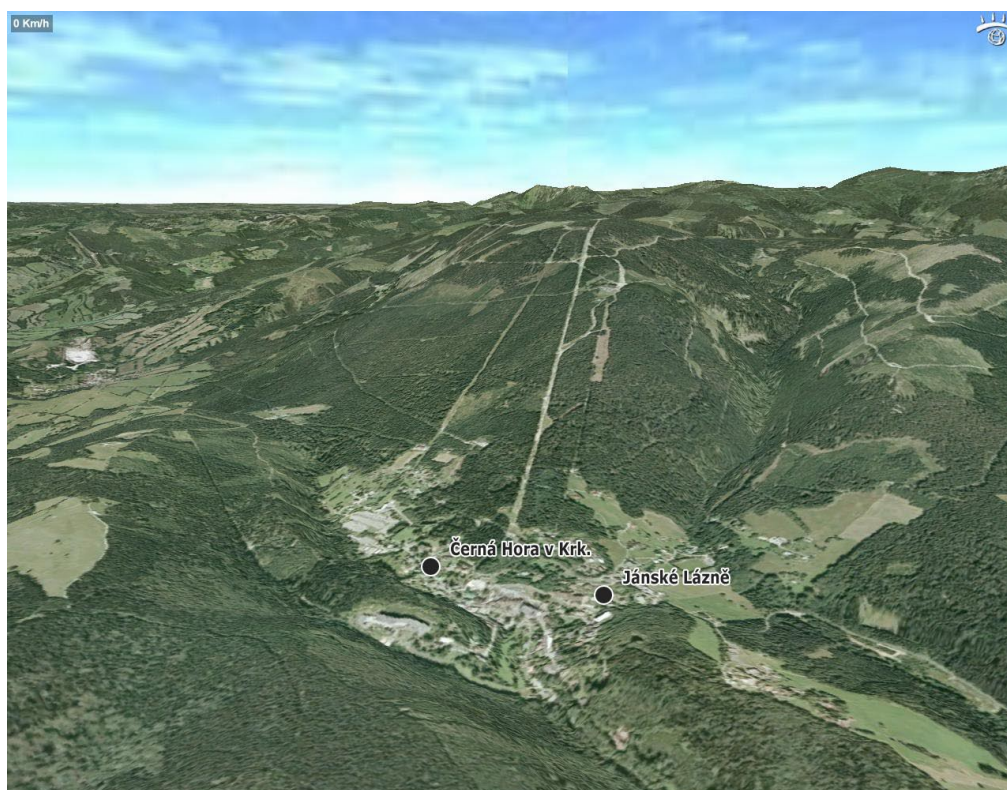
Obr.134: Mapa katastru Horní Maršov



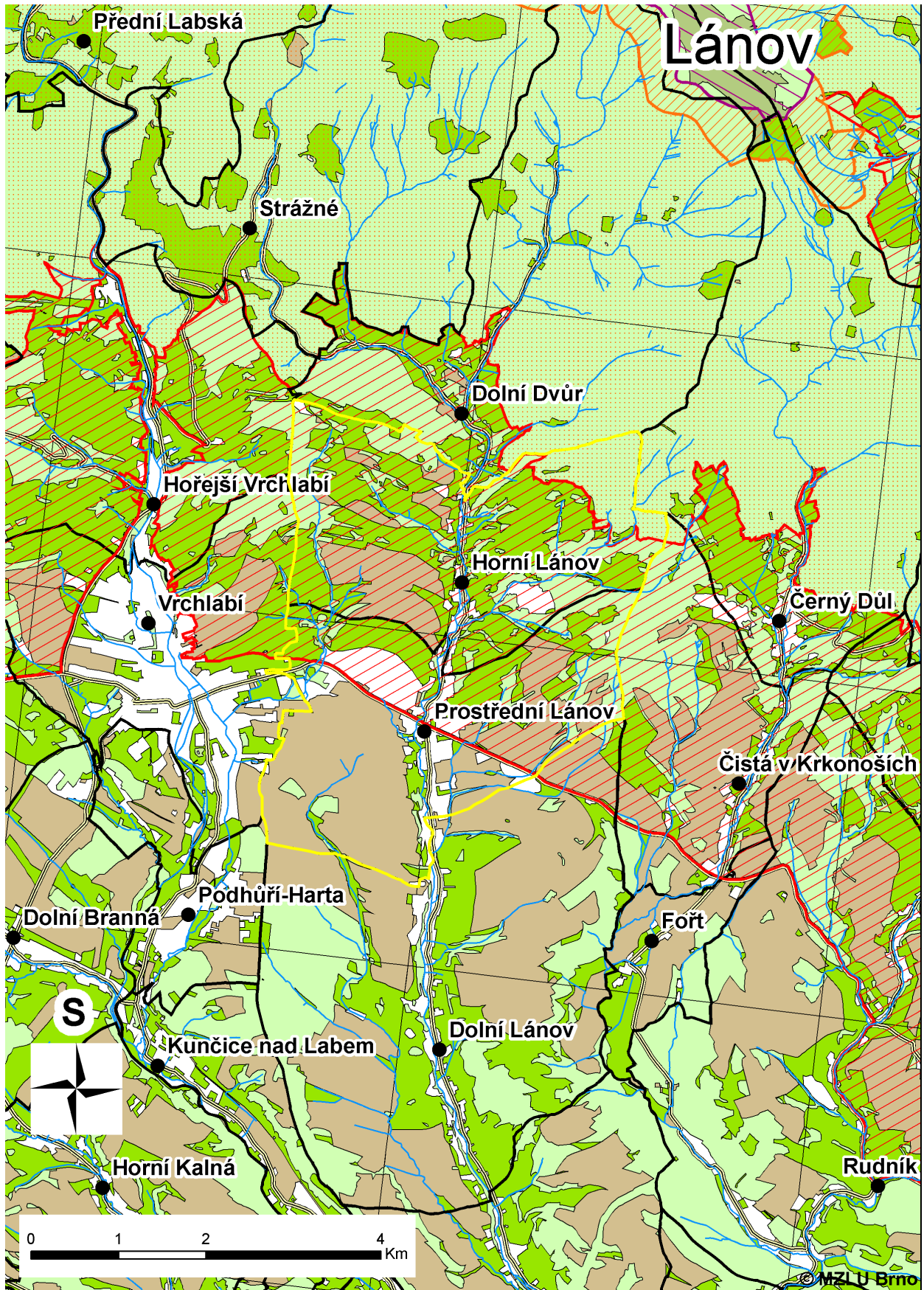
Obr.135: Ortofotomapy Horního Maršova



Obr.136: Mapa katastru Janské Lázně



