

# Analýza vývoje krajiny se zaměřením na agrární valy a terasy mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách v letech 1938 až 2002

Soubor specializovaných map

ČÍSLO PROJEKTU	QH82126
PROGRAM	PP2 - OCHRANNÉ a ŠETRNÉ POSTUPY HOSPODAŘENÍ
TÉMA	Podpora udržitelného rozvoje venkova (venkovského prostoru)
DOBA ŘEŠENÍ	1.1.2008 - 31.12.2011
NÁZEV PROJEKTU	<b>Zajištění harmonizace krajinytvorné, hydrologické a produkční funkce agrárních valů a teras pro diverzifikaci aktivit na venkově.</b>
ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL	RNDr. Iva Machová
PŘÍJEMCE/ KOORDINÁTOR	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem Hoření 3083/13 , 40096 Ústí nad Labem

## Výstup dílčího cíle V001

Podchycení rozšíření agrárních valů včetně parametrů  
a zpracování v prostředí GIS.

*Autor a předkládající organizace:* **Jitka ELZNICOVÁ**  
**Fakulta životního prostředí**  
**Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem**

*Adresa:* Králova výšina 7, Ústí nad Labem, 40096  
*Mail:* Jitka.Elznicova@ujep.cz  
*Tel.:* +420475248136  
*Fax:* +420475248158



prosinec 2011

# Obsah

1	SPECIALIZACE MAPY .....	3
2	VLASTNÍ POPIS .....	3
2.1	Zdroje dat a zpracování leteckých snímků .....	3
2.2	Vektorizace valů a krajinného pokryvu .....	4
2.3	Analýza dat.....	4
2.3.1	Zastoupení agrárních valů v krajině a změny ve využití krajiny .....	4
2.3.2	Analýza vývoje agrárních valů.....	4
2.3.3	Analýza vlivu sklonitosti na výskyt agrárních valů .....	4
2.3.4	Další analýzy .....	4
2.4	Popis předávaných dat pro lokalitu „Knínice“ .....	5
3	PŘÍNOS MAP .....	6
4	POPIS UPLATNĚNÍ MAP .....	7
5	SEZNAM ODBORNÝCH PODKLADŮ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYPRACOVÁNÍ MAPY .....	7
6	JMÉNA OPONENTŮ A NÁZVY ORGANIZACÍ.....	8
7	SEZNAM SPECIALIZOVANÝCH MAP PRO MODELOVOU LOKALITU „KNÍNICE“ .....	9

# 1 SPECIALIZACE MAPY

Mapy vznikly s podporou ministerstva zemědělství v rámci podpory udržitelného rozvoje venkova (venkovského prostoru): projekt č. QH82126 (Zajištění harmonizace krajinotvorné, hydrologické a produkční funkce agrárních valů a teras pro diverzifikaci aktivit na venkově). Jedním z cílů a metod tohoto projektu je použití nástrojů GIS pro jejich analýzu.

Cílem vytvořených specializovaných map je komplexně zhodnotit vývoj modelové oblasti Knínice se zaměřením na výskyt agrárních valů a teras (dále jen valů) v letech 1938 až 2002. Tato lokalita se nachází mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách. Při hodnocení byly zjišťovány prostorové a procentuální změny valů. Dále byly hodnoceny faktory, které ovlivnily vývoj valů, jako je sklonitost terénu, krajinný pokryv a jiné další vlivy. Byla navržena metodika zpracování archivních leteckých snímků a metodika vektorizace, identifikace a hodnocení vývoje vegetace na valech.

## 2 VLASTNÍ POPIS

Pomocí zpracovaných a získaných dat byla vytvořena databáze valů modelové lokality, kde u každého valu je připojena informace o jeho vývoji, nadmořské výšce, sklonu svahu a horninovém podloží.

Součástí příloh jsou i data, která byla použita pro analýzy modelové lokality, jako je: použité letecké snímky, digitální model terénu, sklonitost terénu, geologické podloží, hranice zpracovaných valů a hranice modelové lokality.

Součástí specializovaných map je též vytvořený projekt na mapovém serveru ([mapserver.ujep.cz/Projekty/QH82126](http://mapserver.ujep.cz/Projekty/QH82126)), kde je možné si všechna data prohlédnout, včetně podrobného popisu dat.

### 2.1 Zdroje dat a zpracování leteckých snímků

Hlavním zdrojem pro identifikaci změn valů byly letecké snímky z roku 1938 z archivu VHMÚř v Dobrušce (PŘÍLOHA 8) a ortofota z roku 2002 od firmy Geodis Brno, spol. s r. o. (PŘÍLOHA 7). Jako pomocná data byla využita data od ČÚZK: Základní báze geografických dat ZABAGED® pro tvorbu digitálního modelu terénu a reambulované mapy 3. vojenského mapování pro kontrolu identifikovaných valů v minulosti.

Před vlastním hodnocením bylo zapotřebí zpracovat archivní letecké snímky, které byly získány pouze jako negativy. Po jejich naskenování se provedla ortorektifikace v programu Leica Photogrammetry Suite. Podrobný postup zpracování historických snímků je uveden v práci Elznicové (2008).

Byly vytvořeny trojrozměrné pohledy studovaných lokalit. (Elznicová, Machová, 2010b)

## **2.2 Vektorizace valů a krajinného pokryvu**

Na základě ortofot z minulosti a současnosti byly vektorizovány pomocí nástrojů GIS základní krajinné prvky. (Elznicová, Machová, 2010a) Podrobně byla identifikována vegetace na valech. Valy včetně vegetace na ně vázané byly zakreslovány jako polygony metodou ruční vektorizace v programu ArcGIS (PŘÍLOHA 4). Nejprve byla provedena vektorizace valů a ostatních krajinných prvků na snímcích v roce 2002 (PŘÍLOHA 1). Rok 1938 byl zpracováván metodou zpětné úpravy (Backward editing method) (PŘÍLOHA 2). To znamená, že v případě posunu valů na historických snímcích oproti současnosti, byly valy z minulosti záměrně posunuty tak, aby polohově odpovídaly současnosti. U zaniklých valů byla zakreslena poloha dle historických snímků.

Ke každému valu byla vytvořena databáze rozlišující valy s kontinuální existencí od 40. let 20. stol. do současnosti; zvětšení těchto původních valů nebo vznik nových; valy zaniklé nebo neidentifikovatelné použitou metodou. Podrobný postup vektorizace valů a jejich interpretace je uvedena v práci Machové a Elznicové (2011).

## **2.3 Analýza dat**

### **2.3.1 Zastoupení agrárních valů v krajině a změny ve využití krajiny**

Z vektorizovaných vrstev jednotlivých roků je možné zobrazit zastoupení jednotlivých krajinných prvků a zjistit jejich procentuální zastoupení (PŘÍLOHA 1 a 2). Pomocí topologického překrytí byly vyhodnoceny prostorové změny ve využití krajiny během sledovaného období (PŘÍLOHA 3).

### **2.3.2 Analýza vývoje agrárních valů**

Pomocí podrobných dat o valech byla provedena analýza výskytu agrárních valů (prostorové změny i procentuální změny) v roce 2010. Porovnáním polygonů znázorňujících vegetaci vázanou na valy (1938 vs. 2002) bylo možno rozhodnout, zda valy zanikly; zachovaly se; zda se na nich rozšířila vegetace; či jejich vegetace splynula v souvislé křoviny či les. Mapa byla samostatně publikována v roce 2010 (Elznicová, Machová, 2010b), nyní pro úplnost je zde také uvedena (PŘÍLOHA 5).

### **2.3.3 Analýza vlivu sklonitosti na výskyt agrárních valů**

Pro komplexní hodnocení valů byl vytvořen digitální model terénu s rozlišením na 5 m z dat ZABAGED poskytnutých ČÚZK (PŘÍLOHA 9). Z něho byla vytvořena mapa sklonitosti s rozlišením na 5 m (PŘÍLOHA 10). Přiřazení třídy sklonitosti jednotlivým valům byla provedena analýza vlivu sklonitosti na výskyt valů (PŘÍLOHA 6). Podrobný postup je uveden v práci Machová, Elznicová (2011).

