

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



**Floristická a vegetační inventarizace lokality  
Třesina v Českém krasu**

Diplomová práce

**Autor: Bc. Martin Trávníček**

**Vedoucí práce: Dr. rer. nat. Petr Karlík**

2024

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Martin Trávníček

Lesní inženýrství

Lesní inženýrství

Název práce

**Floristická a vegetační inventarizace lokality Třesina v Českém krasu**

Název anglicky

**Flora and vegetation of the locality „Třesina“ in the Bohemian Karst**

### Cíle práce

Vápencový hřbet zvaný Třesina vypínající se mezi Hostimí a Svatým Janem patří mezi nejhodnotnější lokality Českého krasu a je součástí rozsáhlé NPR Karlštejn. Nalézá se zde pestrá mozaika biotopů – od stinnějších lesů, přes světlé doubravy, lesostepi, suché trávníky, až po skalní vegetaci. Již několikátým rokem zde probíhají managementová opatření, které mají za cíl udržet a zlepšit velmi hodnotnou biotu území (vedle květeny především faunu motýlů). Opatření spočívají v prosvětlování lesních porostů a v šetrné pastvě – a to jak na bezlesí, tak i v lese. Tato opatření jsou postupně rozšiřována na další a další dílčí plochy v rámci lokality. Bohužel však dosud chybí podrobná floristická inventarizace a systém trvalých ploch pro monitoring vegetace, které by umožnily exaktní vyhodnocení přínosu prováděných zásahů. Zadaná DP má tuto mezeru vyplnit. Práce tak bude mít přínos nejen pro poznání přírody zkoumaného území, ale v budoucnu i pro zhodnocení a úpravy řízené péče o tuto mimořádnou lokalitu.

### Metodika

Student vytvoří kompletní komentovaný floristický seznam, který bude reprezentativní pro celé vegetační období. K determinacím a zhodnocení výskytu taxonů bude používán portál Pladias. Nejvýznamnější nálezy budou zadány do databáze NDOP.

V území budou pořízeny fytoecologické snímky tak, aby pokrývaly celou škálu lesních i nelesních stanovišť, které budou následně zadány do databázového programu Turboveg.

Harmonogram prací:

Před IV/2021: seznámení s lokalitou

V-X/2021: sběr dat v terénu

IX-X/2021: upřesnění determinace problematických taxonů (např. na základě herbářových položek a fotografií)

X-XII/2021: zadání dat do databáze Turboveg

XI/2021-I/2022: porovnání výsledků s dostupnou literaturou

II-III/2022: sepsání finální podoby práce



### Doporučený rozsah práce

minimálně 50 normostran textu bez příloh

### Klíčová slova

Nížinné lesy, výmladkové hospodaření, pastva, cévnaté rostliny, červený seznam, doubravy, Český kras

---

### Doporučené zdroje informací

- Blažková D. (1962): Phytozönologische Studie aus den Roblínské lesy (Roblin-Wäldern). – Acta Universitatis Carolinae – Biologica, 1962: 219–288.
- Dörner P. & Müllerová J. (2014): Od intenzivního pařezení k lesu ochrannému – analýza historického vývoje lesů na Karlštejnském panství. – Bohemia centralis 32: 425–438.
- Grulich V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. – Preslia 84: 631–645.
- Hédli, R., & Chudomelová, M. (2020). Understanding the dynamics of forest understorey: Combination of monitoring and legacy data reveals patterns across temporal scales. – Journal of Vegetation Science 31: 733–743.
- Hédli R., Kopecký M., Komárek J. (2010): Half a century of succession in a temperate oakwood: from species-rich community to mesic forest. Diversity and Distributions, 16(2): 267–276.
- Hermý M. & Verheyen K. (2007): Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forests plant species composition and diversity. – Ecol. Res. 22: 361–371.
- Horáčková J. & Tichý T. (2014): Květena a vegetace národní přírodní rezervace Koda v Českém krasu. – Bohemia centralis 32: 51–154.
- Kadavý J. et al. (2011): Nízký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa. – Lesnická práce, Kostelec n. Č. l..
- Kaplan Z. et al. (2019): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- Karlík, P., & Poschlod, P. (2019). Identifying plant and environmental indicators of ancient and recent calcareous grasslands. Ecological Indicators, 104, 405-421.
- 

### Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – FLD

### Vedoucí práce

Mgr. Petr Karlík, Dr. rer. nat.

### Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 29. 9. 2021

**prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 10. 2021

**prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 05. 03. 2024

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Floristická a vegetační inventarizace lokality Třesina v Českém krasu“ vypracoval samostatně pod vedením Dr. rer. nat. Petra Karlíka a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Ve Dřítči dne 5. 4. 2024

Podpis autora

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěl poděkovat všem, kteří mi při tvorbě této práce pomáhali. Zejména děkuji svému školiteli Dr. rer. nat. Petru Karlíkovi za trpělivý přístup, cenné rady a pomoc při sběru dat v terénu. Dále děkuji Ing. Pavlu Skalovi za pomoc při terénní práci a zpracování kroniky péče o lokalitu. Největší dík však patří mé rodině za vytrvalou podporu v mém studiu. Zvláště mé babičce Anně Salavcové, jež mě od mala vedla k lásce k botanice.