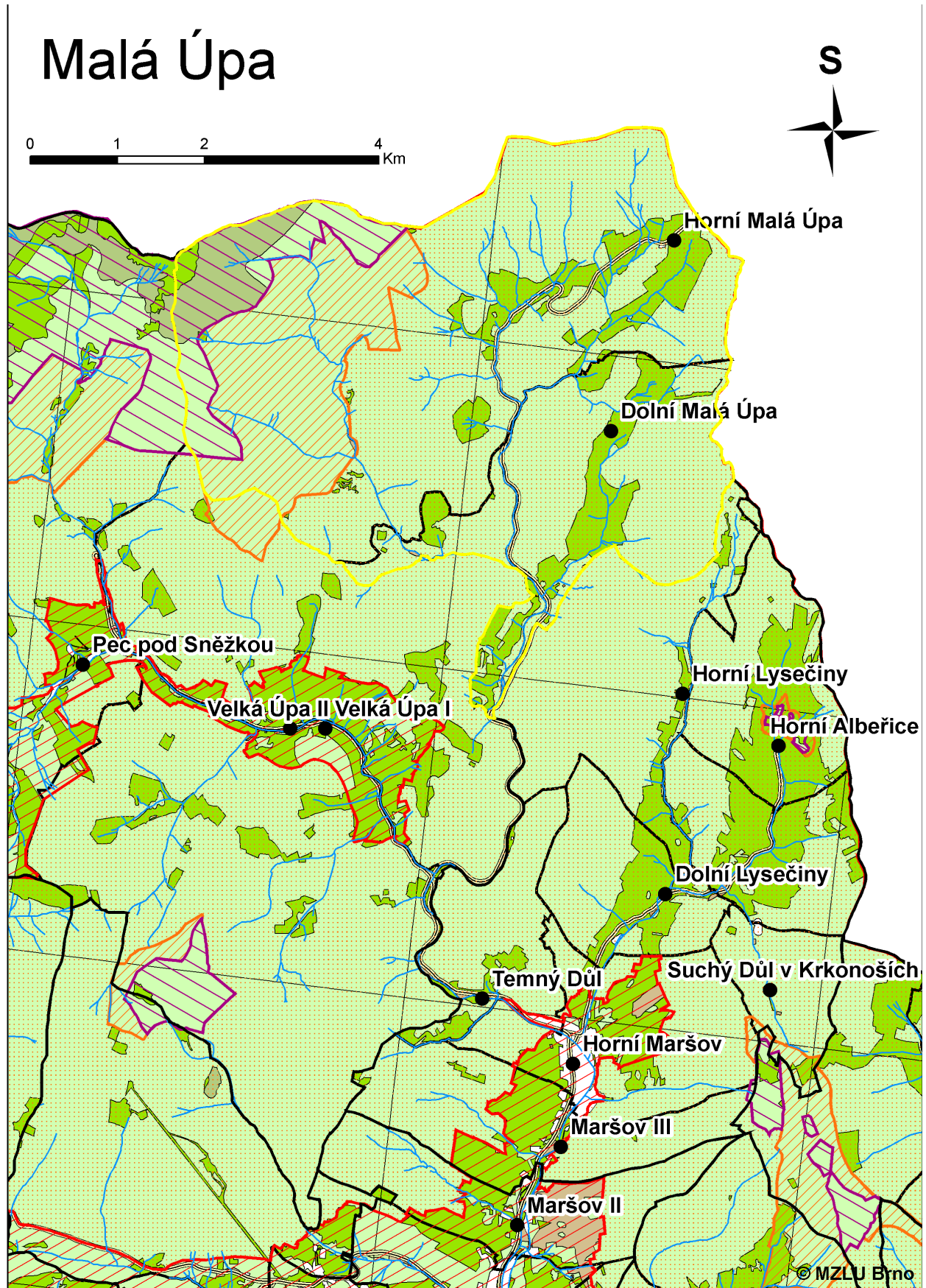
Obr.137: Ortofotomapy Janských Lázní



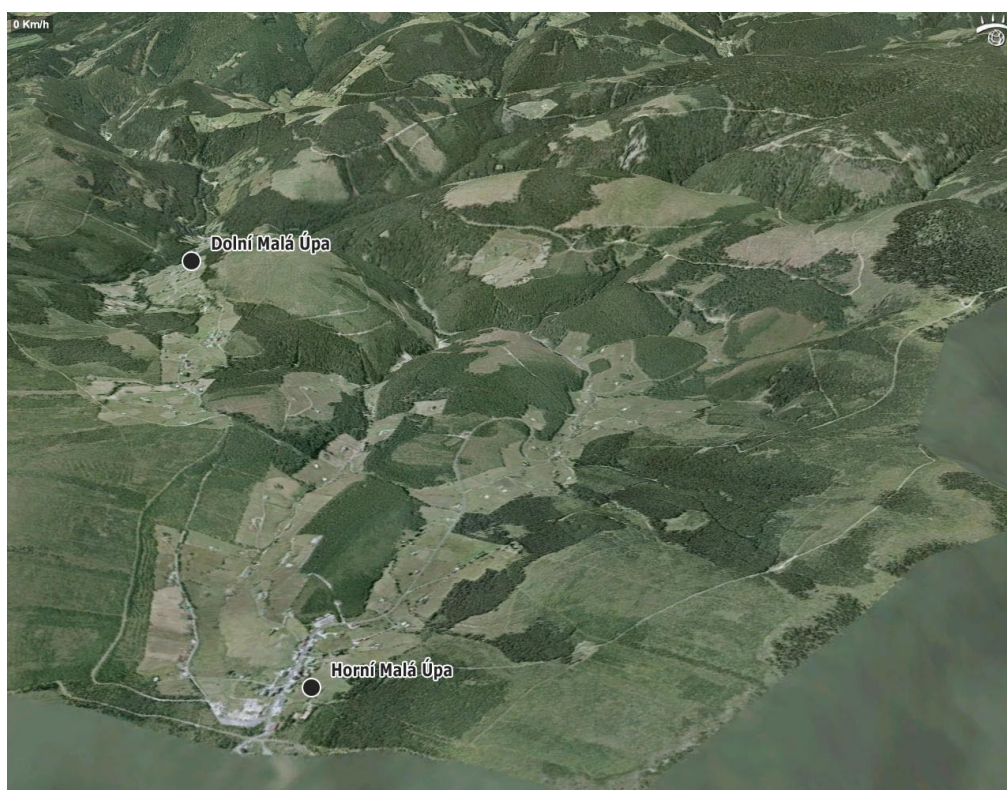
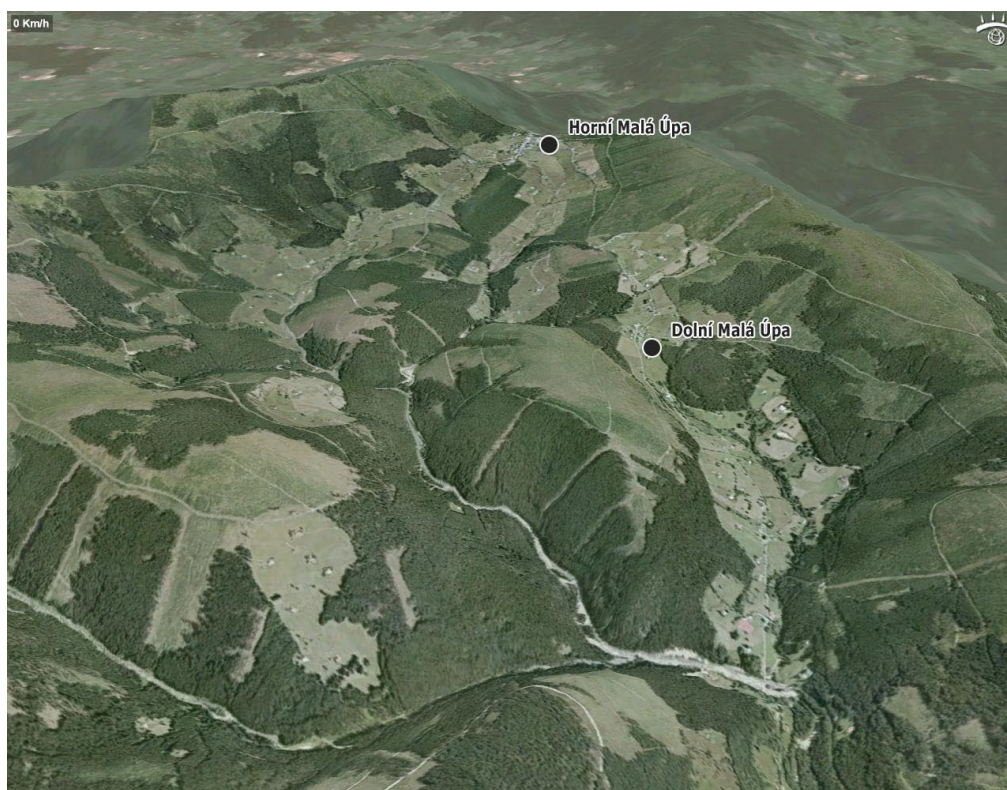
Obr.138: Mapa katastru Lánov