### **2.3.4 Další analýzy**

Při hodnocení valů na Verneřicku (Machová, Synek a Fiedlerová, 2010) se využily též informace o geologickém podloží. Použitá data (GEOČR50) byla zakoupena u Geologické služby ČR, (PŘÍLOHA 11). Informace o geologickém podloží je uvedena u každého valu.

V rámci hodnocení valů se prováděla analýza vzdálenosti valu od lesa na lokalitě Verneřice. (Machová, Elznicová a Synek, 2010)

## 2.4 Popis předávaných dat pro lokalitu „Knínice“

### 1) **Krajinný pokryv - vektorizovaný stav krajiny podle leteckého snímku z roku 2002**

Typ prvku: vektor – polygon  
Název souboru: **K\_pokryv2002.shp**  
Atributy: Kod (kód krajinného pokryvu)  
    **1** - agrární valy a terasy  
    **2** - lesní porosty  
    **3** - roztroušená zeleň a křoviny  
    **45** - pole a trvalé travní porosty  
    **6** - zástavba  
prvek\_kr (popis krajinného prvku)  
Perimeter (obvod polygonů v m)  
Area (plocha polygonů v m<sup>2</sup>)

### 2) **Krajinný pokryv - vektorizovaný stav krajiny podle leteckého snímku z roku 1938**

Typ prvku: vektor – polygon  
Název souboru: **K\_pokryv1938.shp**  
Atributy: Kod (kód krajinného pokryvu)  
    **1** - agrární valy a terasy  
    **2** - lesní porosty  
    **3** - roztroušená zeleň a křoviny  
    **45** - pole a trvalé travní porosty  
    **6** - zástavba  
prvek\_kr (popis krajinného prvku)  
Perimeter (obvod polygonů v m)  
Area (plocha polygonů v m<sup>2</sup>)

### 3) **Porovnání kr. prvků mezi lety 2002-1938 a identifikace změny využití krajiny**

Typ prvku: vektor – polygon  
Název souboru: **K\_pokryv\_vyvoj.shp**  
Atributy: krajina\_38 (popis krajinného prvku v roce 1938)  
    krajina\_02 (popis krajinného prvku v roce 2002)  
    Vyvoj (změna pokryvu, hodnoty 0 a 1)  
        **0** – krajinný pokryv nezměněn  
        **1** – krajinný pokryv změněn  
Perimeter (obvod polygonů v m)  
Area (plocha polygonů v m<sup>2</sup>)

### 4) **Analýza agrárních valů**

Typ prvku: vektor – polygon  
Název souboru: **K\_valy\_vyvoj.shp**  
Atributy: Typ\_valu (hodnoty typu valů dle vývoje)  
    **0** - agrární valy existující ve 30. let. 20. stol., nyní zaniklé  
    **1** - agrární valy existující od 30. let 20. stol. až do současnosti  
    **2** - zvětšení plochy agrárních valů do současné šíře a nově vzniklé agrární valy  
    **3** - agrární valy existující ve 30. letech 20. stol., nyní jsou součástí souvislých křovin nebo lesa  
Tr\_sklonu (hodnoty třídy sklonu)  
    **1** - 0-1°  
    **2** - 1-3°  
    **3** - 3-7°  
    **4** - 7-12°  
    **5** - 12-17°  
    **6** - 17-25°  
    **7** - >25°  
Nadm\_vyska – nadmořská výška s přesností na 5m (m n.m.)  
Hornina – horninové podloží dle GEOČR50

Perimeter (obvod polygonů v m)  
Area (plocha polygonů v m<sup>2</sup>)

#### 5) Hranice modelové oblasti

Typ prvku: vektor – polygon  
Název souboru: **K\_hranice\_oblast.shp**  
Atributy: Perimeter (obvod polygonů v m)  
Area (plocha polygonů v m<sup>2</sup>)

#### 6) Hranice zkoumaných valů v současnosti a minulosti

Typ prvku: vektor – polygon  
Název souboru: **K\_hranice\_valy.shp**  
Atributy: Perimeter (obvod polygonů v m)  
Area (plocha polygonů v m<sup>2</sup>)

#### 7) Ortofoto - stav krajiny v roce 1938

Typ prvku: rastr  
Název souboru: **K\_ortofoto1938.jpg**

#### 8) Ortofoto - stav krajiny v roce 2002

Typ prvku: rastr  
Název souboru: **K\_ortofoto2002.jpg**

#### 9) Digitální model terénu modelové lokality

Typ prvku: rastr  
Název souboru: **K\_dtm.tif**  
Atribut: nadmořská výška

#### 10) Sklonitost terénu modelové lokality

Typ prvku: rastr  
Název souboru: **K\_sklon.tif**  
Atribut: sklon svahu

#### 11) Geologické podloží

Typ prvku: rastr  
Název souboru: **K\_geologie.tif**

## 3 PŘÍNOS MAP

Přínos map spočívá ve významu zobrazovaného krajinného prvku - valu pro člověka. Zobrazované území s valy je z pohledu celé ČR výjimečné. Jedná se o příhraniční oblast Krušných hor, která dokumentuje osídlení a hospodaření i ve vrcholových partiích Krušných hor. Těžba rud v Krušných horách vedla k zakládání hornických měst a sídel. Krušné hory patřily k nejosídlenějším pohořím. Důkazy v podobě typických valů jsou jak na vrcholech tak na svazích hor. Podobná situace je i na německé straně hranice, kde jsou valy dobře zdokumentovány.

Použití prostředků GIS umožňuje zobrazovat krajinu jako celek a sledovat změny krajinných struktur včetně krajinného prvku "agrární val". Výsledky analýz jsou jedním z nástrojů, které dokumentují vývoj krajiny v území, pro které byly zpracovány. Valy vznikaly jako následek

úprav pozemků s cílem zvýšit zemědělskou produkci. Takovou "jemnou" krajinnou strukturu zachycují historické mapy. V souvislosti se změnou vlastnických vztahů, kolektivizací a s používáním jiných technologií a techniky v zemědělství byly odstraněny meze. Zachovaly se především jejich kamenité formy označované jako agrární valy a strmé svahy teras. Takový stav zachycují mapy z roku 2002. Tento stav bude možno použít jako srovnávací v budoucnosti. Pomocí nástrojů GIS lze kvalitativně i kvantitativně zhodnotit vývoj agrárních valů a teras.

## 4 POPIS UPLATNĚNÍ MAP

Mapy jsou určeny pro pracovníky státní správy v oblasti zemědělství, ochrany přírody a v soukromém sektoru v zemědělství. Měly by být brány v úvahu při krajinném plánování.

- 1) Při přípravě dokumentace ÚSES by bylo vhodné zvážit funkci valů jako biokoridorů, při tom mají předkládané mapy nezastupitelný význam.
- 2) Při obnově sítě polních cest je užitečná znalost původního průběhu liniové zeleně v krajině.
- 3) Z rozsahu ploch vegetace valů tvořené známým složením dřevin je možno odhadnout i zásobu dřeva.
- 4) V současnosti není koncepce nakládání s valy, neboť není jasný význam valů pro společnost. Znalost jejich rozšíření a změn, může být dobrým základem při pochopení jejich významu.
- 5) Mapa je určena pro odbornou i laickou veřejnost v oblasti.

V současné době je uzavřena smlouva se Správou CHKO Labské pískovce a KS Ústí nad Labem na využívání výsledků z tohoto projektu.

## 5 SEZNAM ODBORNÝCH PODKLADŮ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYPRACOVÁNÍ MAPY

ELZNICOVÁ J. (2008) *Zpracování archivních leteckých snímků pro identifikaci změn rozšíření agrárních valů během 20. století*. Severočeskou přírodou, Litoměřice, č. 39, s. 15-22.