## Abstrakt

Zkoumané území Třesina v NPR Karlštejn bylo v minulosti několikrát výrazně ovlivňováno člověkem. Od roku 2014 je zde prováděna inovativní péče o předměty ochrany, zaměřená především entomologicky. Podrobný botanický průzkum lokality dosud nebyl proveden. Práce se zabývá i východisky a popisem stávající údržby lokality pomocí pastvy, seče a mýcení a řeší, zda vedle entomologického hlediska jsou zvolená opatření vhodná i pro flóru.

V území bylo zaznamenáno 357 taxonů vyšších rostlin, z nichž je 83 druhů zapsáno v červeném seznamu České republiky. Byly nalezeny mj. vzácné druhy rostlin disturbovaných půd chruplavník větší (*Polycnemum majus*) a zběhovec trojklanný (*Ajuga chamaeepytis*). V území se zdařila reintrodukce včelníku rakouského (*Dracocephalum austriacum*). Při porovnání s dalšími lokalitami z Českého krasu se ukazuje, že je v území velmi vysoká diverzita rostlin vázána na udržované suché trávníky a světlé lesy. Lokalita je z botanického hlediska nejčinnější výskytem vzácných polních plevelů na bývalé orné půdě. Tyto výsledky ukazují na vhodně nastavený způsob péče o území.

Vegetace území byla zdokumentována celkem 73 fytoecologickými snímky, z nichž bylo 56 snímků ze stepí a lesostepí a 17 snímků z lesů. V plochách snímků byly odebrány vzorky půd pro zjištění stanovištních charakteristik a k vyhodnocení vlivu proměnných prostředí na vegetaci.

Nejvýraznější vliv na botanické složení jednotlivých stanovišť má jejich historické využití. V historicky mladých lesích stále chybí druhy rostlin starobylých lesů. Na plochách bývalých, dávno zatravněných polí byly nalezeny vzácné plevele. Obě tato zjištění dokazují zásadní ovlivnění vegetace působením člověka v minulosti.

Přínosem práce je také dokumentace novodobé inovativní péče o lokalitu. Na základě zjištěných údajů se jeví nastavení ochrannářského managementu vhodné jak pro stepní a lesostepní druhy motýlů, tak i pro vzácné druhy rostlin. Výsledky práce umožní objektivní zhodnocení vývoje vegetace při budoucích inventarizacích a v neposlední řadě při vyhodnocování efektivity péče o lokalitu.

**Klíčová slova:** nížinné lesy, výmladkové hospodaření, pastva, cévnaté rostliny, červený seznam, doubravy, Český kras

## Abstract

The studied locality Třesina in the Karlštejn National Nature Reserve has been significantly influenced by humans throughout history. Since 2014, innovative conservation management has been actively carried out here, mainly focused on entomology. However, a detailed botanical survey of the site was never conducted. The thesis also describes the baseline conditions and discusses the current maintenance of the site by grazing, mowing and clearcutting and addresses whether the chosen measures are suitable for the flora in addition to the entomological aspect.

In total, 357 taxa of vascular plants have been recorded, of which 83 species are included in the Red list of vascular plants of the Czech Republic. For instance, the rare plant species of disturbed soils *Polycnemon majus* and *Ajuga chamaepytis* were found. The reintroduction of the *Dracocephalum austriacum* into the locality was successful. Compared to other sites in the Bohemian Karst, it appears that the area has a very high plant diversity, which is linked to maintained dry grasslands and light forests. The floristic highlights of the site are the highly endangered weeds on former arable land. These results are indicative of appropriate management of the site.

Vegetation was documented with a total of 73 phytosociological plots (relevés), of which 56 records were from steppes and shrublands and 17 relevés from forests.

Soil samples were collected with the intention of describing habitat characteristics and evaluating the influence of environmental variables on vegetation.

The most significant influence on the vegetation composition at individual plots is historical land use. Recent forests still lack the plant species of ancient forests. Rare weeds have been found in areas of former, long abandoned fields. Both of these findings demonstrate the major influence of historical human activity on the vegetation.

The thesis also contributes to the documentation of modern, innovative management of the site. Based on the data obtained, the method appears suitable for both butterflies and rare plant species. The results of the work will enable an assessment of the vegetation development in future inventories and, last but not least, in the evaluation of the effectiveness of the conservation management of the site.