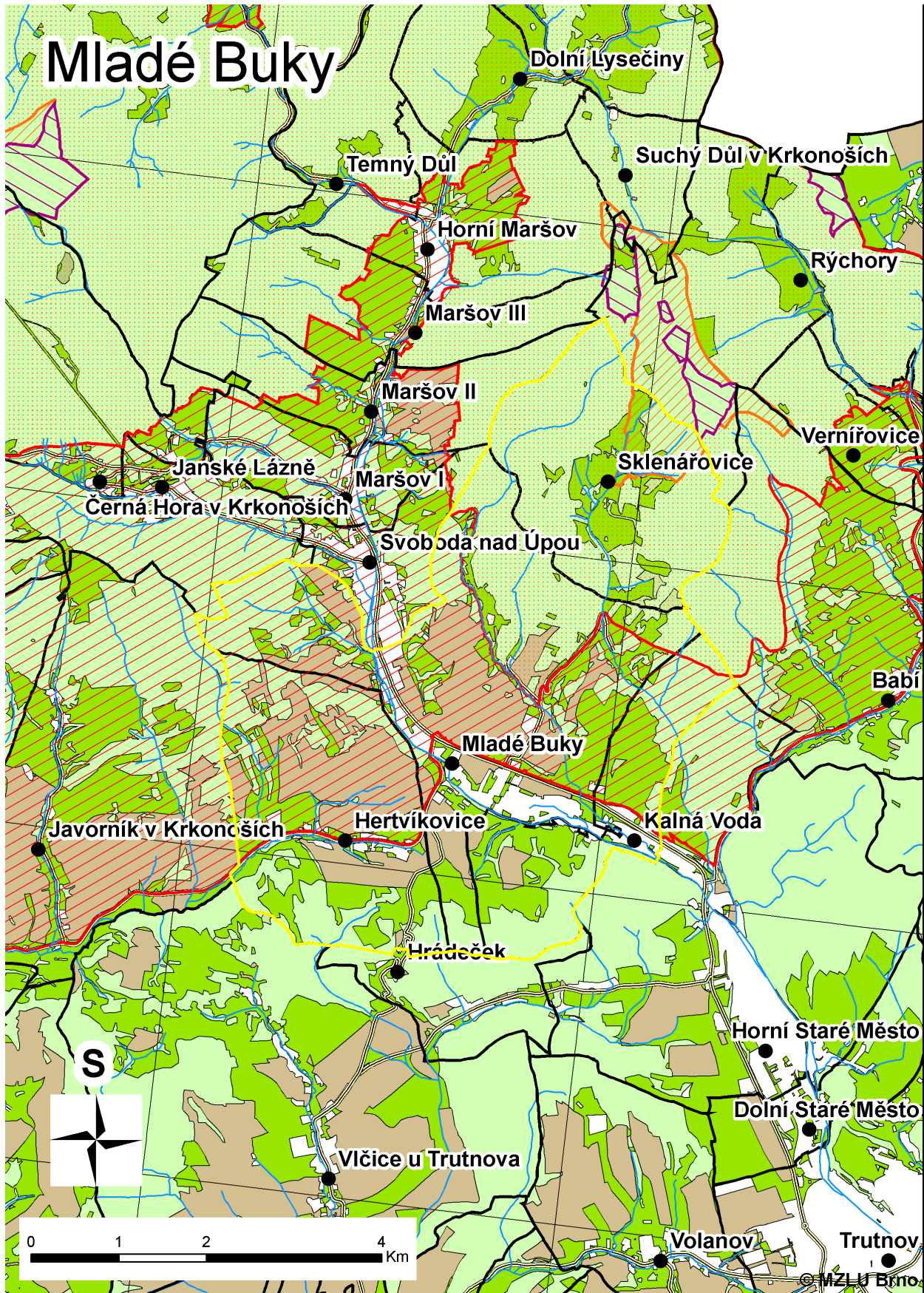
Obr.139: Ortorectomapy Lánova



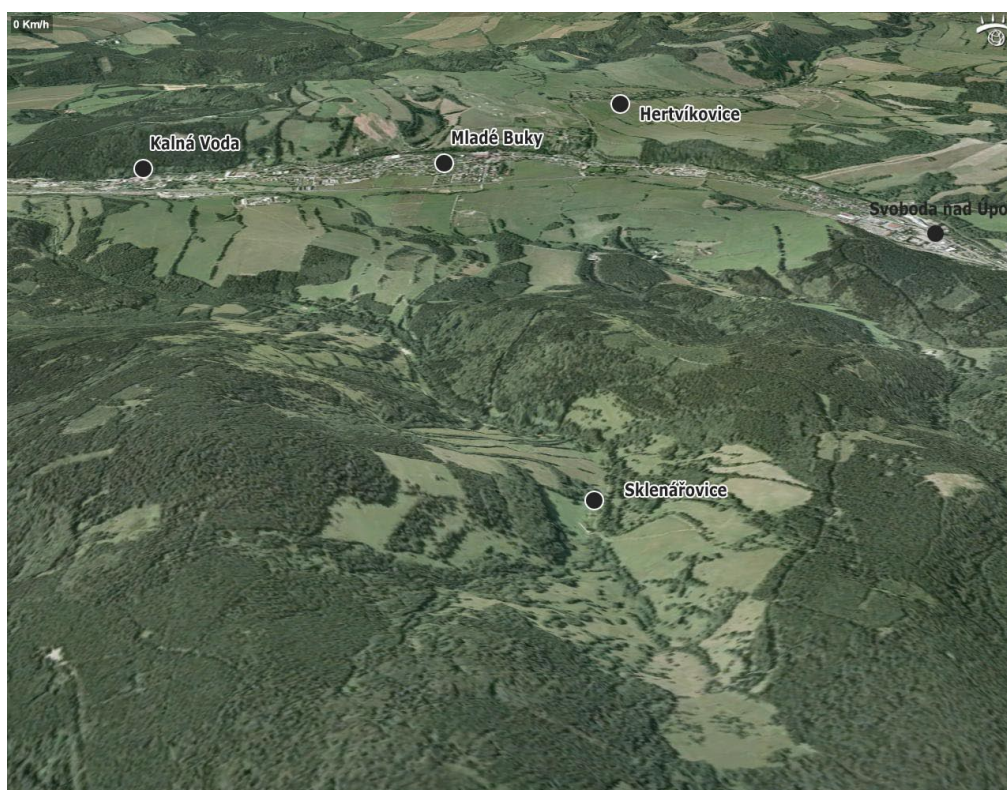
Obr.140: Mapa katastru Malá Úpa



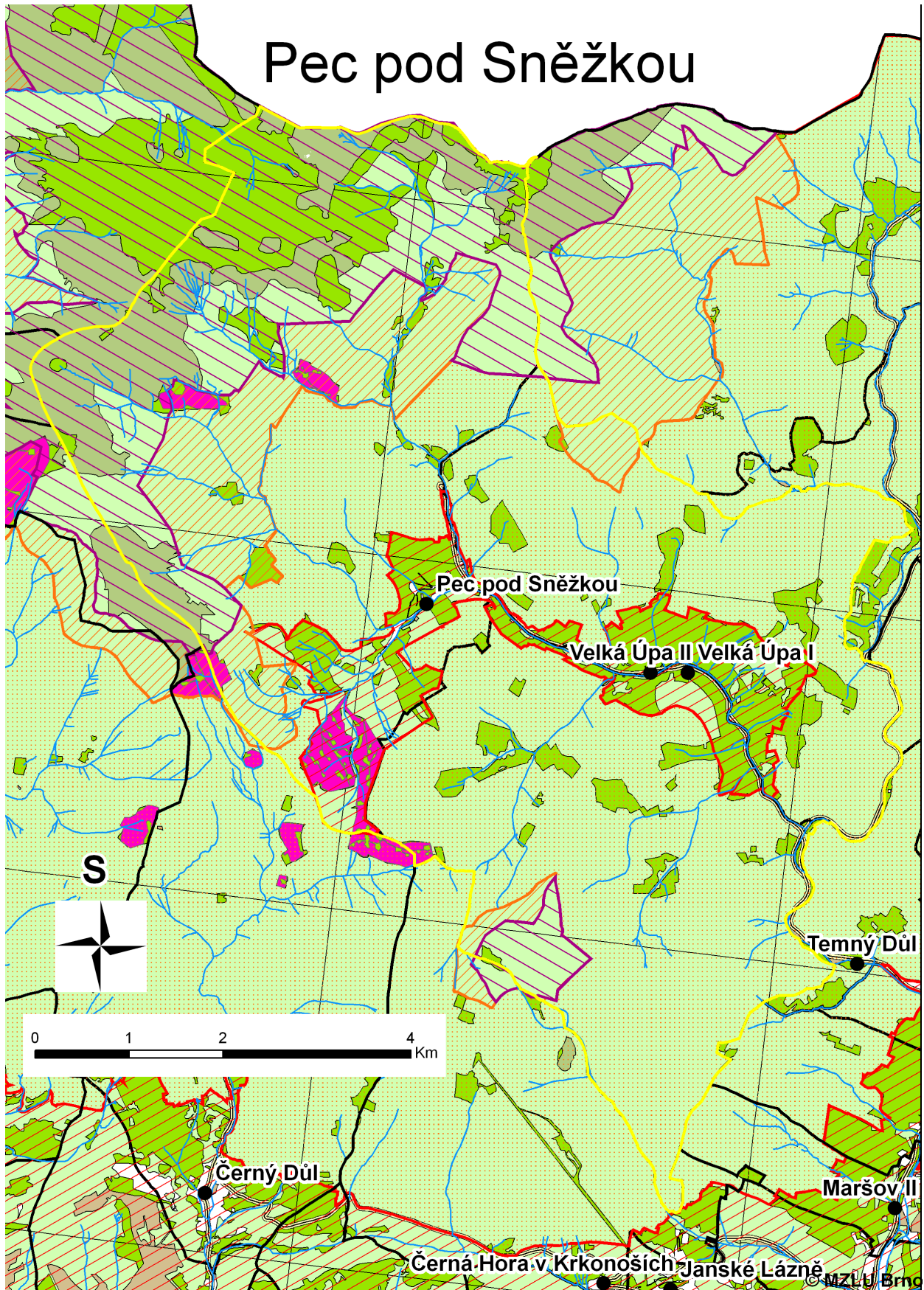
Obr.141: Ortofotomapy Malé Úpy