ELZNICOVÁ, J.; MACHOVÁ, I. (2009): *Identifikace změn rozšíření agrárních valů*. In. Hübelová, D. (ed.): *Geografické aspekty středoevropského prostoru*. 1.díl. MU Brno PF, Brno, s. 84-96.

ELZNICOVÁ, J.; MACHOVÁ, I. (2010a): *Identifikace změn rozšíření agrárních valů na úpatí vrchu Oblíku*. *Studia Oecologica IV*, č. 4, Ústí nad Labem, s. 5-14

- ELZNICOVÁ, J.; MACHOVÁ, I. (2010b): *Vývoj agrárních valů a teras mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách v letech 1938 až 2002*. FŽP UJEP, Specializovaná mapa s odborným obsahem, vtištěno, formát A2, Ústí nad Labem.
- KUBÁT K., MACHOVÁ I. (2010): *Šíření autochtonních dřevin na neobhospodařovaných pozemcích v jz. části Českého středohoří (sz. Čechy)*, *Studia Oecologica* IV, č. 4, Ústí nad Labem, s. 33-39
- MACHOVÁ I., ELZNICOVÁ J. (2011) *Změny agrárních valů a teras ve Verneřickém středohoří a jejich monitorování s využitím nástrojů GIS*. In. KOLEJKA, J. (ed): *Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu*. Masarykova univerzita, Brno, 343 s., kapitola 6: s.180-195.
- MACHOVÁ I., ELZNICOVÁ J., SYNEK V. (2010): *Význam agrárních valů a teras jako migračního prostředí lesních druhů*. *Severočeskou přírodou*, č. 41, Ústí nad Labem, s. 75-82
- MACHOVÁ I., SYNEK V., FIEDLEROVÁ K. (2010): *Flóra valů a hodnocení příčin jejího složení*. *Studia Oecologica*, Ústí nad Labem, roč. IV, č. 4, s. 40 – 49.

## 6 JMÉNA OPONENTŮ A NÁZVY ORGANIZACÍ

Mgr. Ondřej Vítek, Ph.D., vedoucí odboru - Odbor zvláštní ochrany přírody, Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha

Ing. Marie Trantinová Ph.D., ÚZEI Mánesova 75, Praha 2, pracoviště Opava



## **7 SEZNAM SPECIALIZOVANÝCH MAP PRO MODELOVOU LOKALITU „KNÍNICE“**

### **7.1 Výsledky analýz**

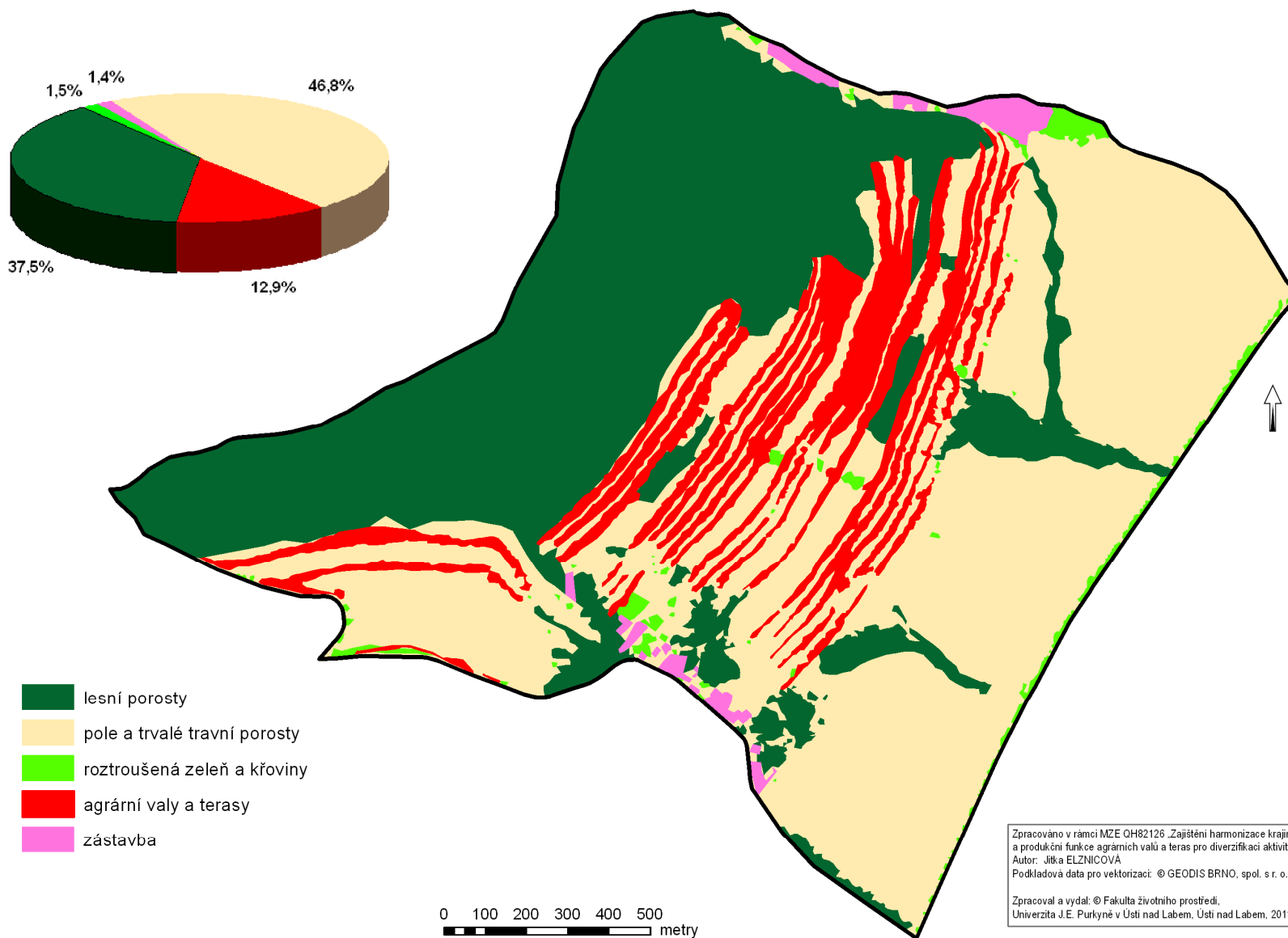
- Příloha 1: Krajinný pokryv v roce 2002 modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 2: Krajinný pokryv v roce 1938 modelové lokality mezi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 3: Změny ve využití krajiny v letech 1938 – 2002 modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 4: Hranice zkoumaných agrárních valů v letech 1938– 2002 modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 5: Vývoj agrárních valů v letech 1938 – 2002 modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 6: Klasifikace agrárních valů dle třídy sklonitosti území modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách

### **7.2 Pomocné vrstvy**

- Příloha 7: Letecký snímek z roku 2002 modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 8: Letecký snímek z roku 1938 modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 9: Digitální model terénu modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 10: Sklonitost terénu modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách
- Příloha 11: Horninové podloží modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách

# Krajinný pokryv v roce 2002

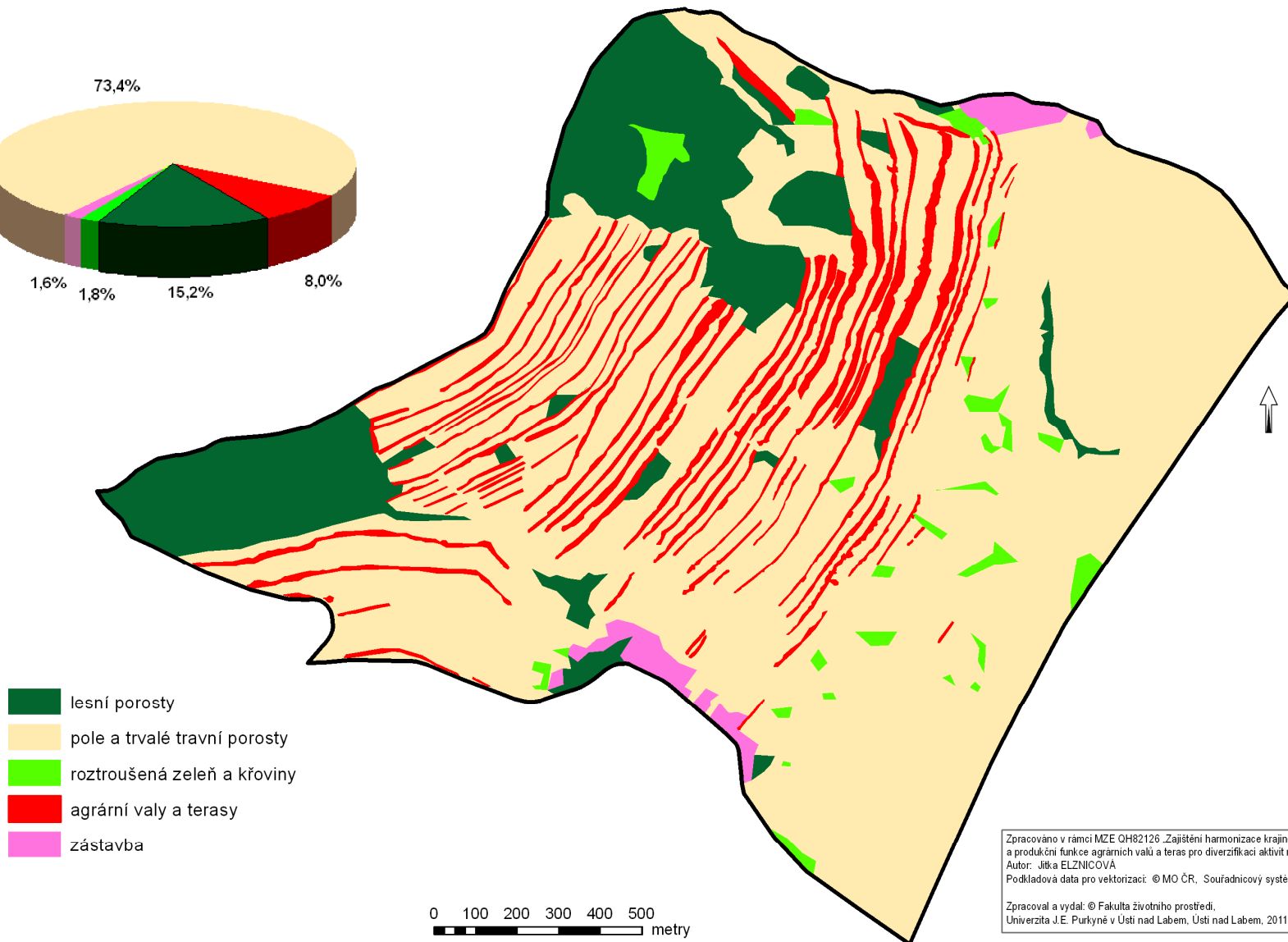
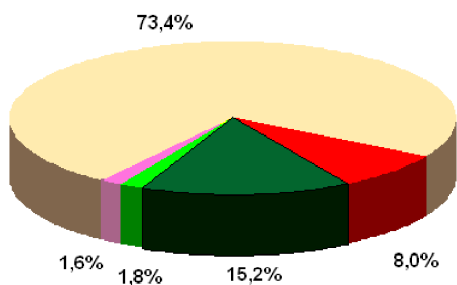
modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách



Zpracováno v rámci MZE QH82126 „Zajištění harmonizace krajinně, hydrologické a produkční funkce agrárních valů a teras pro diverzifikaci aktivit na venkově“  
 Autor: Jitka ELZNIČOVÁ  
 Podkladová data pro vektorizaci: © GEODIS BRNO, spol. s r. o., Souřadnicový systém: JTSK  
 Zpracoval a vydal: © Fakulta životního prostředí, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 2011

# Krajinný pokryv v roce 1938

modelové lokality mezi obcemi Knínice a Liboucheč v Krušných horách



- lesní porosty
- pole a trvalé travní porosty
- roztroušená zeleň a křoviny
- agrární valy a terasy
- zástavba

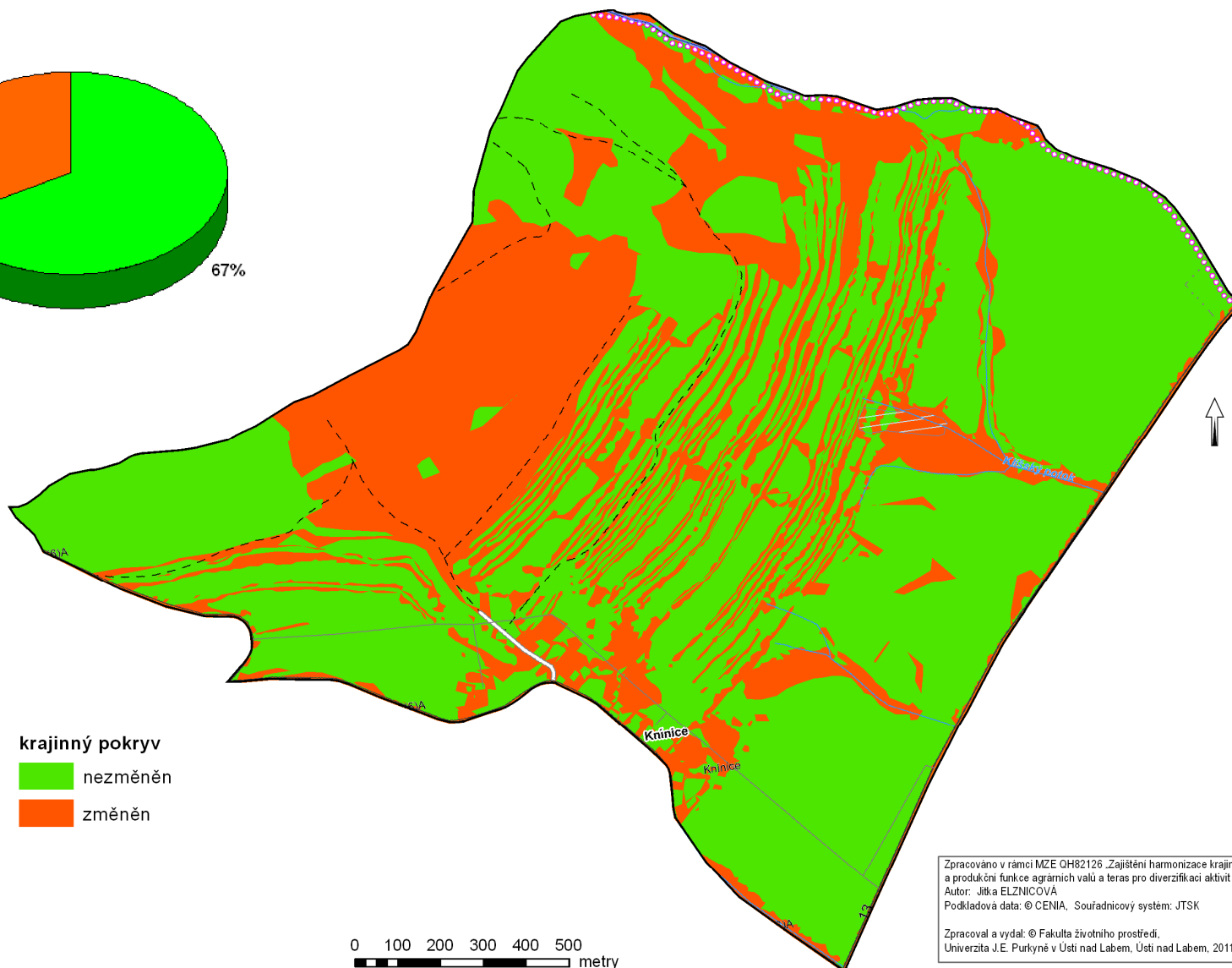
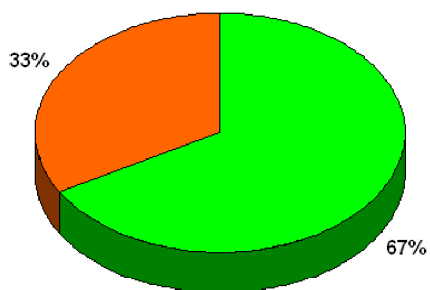
0 100 200 300 400 500 metry