**Keywords:** lowland forests, coppice management, pasture, vascular plants, red list, oak forests, Bohemian Karst

# Obsah

Obsah .....	10
1 Úvod.....	12
Teoretická část .....	13
2 Český kras.....	13
2.1 Charakteristika území.....	13
2.2 Charakteristika lokality Třesina .....	14
2.3 Historický vývoj vegetace území .....	17
2.3.1 Hradiště Na Třesině .....	17
2.3.2 Hospodářské využití území v 17.–19. století.....	20
2.3.3 Stablní katastr, císařské povinné otisky 1840.....	20
2.3.4 Rozsah bezlesí od první poloviny 20. století do současnosti.....	22
3 Historický vývoj vegetace území (land-use) .....	27
3.1 Východiska ve středoevropském kontextu.....	27
3.1.1 Identifikace rostlinných a enviromentálních indikátorů starobyklých a novodobých suchých trávníků v oblasti Francké Alby v Bavorsku.....	27
3.1.2 Porovnání lokalit suchých trávníků s prezencí a absencí sveřepu vzpřímeného na středním a dolním toku řeky Diemel.....	29
3.2 Vliv historického využití krajiny lidmi na současnou vegetaci .....	29
3.3 Rizika jednostranného přístupu k realizaci managementových opatření.....	32
3.3.1 Žluťásek barvoměnný ( <i>Colias myrmidone</i> ), biologie druhu.....	32
3.3.2 Změny hospodaření v Bílých Karpatech a jejich korelace s populací žluťáka barvoměnného ( <i>Colias myrmidone</i> ) .....	32
3.3.3 Vyhynutí žluťáka barvoměnného ve Francké Albě .....	35
3.4 Stanovení termínu a frekvence sečení u různých typů luk.....	36
3.4.1 Vliv frekvence a termínu seče na různé typy luk.....	36
3.4.2 Důsledky absence seče v jedné sezoně .....	36
4 Pastva jako nástroj péče o biodiverzitu.....	39
4.1 Historie pastvy – spásači a jejich vliv na krajinu střední Evropy .....	39
4.1.1 Megafauna pleistocénu a holocénu.....	39
4.1.2 Počátky cílené pastvy.....	42
4.1.3 Proměna pastvy od středověku do současnosti.....	42
4.2 Rozdělení zvířat využívaných v pastvě a jejich dopad na pasenou krajinu .....	45
4.2.1 Vliv pastvy na krajinu.....	45
4.2.2 Rozdělení zvířat dle způsobu spásání vegetace .....	46

4.3	Význam lesní pastvy pro biodiverzitu.....	49
4.4	Zásady pro pastvu hospodářských zvířat v územích významných pro ochranu přírody.....	50
4.5	Legislativa a lesní pastva .....	51
4.6	Lesní pastva v současnosti – příklady.....	52
	Praktická část .....	54
5	Metodika .....	54
5.1	Vymezení území .....	54
5.2	Inventarizace flóry a fytocenologické snímkování .....	54
5.3	Stanovištní charakteristika .....	56
5.4	Zpracování a analýza dat.....	57
6	Výsledky práce .....	59
6.1	Floristický seznam .....	59
6.2	Fytocenologické snímkování .....	61
6.3	Vegetační charakteristika .....	64
6.4	Stanovištní podmínky.....	67
6.5	Novodobá péče.....	79
7	Diskuse.....	105
7.1	Vyhodnocení flóry a porovnání s jinými lokalitami v Českém krasu .....	105
	Mnohorozměrné analýzy vegetace .....	109
	Lesy a jejich diverzita.....	109
	Stepi a jejich diverzita.....	112
7.2	Stanovištní charakteristika .....	114
7.3	Zhodnocení dosavadní péče spolku Třesina a její vliv na flóru území .....	122
8	Závěr .....	125
	Seznam použitých zdrojů a literatury .....	126

# 1 Úvod

Stepi a světlé lesy ve střední Evropě vznikaly a byly udržovány působením stád velkých spásáčů, ohně a vody. Později tato stanoviště udržoval člověk-hospodář. S nástupem industrializace se přestaly pěstovat výmladkové lesy, upouštělo se i od pastvy. Stepi byly zorněny nebo zarůstaly nálety dřevin. Těmto stanovištím nepomohla ani územní ochrana, poněvadž až do 90. let 20. století byla v rezervacích upřednostňována bezzásahovost (Čížek et al., 2016; Novák & Tlapák, 1974).

V samém srdci Chráněné krajinné oblasti Český kras, v Národní přírodní rezervaci Karlštejn, se nachází Třesina – bezlesé vápencové bradlo nad obcí Hostim. Zdejší území bylo od osídlení prvními zemědělci intenzivně využíváno člověkem až do 50. let 20. století. Poté začaly bezlesí a světlé lesy zarůstat až do obnovení péče v roce 2014. Inovativní postupy spolku Třesina, které navazují na předindustriální hospodaření, úspěšně vytváří stanoviště pro rozmnožování ohrožených druhů motýlů, nicméně podrobnější botanické průzkumy nebyly na lokalitě nikdy provedeny (Pavel Skala, in verb 2024; Dörner & Müllerová 2014).

Cílem práce je provést na lokalitě Třesina první podrobnou botanickou inventarizaci, pořídít fytoecologické snímky a zjistit stav vegetace. Dále se zaměřením na zvláště chráněné druhy rostlin porovnat výsledky s již provedenými inventarizacemi na lokalitách Na Pláních a Koda v Českém krasu. V rámci komplexního průzkumu je plánován odběr vzorků půd k následné analýze a vytvoření stanovištních charakteristik. Výsledky inventarizace i analýz budou vyhodnocovány se zřetelem na známé historické využití a geologický podklad sledovaného území.

Dalším cílem práce je zaznamenání a zhodnocení postupů novodobé péče o stepní trávníky a světlé lesy na Třesině. Vzhledem k současnému zjišťování stavu vegetace bude možné nejen zhodnotit aktuální přínosy péče pro flóru, ale také upozornit na možná rizika některých přístupů. Popis unikátních použitých metod včetně úskalí jejich užití umožní efektivní aplikaci i na dalších obdobných stanovištích.

Tato práce může posloužit i ke srovnání dalšího vývoje péče o lokalitu v budoucnosti.

## **Teoretická část**

### **2 Český kras**

#### **2.1 Charakteristika území**

Český kras je území nacházející se v České republice mezi městy Beroun a Praha. Je definováno primárně geologicky, neboť je to krajina utvářená vápencovým podložím. Díky vysokým přírodním a krajinným hodnotám území vázaným na specifické vápencové podloží byla v roce 1972 vyhlášena stejnojmenná Chráněná krajinná oblast (dále CHKO) Český kras na území 12 823 ha, která zaujímá jádrovou část Českého krasu na území Středočeského kraje a Hlavního města Prahy.