Obr.142: Mapa katastru Mladé Buky



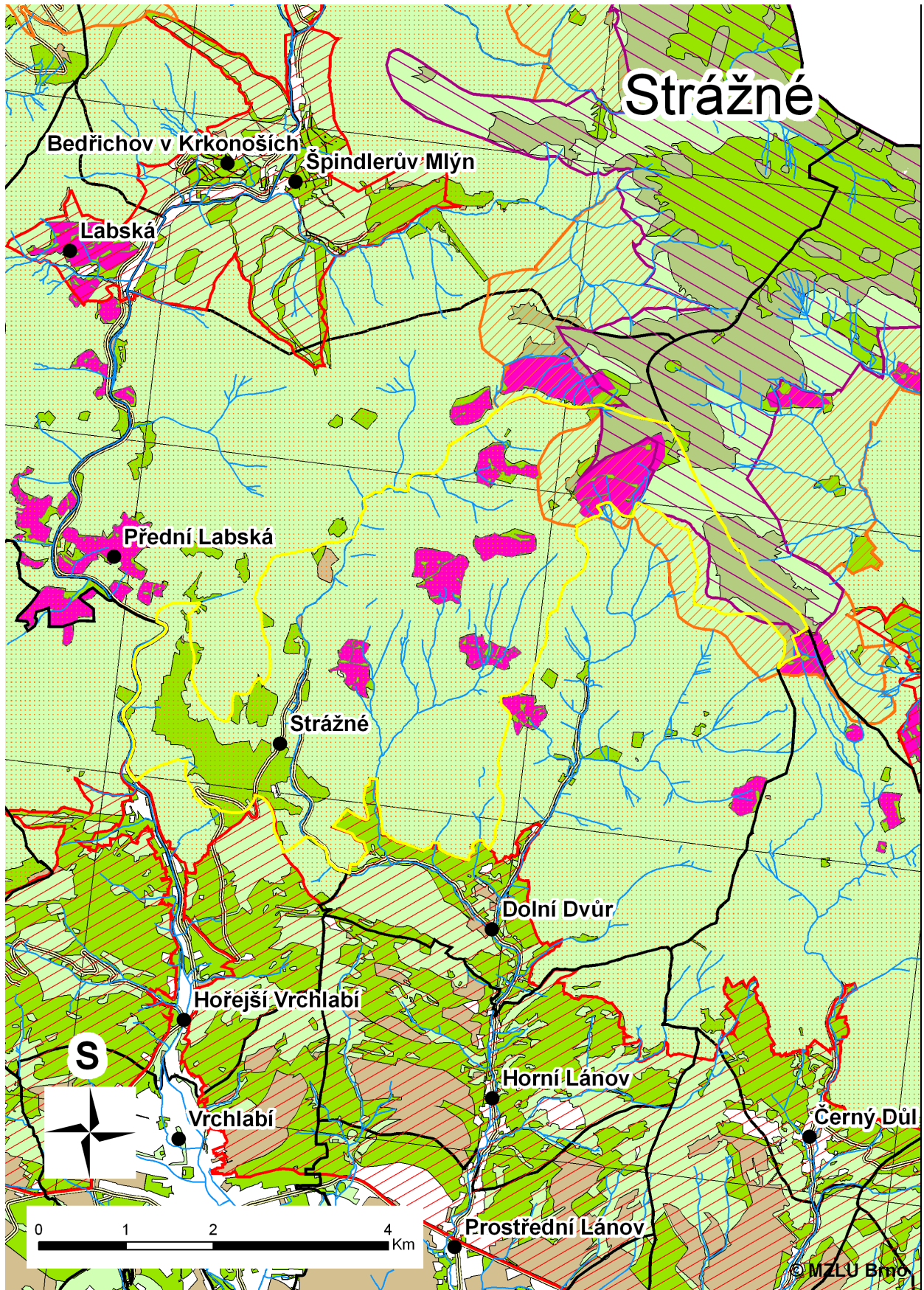
Obr.143: Ortofotomapy Mladých Buků



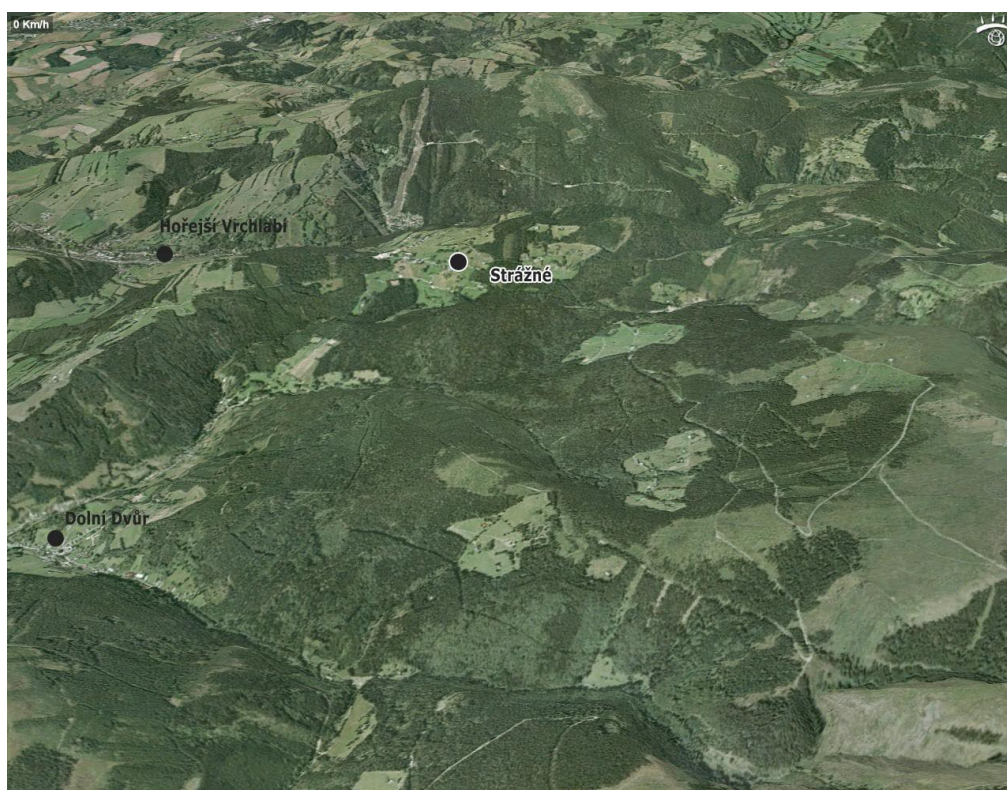
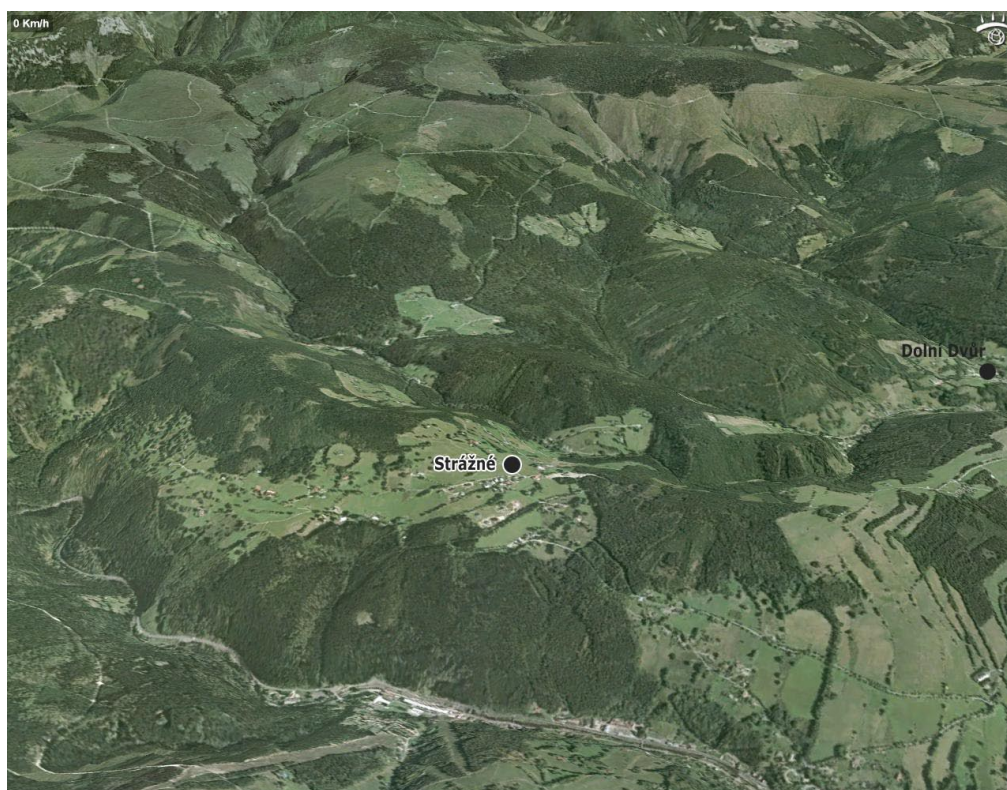
Obr.145: Mapa katastru Pec pod Sněžkou