Zpracováno v rámci MZE QH82126 „Zajištění harmonizace krajinně-orné, hydrologické a produkční funkce agrárních valů a teras pro diverzifikaci aktivit na venkově“  
 Autor: Jitka ELZNIČOVÁ  
 Podkladová data pro vektorizaci: © MO ČR, Souřadnicový systém: JTSK  
 Zpracoval a vydal: © Fakulta životního prostředí, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 2011



# Změny ve využití krajiny v letech 1938 - 2002

modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách



Zpracováno v rámci MZE QH82126 „Zajištění harmonizace krajinně-ovocné, hydrologické a produkční funkce agrárních valů a teras pro diverzifikaci aktivit na venkově“  
 Autor: Jitka ELZNIČOVÁ  
 Podkladová data: © CENIA, Souřadnicový systém: JTSK

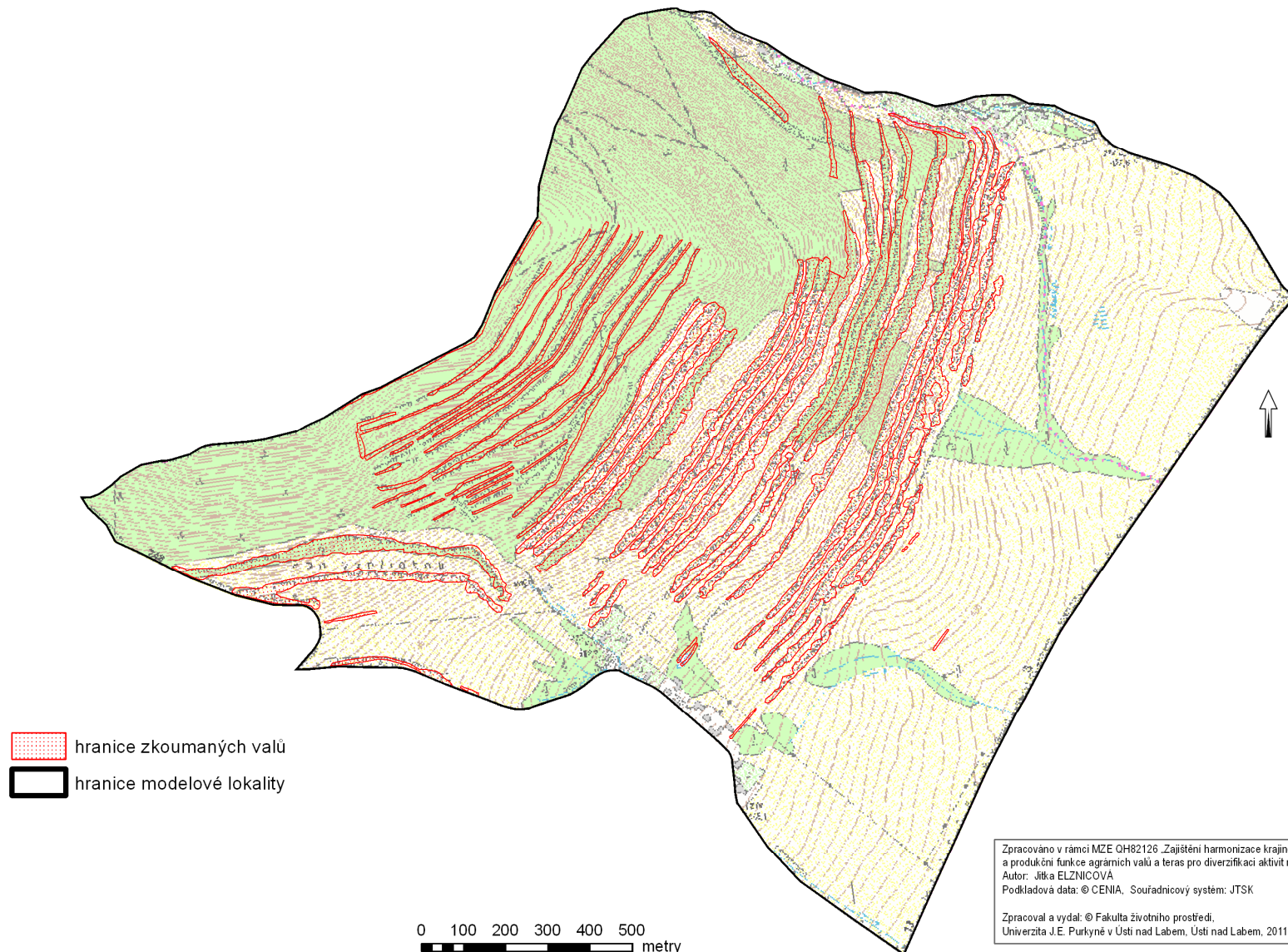
Zpracoval a vydal: © Fakulta životního prostředí,  
 Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 2011



# Hranice zkoumaných agrárních valů a teras

modelové lokality mezi obcemi Knínice a Liboucheč v Krušných horách

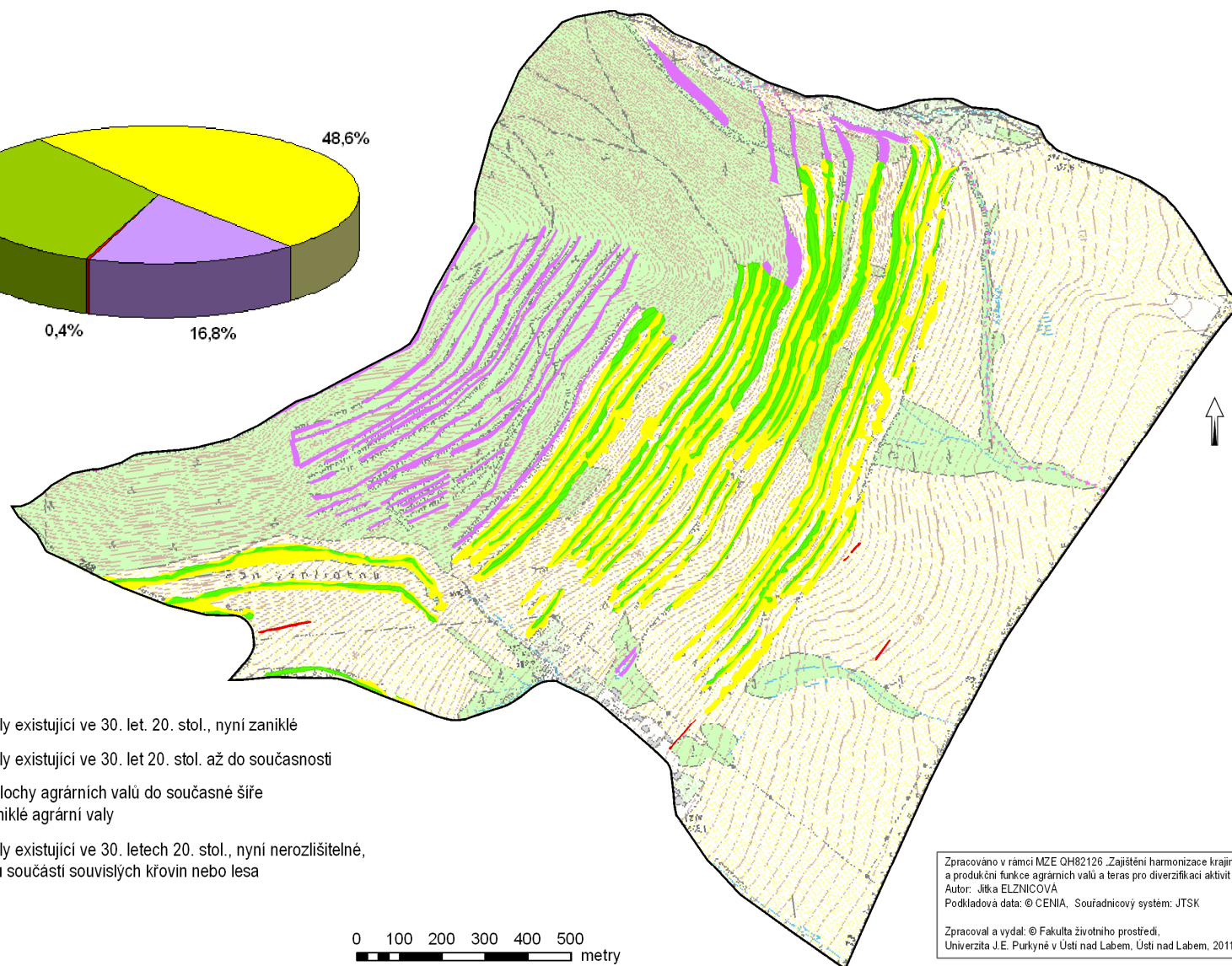
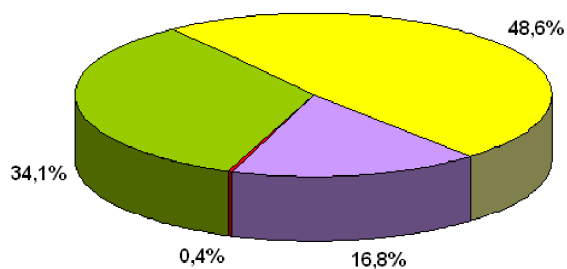
13