Český kras má vlastní přírodní lesní oblast a fytochorion (Ložek et al., 2005).

Klimaticky patří Český kras mezi mírně teplé, na severovýchodě teplé podnebné oblasti. Průměrná roční teplota je 8–9 °C. Průměrný roční úhrn srážek je 480–530 mm. Nejvíce srážek spadne v červenci, nejméně v únoru. Červenec bývá i měsícem nejteplejším. Botanicky spadá oblast do termofytika, tedy do oblasti s výskytem teplomilné květeny. V oblasti se vyskytují výrazné mikroklimatické rozdíly z důvodu rozmanitého reliéfu terénu (Ložek et al., 2005; Anonymus, 2000).

Nejnižším bodem CHKO Český kras je hladina Berounky v Hlásné Třebáni (199 m n. m.) a nejvyšším bodem je vrchol Bacín (499 m n. m.). Oblast je známá jako největší vápencové území v Čechách s jedinečnou florou a faunou vázanou na zdejší rozsáhlé listnaté lesy, lesostepi a stepi (Ložek et al., 2005).

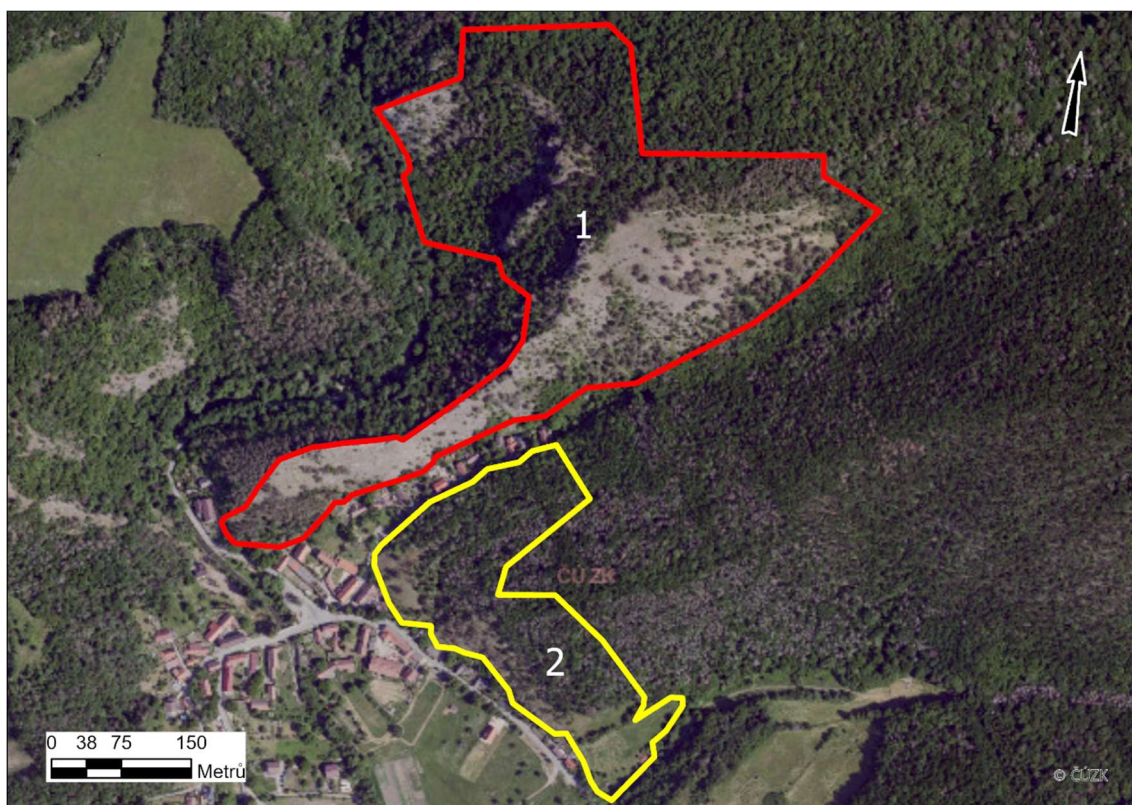
Geologický podklad území je převážně tvořen souvrstvím vápenců střídajících se s břidlicemi, které se ukládaly v prvohorních mořích od ordoviku do středního devonu. Místy se vyskytují diabasy, prvohorní podmořské vulkanity. Z pozdějších geologických období mělo vliv na dnešní tvář krajiny ukládání říčních štěrků v třetihorách a později během čtvrtohor vytváření říčního kaňonu Berounky, který zvýšil rozmanitost georeliéfu. Ve čtvrtohorách se tu v pleistocénu ukládaly sprašové návěje a v holocénu nivní uloženiny v okolí toků (Ložek et al., 2005; Anonymus, 2000; Pondělíček et al., 2002; Petránek et al., 2016).

Pedologicky je oblast pestrá. Na vápencích se vyvinuly rendziny až vápnitě hnědozemě. Minoritně se zde vyskytují i reliktní jílovité odvápněné půdy, vzniklé zvětráváním karbonátových hornin v třetihorách, typu *terra fusca* a *terra rossa*. Na břidlicích a štěrcích

se vytvořily rankery a kambizemě. Ojedinele se vyskytují gleje. Nejrozšířenější půdním typem je kambizem rendzinová (Ložek et. al., 2005; Anonymus, 2000; Petránek et. al., 2016).