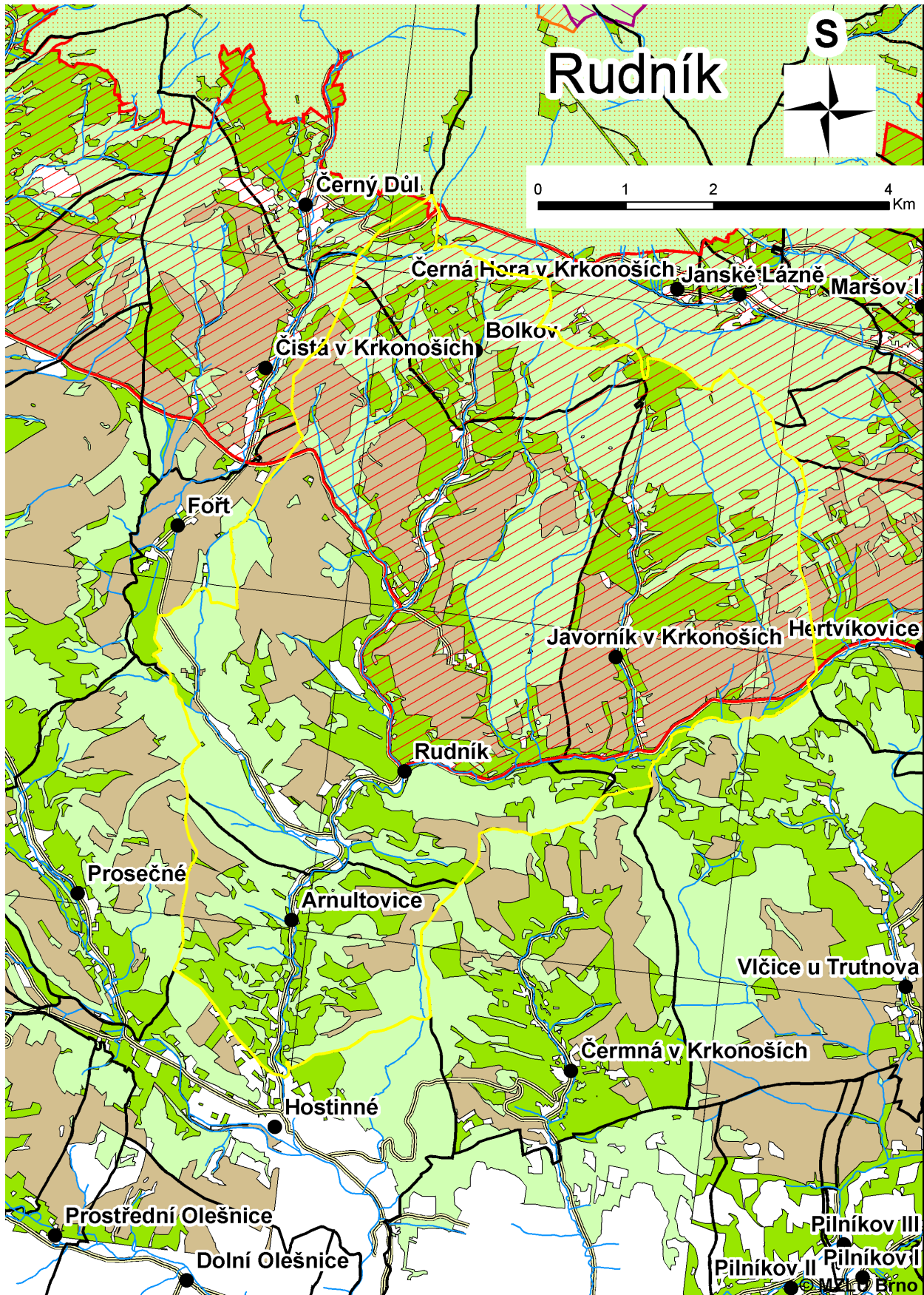
Obr.146: Ortofotomapy Pece pod Sněžkou



Obr.147: Mapa katastru Strážné



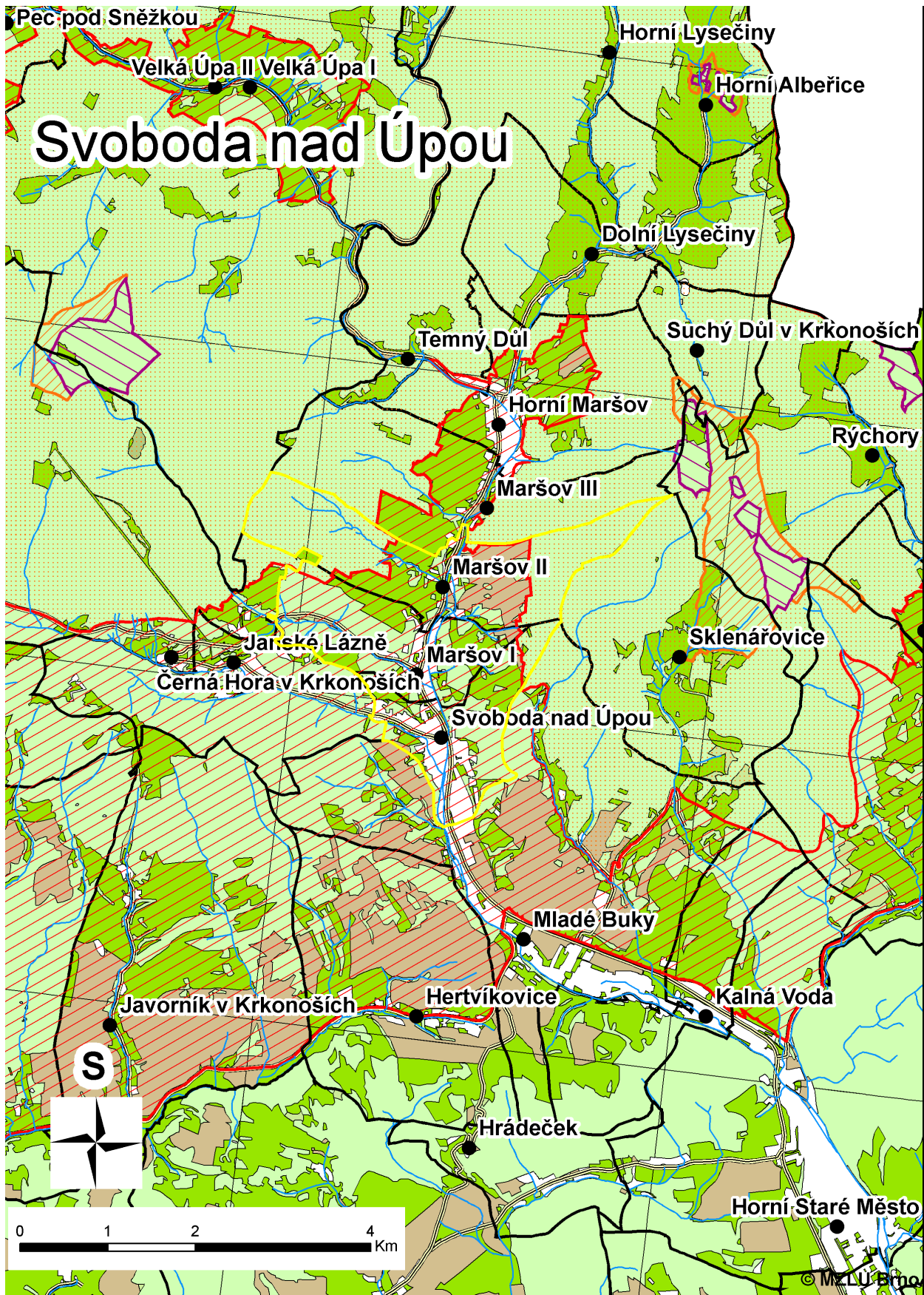
Obr.148: Ortofotomapy Strážného



Obr.149: Mapa katastru Rudník