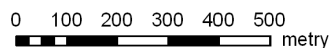


# Vývoj agrárních valů a teras v letech 1938 – 2002

modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách



- agrární valy existující ve 30. let 20. stol., nyní zaniklé
- agrární valy existující ve 30. let 20. stol. až do současnosti
- zvětšení plochy agrárních valů do současné šíře a nově vzniklé agrární valy
- agrární valy existující ve 30. letech 20. stol., nyní nerozlišitelné, neboť jsou součástí souvislých křovin nebo lesa



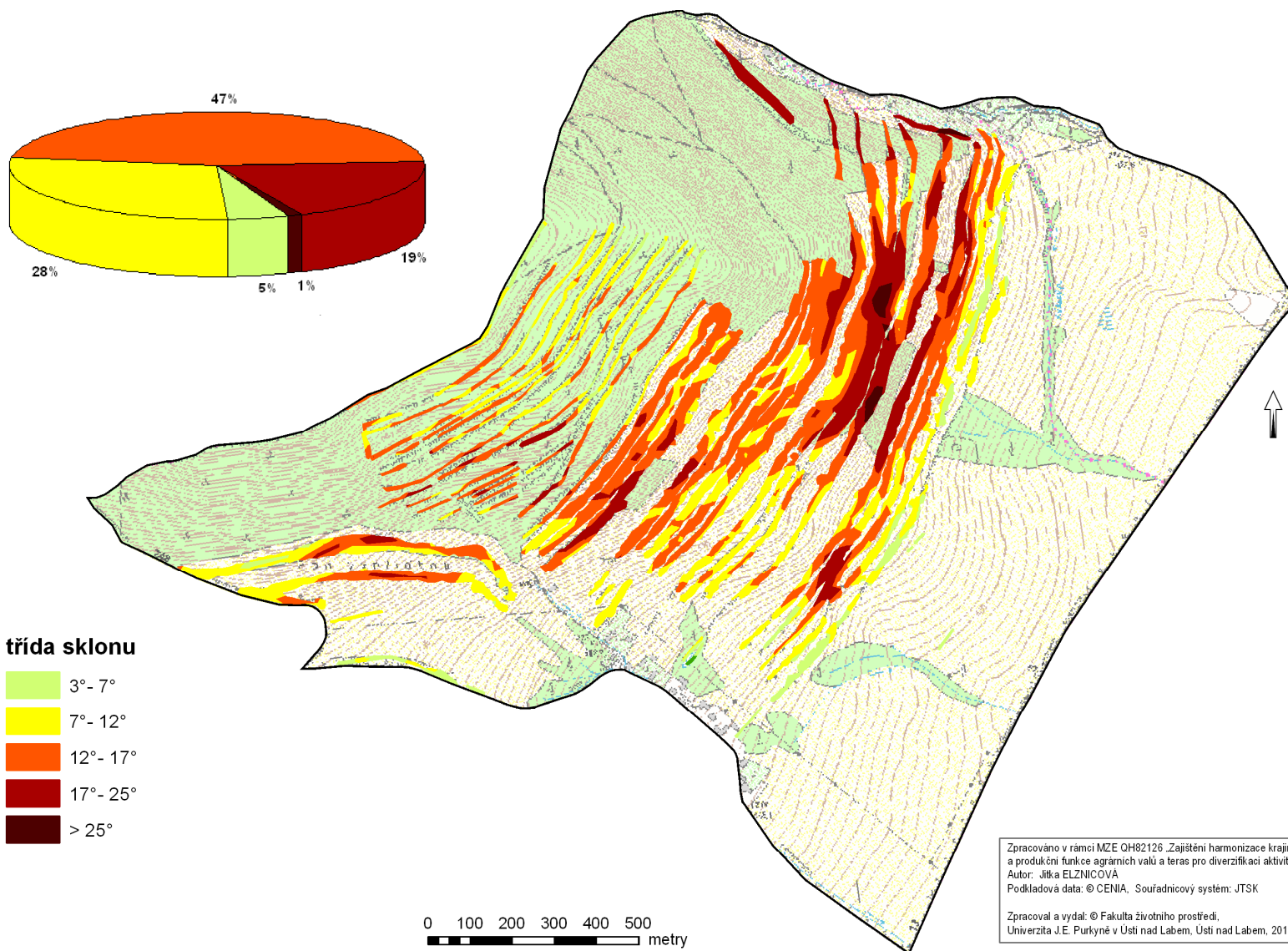
Zpracováno v rámci MZE QH82126 „Zajištění harmonizace krajinně, hydrologické a produkční funkce agrárních valů a teras pro diverzifikaci aktivit na venkově“  
 Autor: Jitka ELZNIČOVÁ  
 Podkladová data: © CENIA, Souřadnicový systém: JTSK

Zpracoval a vydal: © Fakulta životního prostředí,  
 Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 2011