## 2.2 Charakteristika lokality Třesina

Sledované území se nachází v centrální části Českého krasu poblíž obcí Hostim a Svatý Jan pod Skalou v údolí říčky Loděnice (Kačáku). Od roku 1955 je území součástí NPR Karlštejn. Pro účely diplomové práce bylo území rozděleno na dvě části, které se liší podložím, jak ukazuje obr. č. 1.



Obr. 1: Vymezení zájmových ploch: 1 – Třesina, 2 – Vysoká stráň. Zájmové plochy byly vymezeny na základě územního rozsahu, na kterém pečuje spolek Třesina (ČÚZK, ©2023).

**1 Třesina** – je pomístním názvem bezlesého vápencového bradla, jež se klene severně nad obcí Hostim. Název pravděpodobně vznikl tak, že skalní bloky, které se z bradla erozí často uvolňovaly, roztráslы při pohybu celé okolí (obyvatelé Hostimi, 2022, in verb.). Toto bradlo je centrem sledovaného území, avšak do výzkumu byla zahrnuta i oblast zvaná

Na Průchodě – součást Třesiny, západní svahy údolí Loděnice směrem k obci Svatý Jan pod Skalou.

**2 Vysoká stráň** – vrch východně od obce Hostim, budován je prvohorními břidlicemi. V práci byly zahrnuty spodní partie jeho svahu.

### **Geomorfologie**

Území patří do geomorfologické jednotky Karlštejnská pahorkatina, která se někdy označuje i jako vrchovina, neboť rozdíly mezi nejnižším a nejvyšším bodem jsou výrazné, místy až přes 200 m. Krajinu zde tvoří mírně vlnitý denudační reliéf, který je rozdělen hlubokým údolím Berounky. Střední nadmořská výška Karlštejnské pahorkatiny je 360 m n. m. (Anonymus, 2000).

### **Geologie a pedologie**

Bradlo Třesiny je tvořeno biodetritickými vápenci devonského stáří takzvaného Chotečské souvrství. Jejich zvětváním vznikají půdy typu rendzina, které jsou pro krasové oblasti typické, na nejprudších svazích se můžeme setkat i s karbonátovými litozeměmi.

Vrch Vysoká stráň je tvořený břidlicemi Dalejského souvrství devonského stáří. Tyto Dalejské břidlice jsou překryté jílovitou hnědozemí. Na jižním okraji Vysoké stráně je prvohorní břidlice překryta kvarterním jemným prachovým sedimentem – spraší.

Západním okrajem území protéká říčka Loděnice, která vytvořila výrazné krasové údolí. Samotné údolí Loděnice a jejího periodického přítoku je překryto nivními uloženinami (Hummel et al., 2015; Česká geologická služba, ©2023).

### **Podnebí**

Průměrná roční teplota v období 1991–2020 se na stanici Beroun, která se nachází 5 km vzdušnou čarou západně od lokality, pohybovala okolo 9 °C a průměrný roční úhrn srážek kolem 550 mm. Velký vliv na vegetaci území mají periody sucha posledních let, zvláště pak v letech 2015 a 2018, které byly v mnoha ohledech bezprecedentní.

Rok 2015: průměrná roční teplota 10,6 °C, roční úhrn srážek 562 mm. Měsíční úhrn v srpnu 44 mm a v září 36 mm.

Rok 2018: průměrná roční teplota 10,7 °C při úhrnu srážek 471 mm. Měsíční úhrn za červenec byl pouhých 11 mm a v srpnu 16 mm.

(ČHMÚ, ©2023; meteoblue, ©2023; inpcasi, ©2023)

### **Potenciální přirozená vegetace**

Dle mapy potenciální přirozené vegetace by zdejší krajinu porůstaly černýšové dubohabřiny. Pokud by byla mapa podrobnější a došlo by k zohlednění místního georeliéfu, tak by tu byly vymapovány i teplomilné doubravy mochnové a kamejkové. Primární bezlesí by bez vlivu člověka zahrnovalo pouze malou část území na nejprudších svazích a hranách skal.

Díky historickému vlivu člověka a jeho hospodářských zvířat nelze rekonstruovat rozsah primárního bezlesí (Neuhäuslová et al., 1997).

### **Lesnická typologie**

Sledované území spadá do přírodní lesní oblasti 8 b – Český kras. Nejvíce se v území vyskytuje druhý lesní vegetační stupeň. Jižní svahy jsou v prvním a severní expozice v inverzních údolích ve třetím lesním vegetačním stupni. Nejčastější je xerothermní (X) edafická kategorie z extrémní ekologické řady. Dále je hojně zastoupena vysýchavá (C) a již méně vápencová (W) a kyselá (K) edafické kategorie z živné a kyselé ekologické řady.