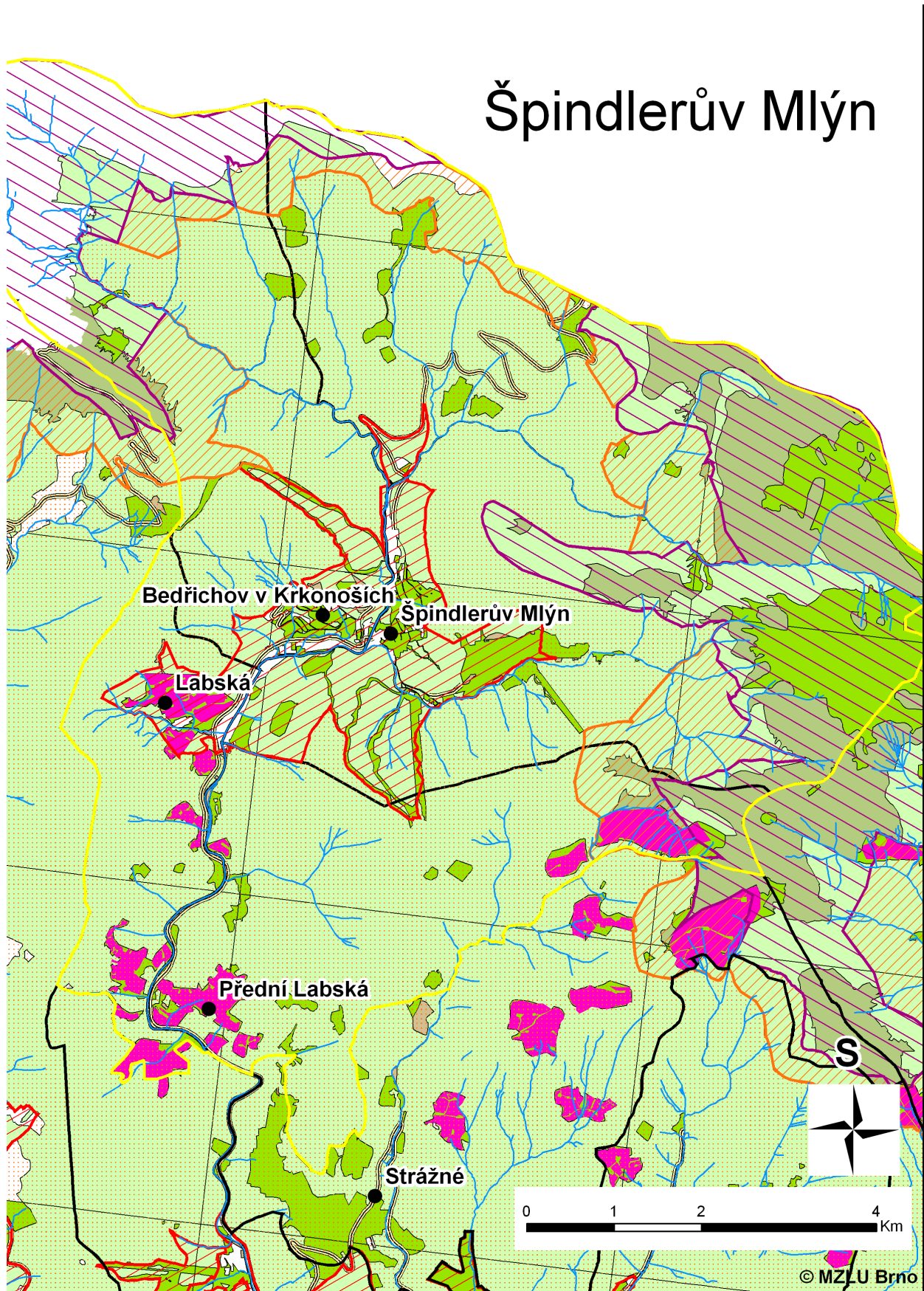
Obr.150: Ortofotomapy Rudníku



Obr.151: Mapa katastru Svoboda nad Úpou



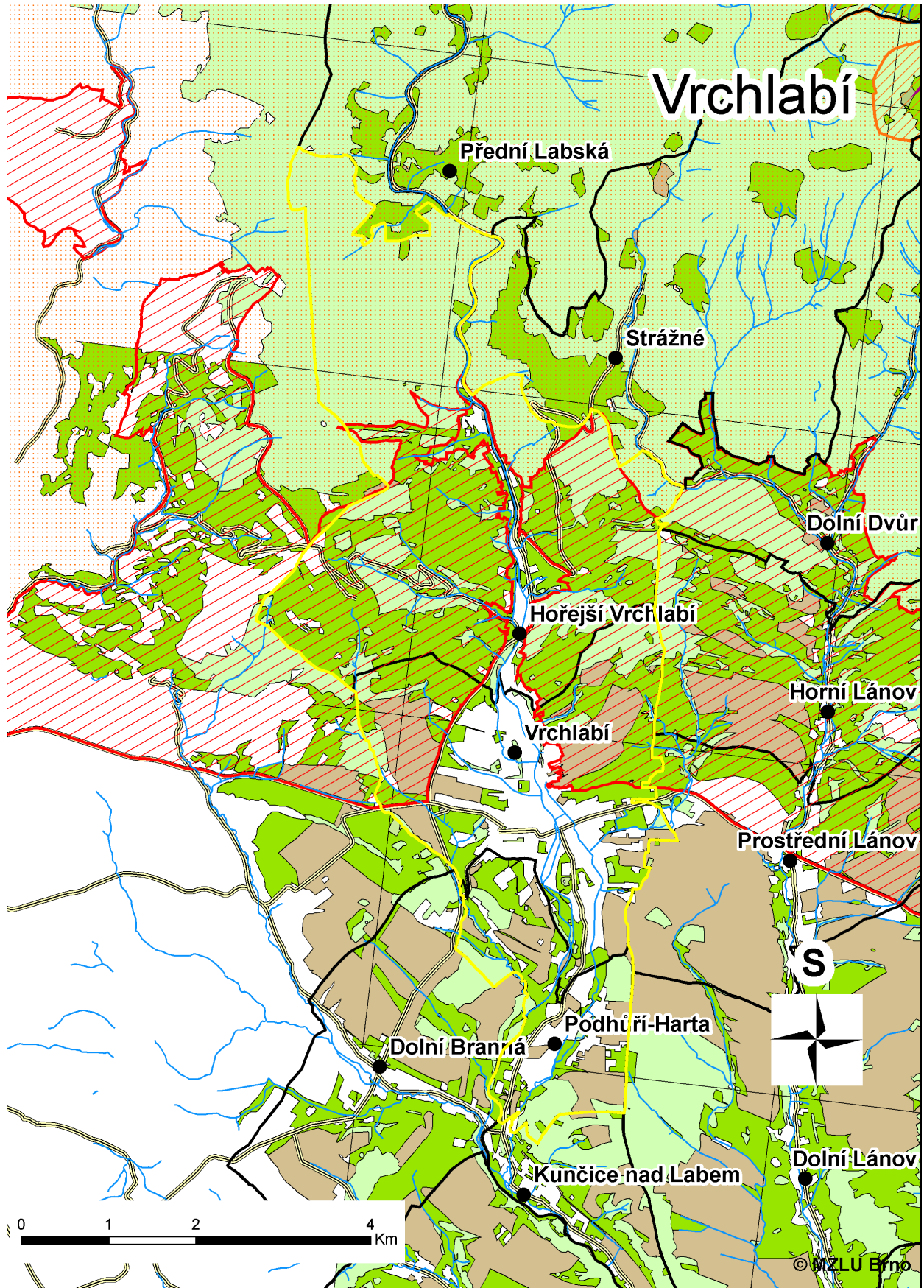
Obr.152: Ortorectified maps of Svoboda nad Úpou