# Klasifikace agrárních valů dle třídy sklonu území

## modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách





# Letecký snímek z roku 2002

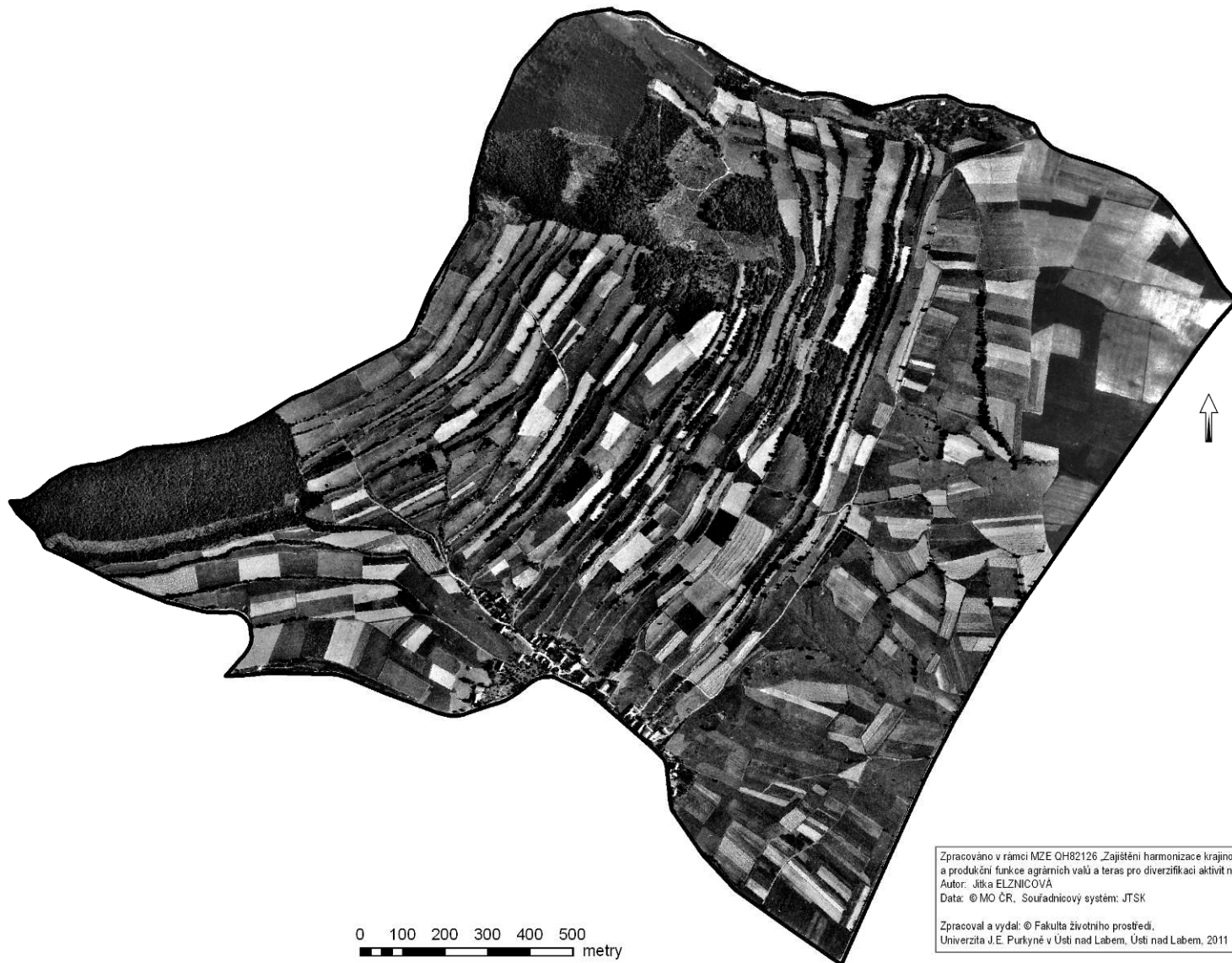
modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách





# Letecký snímek z roku 1938

modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách



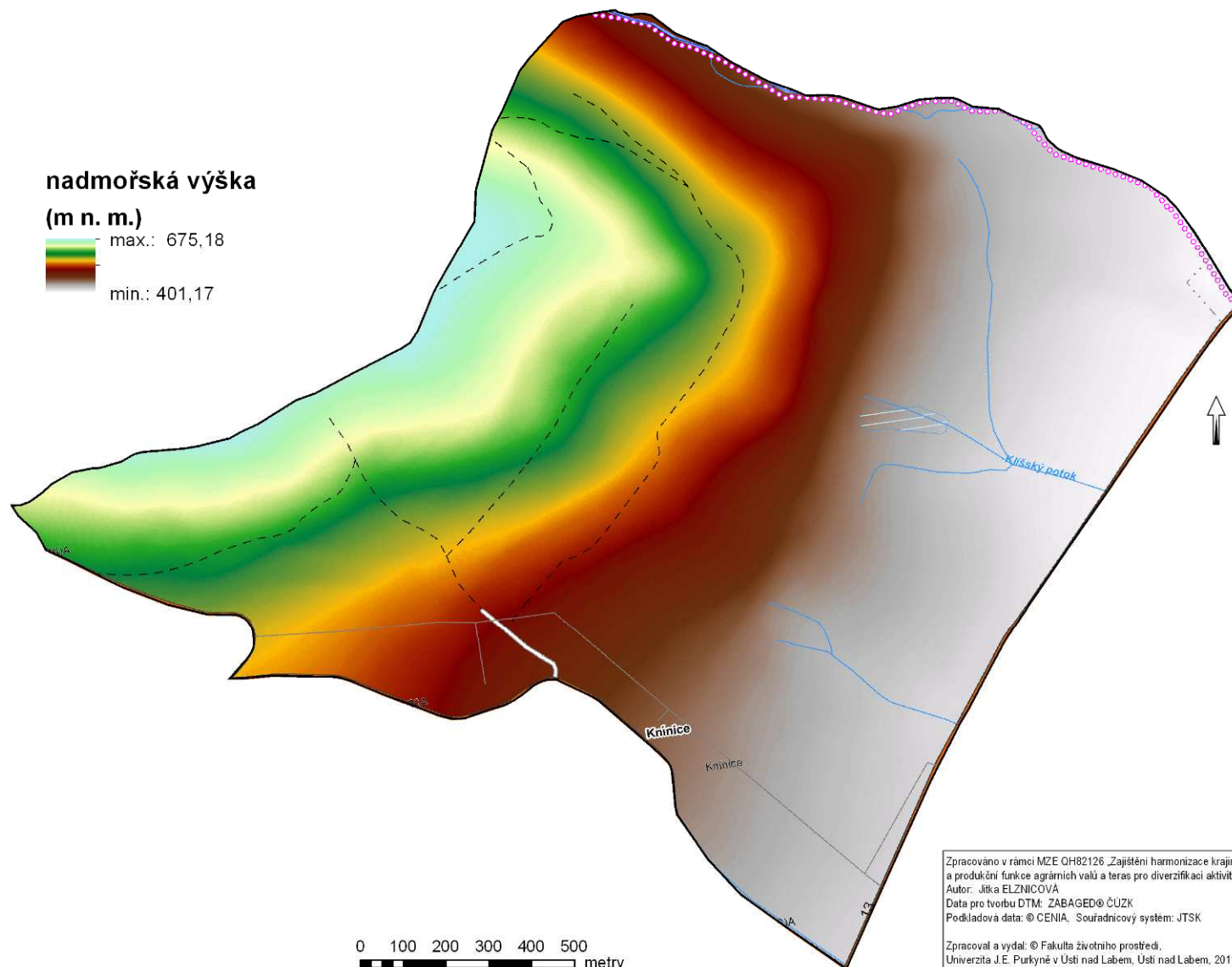
Zpracováno v rámci MZE OH82126 „Zajištění harmonizace krajiny, orné, hydrologické a produkční funkce agrárních valů a teras pro diverzifikaci aktivit na venkově“  
Autor: Jiřka ELZNICOVÁ  
Data: © MO ČR, Souřadnicový systém: JTSK

Zpracoval a vydal: © Fakulta životního prostředí,  
Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 2011