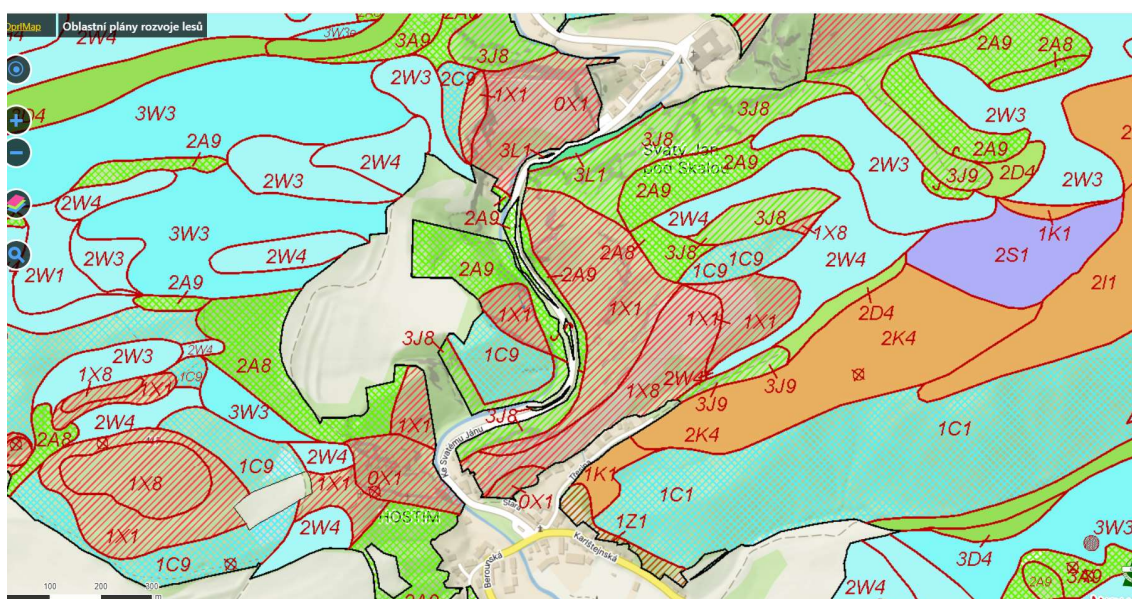
Hlavní dřevinou přirozené druhové skladby v území je dub zimní, který se v minulosti obhospodařoval pařezením. Na extrémních stanovištích na skalách ho doprovází borovice lesní a dub pýřitý. Borovice byla v oblasti Českého krasu vysazována i na stanoviště, kde rostly původně doubravy a dubohabřiny. Na těchto stanovištích dnes masivně odumírá. Příkladem jsou v území svahy Vysoké stráně, kde v suchých letech došlo k odumření celého porostu borovice lesní.



Na inverzních stanovištích v údolí a na severních svazích rostou dubohabřiny s příměsí buku, vzácně i bučiny. Habr a lípa výborně snášejí řez, a tak se často vyskytují v místech, kde byly v minulosti pařeziny.

Na exponovaných svazích s jižní expozicí byly vysazovány porosty borovice černé.

Převaha extrémní ekologické řady předurčuje snížený hospodářský význam území, a je tedy předpokladem výskytu vzácné stepní a lesostepní bioty (Anonymus, 2021).



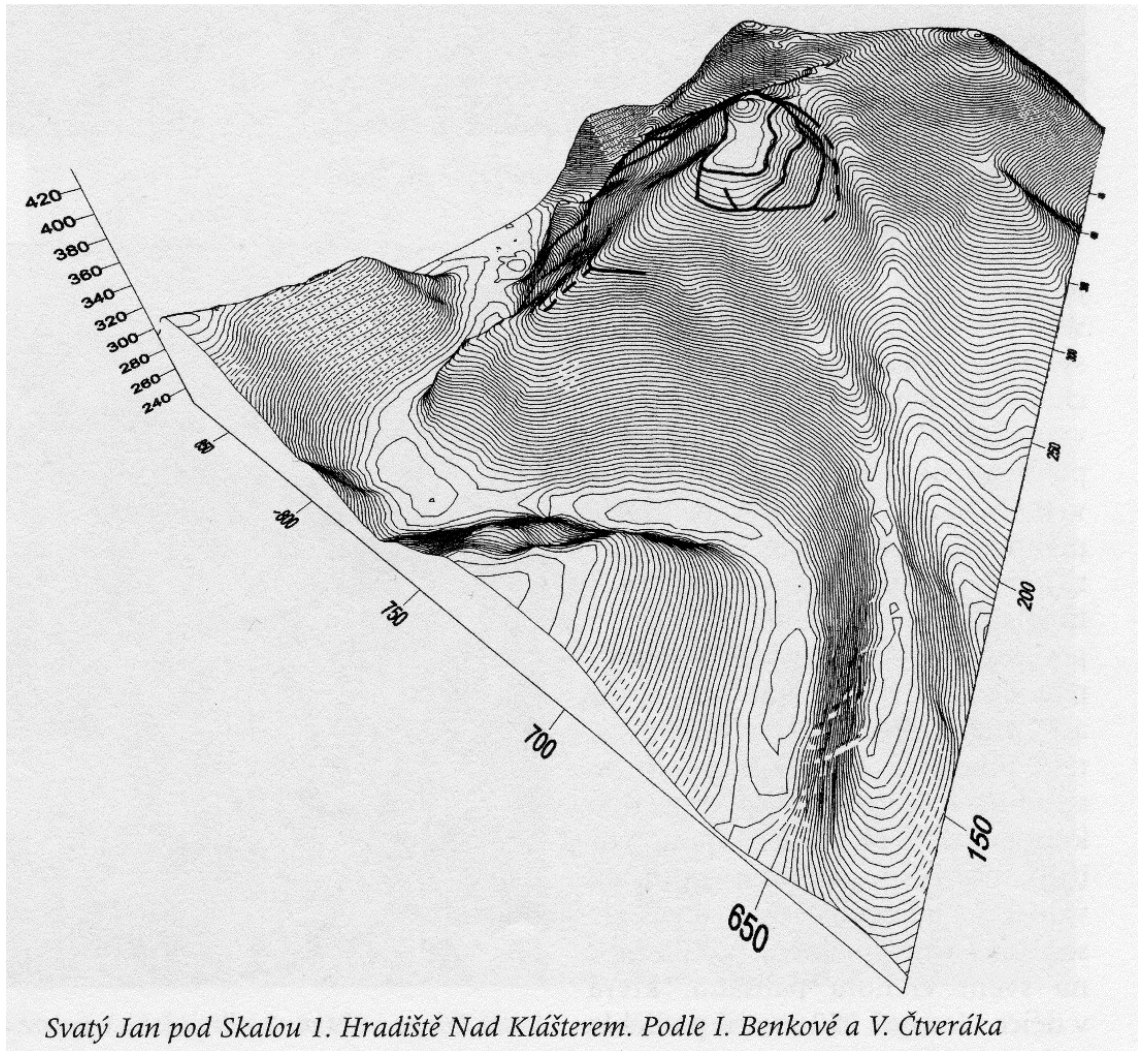
Obr. 2: Typologická mapa lokality (ÚHUL, ©2024).