Obr.153: Mapa katastru Špindlerův Mlýn



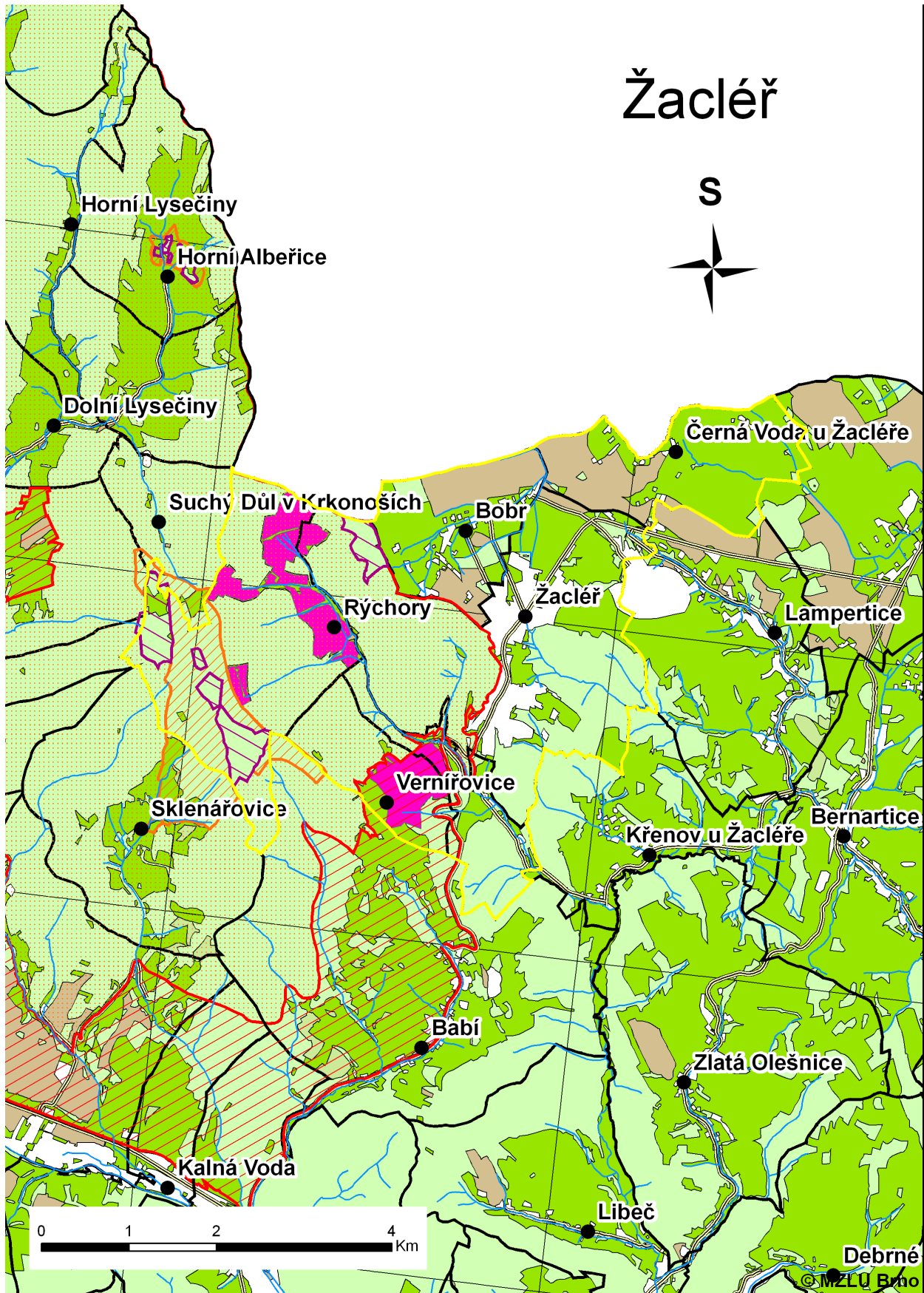
Obr.154: Ortofotomapy Špindlerova Mlýna



Obr.155: Mapa katastru Vrchlabí



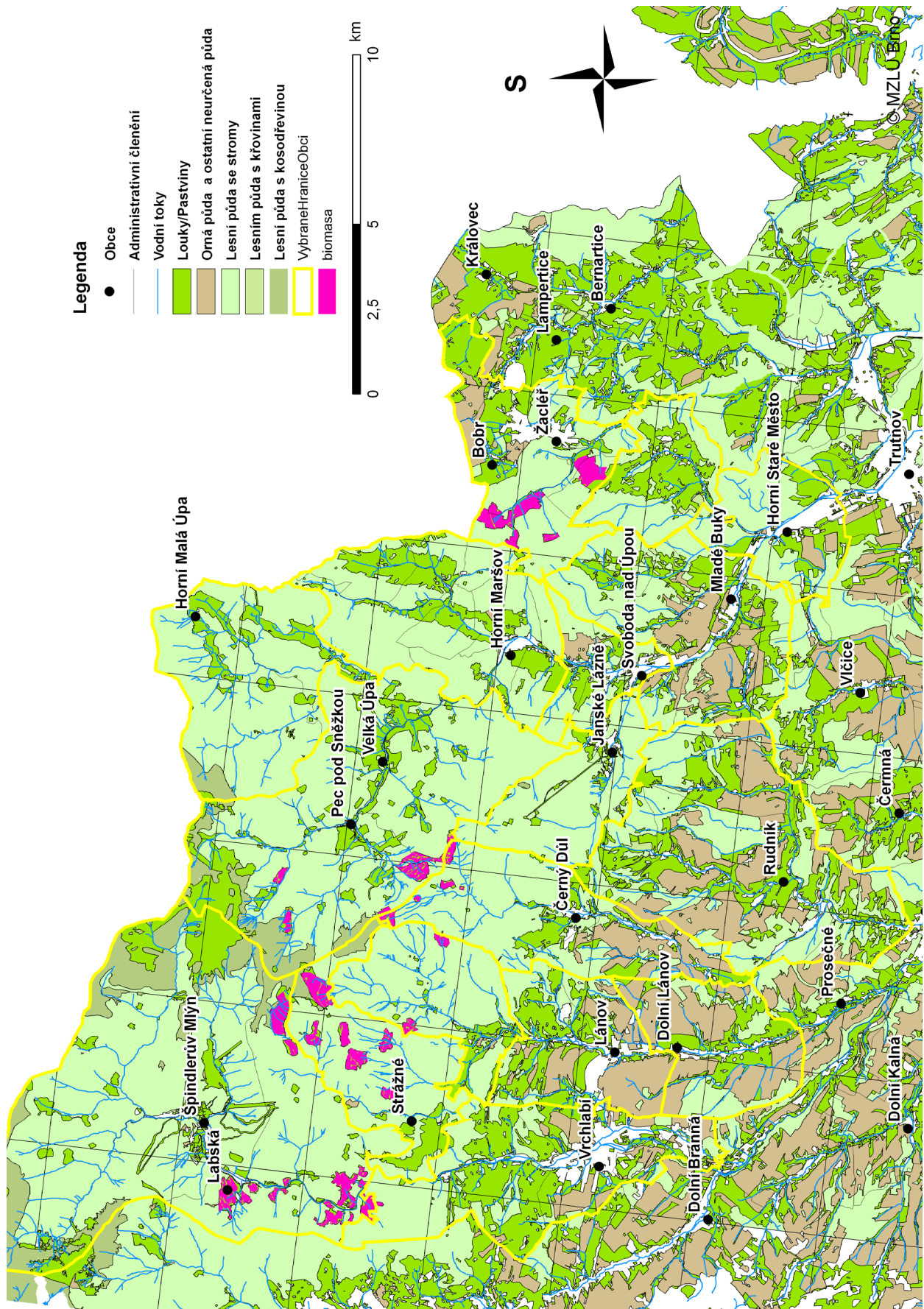
Obr.156: Ortofotomapy Vrchlabí



Obr.157: Mapa katastru Žacléř



Obr.158: Ortofotomapy Žacléře



Obr.159: Mapa oblastí s možností využití biomasy - celkový pohled

Seznam grafů a obrázků

Obr.1:	Krkonoše - panorama	11
Obr.2:	Dominanta Krkonoš - Sněžka	12
Obr.3:	Hydrologická situace v kraji HK	14
Obr.4:	Srážky v kraji HK	16
Obr.5:	Lesy v kraji HK	20
Obr.6:	Druhovú skladba dřevin v Krkonoších	23
Obr.7:	Struktura dřevin - Lesní správa Dvůr Králové nad Labem	24
Obr.8:	Zásoby dřevin lesních porostů - Lesní správa Dvůr Králové nad Labem	24
Obr.9:	Cílová druhová skladba ochranného lesa	25
Obr.10:	Cílová druhová skladba hospodářského lesa	25
Obr.11:	Cílová druhová skladba – les zvláštního určení	25
Obr.12:	Cílová druhová skladba – všechny kategorie	26
Obr.13:	Ovsíková louka	28
Obr.14:	Trojštětová louka	28
Obr.15:	Horský smilkový trávník se zvonkem českým a zlatobýlem obecným	30
Obr.16:	Horské hospodářství – ilustrace	32
Obr.17:	Sklizeň sena na horách – ilustrace	33
Obr.18:	Hospodaření na horách – ilustrace	33
Obr.19:	Svoz dřeva v zimě	34
Obr.22:	Počátky rozvoje turistiky	34
Obr.20:	Luční Bouda – dobová kresba	34
Obr.21:	Luční Bouda dnes	34
Obr.23:	Z počátků lyžařské turistiky v Krkonoších	35
Obr.24:	Z počátků lyžování v Krkonoších	35
Obr.25:	Mapa lesů LČR v Podkrkonoší podle okresů	41
Obr.26:	Mapa lesů LČR v Podkrkonoší podle revírů	41
Obr.27:	Mapa dotčených obcí a katastrů	45
Obr.28:	Mapa - zóny KRMAP	46
Obr.29:	Farma pana Imlaufa	49
Obr.30:	Pastviny farmy Imlauf na lyžařském svahu	49
Obr.31:	Zázemí farmy a pensionu Imlauf	50
Obr.33:	Pozemky pana Schreibra jsou pečlivě ošetřeny	50
Obr.32:	Pohled z pensionu Imlauf na pozemky sousedního majitele	50
Obr.34:	Pozemky sousedního majitele	50
Obr.35:	Pěkný pohled na Černou Horu z golfového areálu Mladé Buky	51
Obr.37:	Pohled ze stejného areálu u Černé Hory	51
Obr.36:	Rovněž pohled na Černou Horu o pár kilometrů dále	51
Obr.38:	Pension Šimral	51
Obr.39:	Záběry z Prkenného Dolu	52
Obr.40:	Jeden z mnoha podobných	52
Obr.41:	Graf podílů z.p. v okresech Královéhradeckého kraje 2003	58
Obr.42:	Graf - struktura zemědělské půdy v okrese Trutnov	58
Obr.43:	Graf vývoje stavů zvířat v Královéhradeckém kraji	58
Obr.44:	Graf - průměrné stavy krav BTP v okresech Královéhradeckého kraje	59
Obr.45:	Graf stavu ovcí v okresech Královéhradeckého kraje	59
Obr.46:	Graf stavu koz v okresech Královéhradeckého kraje	59
Obr.47:	Graf péče o travní porosty na území KRMAP	61
Obr.48:	Přehled vyplacených dotací	63
Obr.49:	Terratrac s obracěčem – shrnovačem a mulčovačem	65
Obr.50:	Univerzální horské traktory mohou aktivně používat adaptéry vpředu i vzadu	65
Obr.51:	Pro sběr a svoz objemné hmoty – univerzální transportéry s velkoobj. nástavbou	66
Obr.52:	Transportér s žacími strojem transportér s korbou a ramenem	66
Obr.53:	Příklad jiného adaptéru – rozmetadlo hnoje	66
Obr.54:	Využití vytěženého dříví	67
Obr.55:	Technika pro úklid dendromasy z lesa	69
Obr.56:	Úprava balíků těžebních zbytků balíkovaczkou	70
Obr.57:	Volně uložené balíky nakládá a vyváží na OM vyvážecí traktor	70
Obr.58:	Příklady štěpkovačů	71
Obr.59:	Schéma výroby pelet	72
Obr.60:	Manipulace se surovinou	72