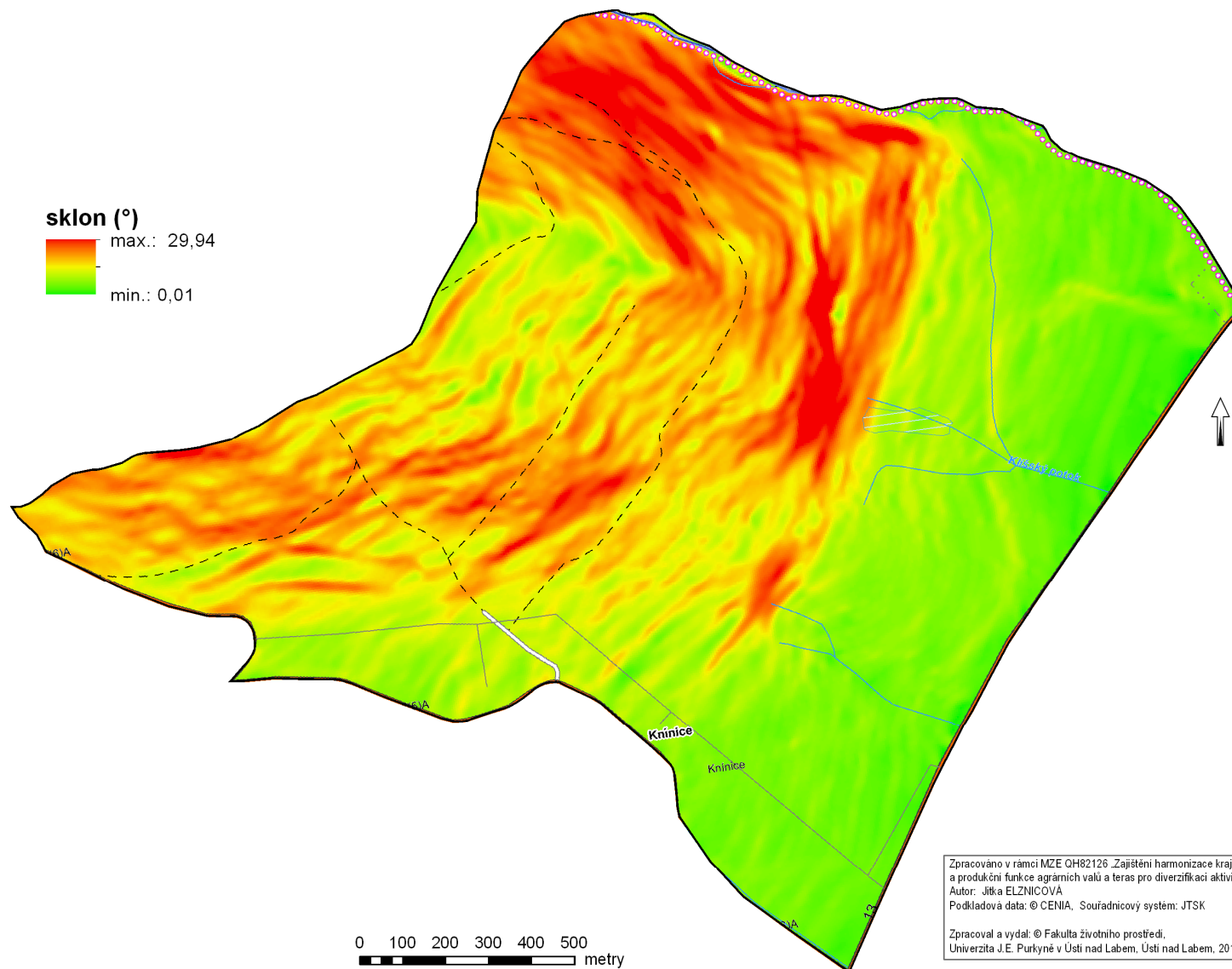
# Digitální model terénu

modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách



# Sklonitost území

modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách





# Horninové podloží

modelové lokality mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách

----- zlom zakryty

6, hlína, písek, štěrč

13, kamenitý až hlinito-kamenitý sediment

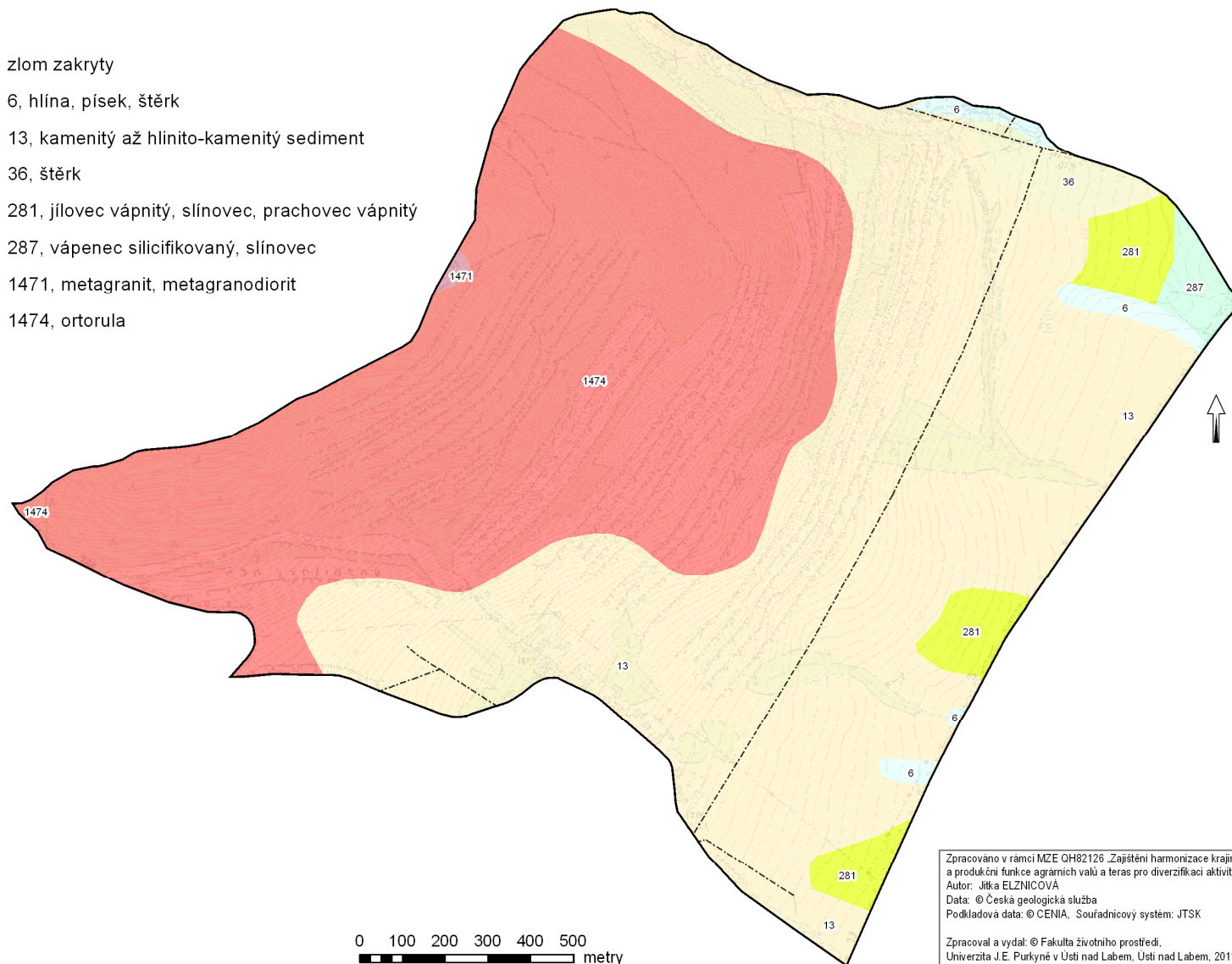
36, štěrč

281, jílovec vápnitý, slínovec, prachovec vápnitý

287, vápenec silicifikovaný, slínovec

1471, metagranit, metagranodiorit

1474, ortorula



0 100 200 300 400 500  
metry

Zpracováno v rámci MZE OH82126 „Zajištění harmonizace krajiny, orně, hydrologické a produkční funkce agrárních valů a teras pro diverzifikaci aktivit na venkově“  
Autor: Jitka ELZNIČOVÁ  
Data: © Česká geologická služba  
Podkladová data: © CENIA, Souřadnicový systém: JTSK

Zpracoval a vydal: © Fakulta životního prostředí,  
Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, 2011