## 2.3 Historický vývoj vegetace území

Byla vybrána období, která potenciálně měla vliv na dané území. Zároveň u nich lze doložit jejich působení na lokalitu prostřednictvím hmotných pozůstatků nebo písemných a obrazových pramenů.

### 2.3.1 Hradiště Na Třesině

Pozůstatky hradiště Na Třesině, nazývané také jako Květnice či Nad Klášterem, byly objeveny 29. 1. 1995 K. Žákem a L. Žákovou. Hradiště bývalo osídleno více kulturami, za nejdůležitější lze považovat štítarskou kulturu v pozdní době bronzové (950–800 před n. l.). Do tohoto období spadá i stavba fortifikací na Třesině, které jsou dodnes dobře patrné. Území bylo osídleno i v době halštatské a raně slovanské (Žák, 2022, in verb).



Obr. 3: Fortifikace hradiště Na Třesině zakreslená v topografické mapě, pohled od západu (Benková et al., 1998).



Obr. 4: Val hradiště je v terénu stále patrný.



Obr. 5: Struska z hradiště Na Třesině v okolí pravěkých valů.

### 2.3.2 Hospodářské využití území v 17.–19. století

Informace o historickém hospodářském využívání území byly čerpány z Berní ruly vydané v roce 1653. Obce Hostim (stejně jako Sedlec, Bubovice a Svatý Jan) byly v té době součástí Davelského statku. Po Třicetileté válce byla celá oblast značně zpustošena a velká rozloha polí zarostla lesem. Nedaleká obec Sedlec dokonce úplně zpusťla.

Dle Berní ruly přímo v obci Hostim hospodařili dva sedláci s potahem a pět chalupníků. Z dobytka bylo v obci 8 koní, 15 krav, 13 jalovic, 29 prasat a 1 ovce. V obci Bubovice, jejíž katastr zasahuje až na okraj zájmového území, žili dva sedláci a bylo zaznamenáno 5 koní, 4 krávy, 1 jalovice, 14 prasat a 5 ovcí. Z výše uvedeného vyplývá, že tu byl významně rozšířen chov prasat, která se pásala na nivních loukách, a na podzim je hospodáři vyháněli do okolních dubových lesů.

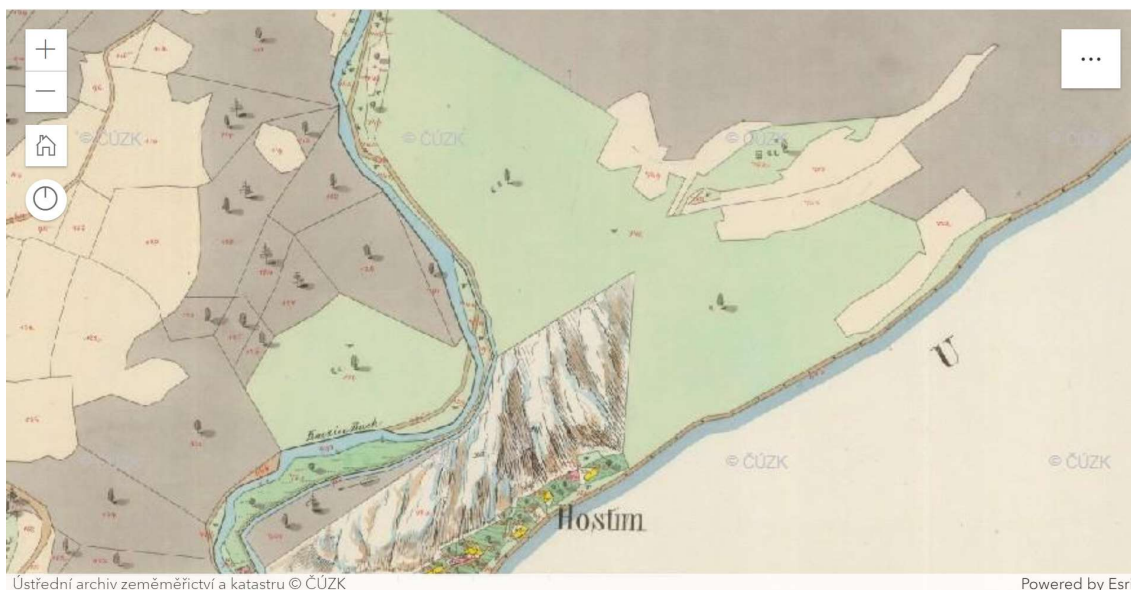
Pozemky vzdálenější od center obcí obhospodařoval velkostatek Svatý Jan pod Skalou, který je využíval k pastvě ovcí a jako nízký les. V první polovině 19. století velkostatek choval 800 ovcí. Pastýři tedy pravděpodobně hnali stovky ovcí postupně krajinou a udržovali tak rozsáhlé plochy stepí, lesostepí a světlých lesů. Až do počátku 20. století převládal nízký les (Novák & Tlapák, 1974; Hradecký, 1952; Červená & Červená, 2003; Doskočil, 1953–1954).