Obr.61:	Drcení suroviny	73
Obr.62:	Materiál pro pelety	73
Obr.63:	Příklad výroby pelet	74
Obr.64:	Výroba pelet v Kanadě	74
Obr.65:	Briketovací lisy DINAMIC (zleva doprava) 60N /85N, 110N / 140N, 250N 350N	75
Obr.66:	Tvarovací lis TL	76
Obr.68:	Matrice pro lisování; Granulační ústr.; Pelety procházející matricí; Výsledný produkt	77
Obr.67:	Granulační lis GP 300 a GP 530	77
Obr.70:	Schéma granulační linky MGL 200	78
Obr.69:	Granulační linka MGL 200	78
Obr.71:	Linka na výrobu granulí EKOVER	80
Obr.72:	Peletizační linka SOMA Engineering Lanškroun	81
Obr.73:	Graf vývoje spotřeby pelet v Severní Americe	83
Obr.74:	Graf trendu vývoje spotřeby pelet v Německu	83
Obr.75:	Graf trendů vývoje cen paliv (pelety ve srovnání se zemním plynem a naftou)	84
Obr.76:	Graf srovnání cen pelet pro domácnosti	84
Obr.77:	Graf porovnání využití dřevní hmoty v Evropě (s kůrou)	86
Obr.78:	Graf porovnání využití dřevní hmoty v Evropě (bez kůry)	86
Obr.79:	Čtyři fáze procesu vyhívání	88
Obr.80:	Žaludek krávy při trávení	88
Obr.81:	Kráva jako přirozená bioplynová stanice	89
Obr.82:	Bakterie pracují	90
Obr.83:	Schematický přehled bioplynových technologií	90
Obr.84:	Pohled na bioplynovou stanici Chroboly	93
Obr.85:	Funkční schéma BPS 500 kW	96
Obr.86:	Pohled do krajiny v sousedství bioplynové stanice	97
Obr.87:	Detailní pohled na zakrytý fermentor, v pozadí kogenerační stanice	97
Obr.88:	Letecký pohled na areál BPS - JV od obce Chroboly	97
Obr.89:	Koloběh látek v agroekosystému	98
Obr.90:	Průběh kompostování	103
Obr.91:	Component systém	104
Obr.92:	newEarth jako celý uzavřený systém	105
Obr.93:	Uzavřený ekologický oběh	106
Obr.95:	Uzavřený fermentor Kompogas	107
Obr.94:	Dokonalý ekologický oběh	107
Obr.96:	Další příklad uzavřeného systému Kompogas	107
Obr.97:	Pastva v Krkonoších	122
Obr.98:	Jedna z mnoha neošetřených luk v národním parku – září 2007	124
Obr.99:	Jedna z mnoha černých skládek – „kompost“ v národním parku	124
Obr.100:	Graf nákladů na vytápění	142
Obr.101:	Příprava dřevní hmoty	143
Obr.103:	Štěpkování	143
Obr.102:	Manipulace s dřevní hmotou	143
Obr.104:	Plnění kontejneru	143
Obr.105:	Možnosti pro lesní průmysl?	144
Obr.106:	Očekávaný rozvoj technologií	145
Obr.107:	Horní Maršov v roce 1936	156
Obr.108:	Horní Maršov dnes	156
Obr.109:	Alej Rokytnice n/J. v roce 1938	157
Obr.110:	Alej Rokytnice n/J. dnes	157
Obr.111:	Graf vývoje trhu s obilím a bioetanolem	171
Obr.112:	Graf vývoje zásob s obilím	171
Obr.113:	Graf vývoje skladby zásob státních skladů	172
Obr.114:	Graf vývoje rozložení zásob napříč regiony	172
Obr.115:	Graf celkové perspektivy na trhu měkké pšenice	173
Obr.116:	Graf vývoje produkce ječmene	173
Obr.117:	Graf schopnosti využití kukuřice	174
Obr.118:	Graf vývoje trhu s žitem	174
Obr.119:	Graf vývoje trhu s tvrdou pšenicí	175
Obr.120:	Graf vývoje cen obilí	175
Obr.121:	Graf vývoje cen biomasy v Německu	176
Obr.122:	Graf vývoje cen elektrické energie pro velkoodběratele, EU	177
Obr.123:	Graf vývoje cen elektrické energie pro domácnosti, EU	178

Obr.124:	Graf vývoje cen zemního plynu pro velkooběratele, EU	178
Obr.125:	Graf vývoje cen zemního plynu pro domácnosti, EU	179
Obr.126:	Mapa katastru Trutnov	187
Obr.127:	Ortofotomapy Trutnova	188
Obr.128:	Mapa katastru Černý důl	189
Obr.129:	Ortofotomapy Černého Dolu	190
Obr.130:	Mapa katastru Dolní dvůr	191
Obr.131:	Ortofotomapy Dolního Dvora	192
Obr.132:	Mapa katastru Dolní Lánov	193
Obr.133:	Ortofotomapy Dolního Lánova	194
Obr.134:	Mapa katastru Horní Maršov	195
Obr.135:	Ortofotomapy Horního Maršova	196
Obr.136:	Mapa katastru Jánské Lázně	197
Obr.137:	Ortofotomapy Jánských Lázní	198
Obr.138:	Mapa katastru Lánov	199
Obr.139:	Ortofotomapy Lánova	200
Obr.140:	Mapa katastru Malá Úpa	201
Obr.141:	Ortofotomapy Malé Úpy	202
Obr.142:	Mapa katastru Mladé Buky	203
Obr.143:	Ortofotomapy Mladých Buků	204
Obr.145:	Mapa katastru Pec pod Sněžkou	205
Obr.146:	Ortofotomapy Pece pod Sněžkou	206
Obr.147:	Mapa katastru Strážné	207
Obr.148:	Ortofotomapy Strážného	208
Obr.149:	Mapa katastru Rudník	209
Obr.150:	Ortofotomapy Rudníku	210
Obr.151:	Mapa katastru Svoboda nad Úpou	211
Obr.152:	Ortofotomapy Svobody nad Úpou	212
Obr.153:	Mapa katastru Špindlerův Mlýn	213
Obr.154:	Ortofotomapy Špindlerova Mlýna	214
Obr.155:	Mapa katastru Vrchlabí	215
Obr.156:	Ortofotomapy Vrchlabí	216
Obr.157:	Mapa katastru Žacléř	217
Obr.158:	Ortofotomapy Žacléře	218
Obr.159:	Mapa oblastí s možností využití biomasy - celkový pohled	219

Seznam tabulek

Tab.1:	Druhá struktura dřevin v Krkonoších	23
Tab.2:	Dotčené obce a katastry	36
Tab.3:	Vstupní ukazatele – obce pro pilotní projekt KRKONOŠE	37
Tab.4:	Přibližné výnosy píce a množství živin odstraněných při sečném...	38
Tab.5:	Struktura ploch KRNAP	38
Tab.6:	Přehled rozlohy porostní půdy podle jednotlivých zón ochrany v rámci KRNAP (ha)	40
Tab.7:	Vývoj v dodávkách a zpeněžení dřeva za roky 1998-2005	40
Tab.8:	Bilance půdy podle okresů k 31.12.2004	57
Tab.9:	Přehled environmentálně cílených AE opatření na travních porostech	62
Tab.10:	Výměra luk sklizených s dotační podporou	63
Tab.11:	Přehled rozlohy porostní půdy podle jednotlivých zón ochrany v rámci KRNAP (ha)	68
Tab.12:	Technická data briketovacích lisů firmy PANAS	75
Tab.13:	Technická data a výkonové parametry tvarovacích lisů TL	76
Tab.14:	Technická data a výkonové parametry prstencový granulátorů firmy STOZA	77
Tab.15:	Technická data a výkonové parametry granulární linky MGL 200	79
Tab.16:	Srovnání paliva Ekover s hnědým uhlím	81
Tab.18:	Přehled základních vlastností	85
Tab.17:	Výhřevnost jednotlivých druhů dřeva	85
Tab.19:	Množství bioplynu ze surovin	87
Tab.20:	Výkupní ceny elektřiny pro spalování bioplynu v ČR	91
Tab.21:	Přednosti kompostu	99
Tab.22:	Základní parametry surovin pro kompostování	101
Tab.23:	Způsoby získávání energie z biomasy	109
Tab.24:	Investiční nároky peletovací linky	140
Tab.25:	Ceny a technické parametry výrobků Verner	142
Tab.26:	Ceny komodit na plodinové burze, Brno 09/2007 (Kč/t)	170