### 2.3.3 Stabilní katastr, císařské povinné otisky 1840

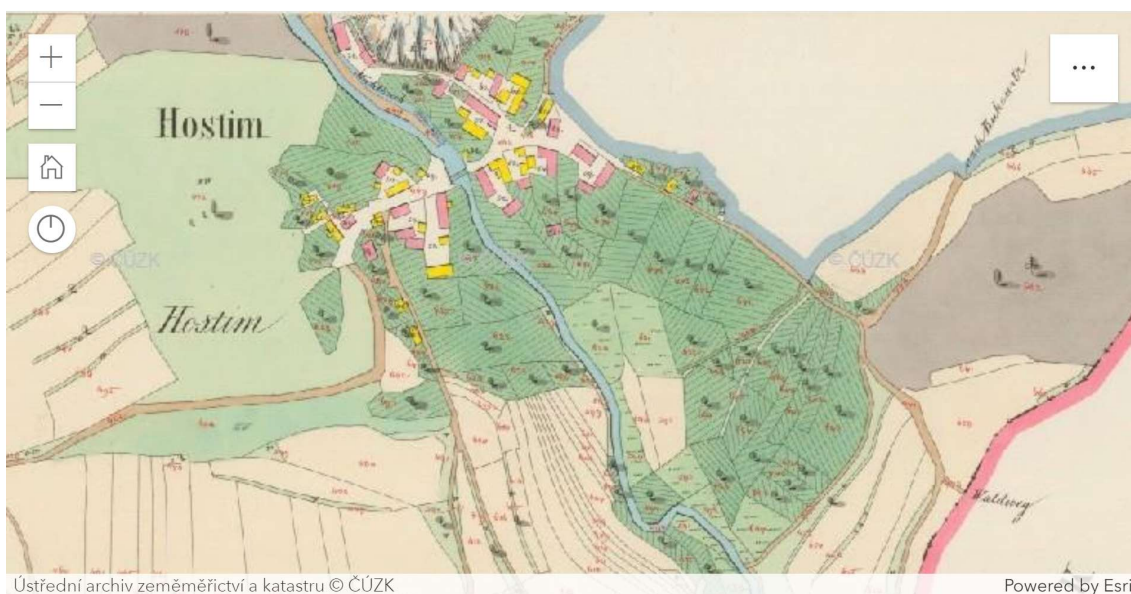
Ze stabilního katastru vyhotoveného kolem roku 1840 jednoznačně vyplývá, že část dnešních pastvin byla obdělávána jako polní kultury místními chalupníky. Většina lokality Třesina a Na Průchodě byla panskou (dominikální) pastvinou s roztroušenými stromy a keři.

Majetkové vztahy a využití vybraných lokalit (dle map stabilního katastru, 1840)

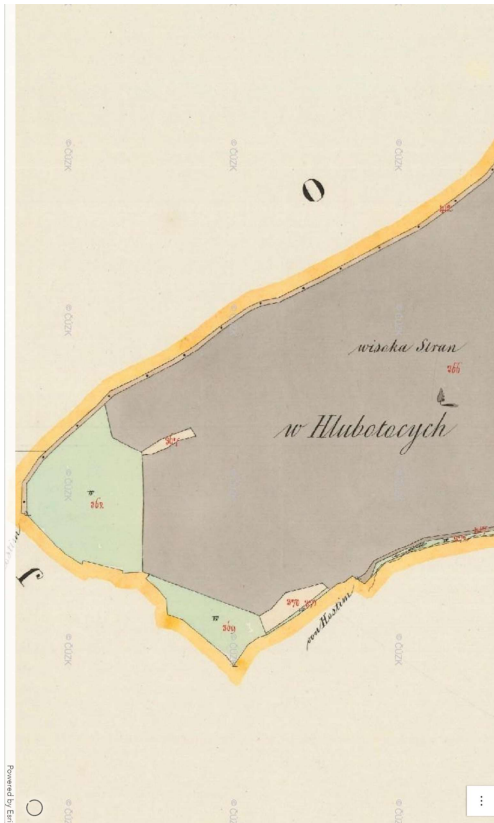
- *Třesinská role* – pole drobného chalupníka č. p. 2 a některé součást dominikálu.
- *Skalní step nad ulicí Třesina* – kamenolom a neplodná půda dominikální.
- *Pod akáty za vrcholovým plato na Hradišti* – smíšený les dominikální.
- *Step nad hospodou* – pastvina dominikální.
- *Koridor na břidlici* – pastvina dominikální.
- *Vysoká stráž mimo koridoru na břidlici* – smíšený les dominikální.



Obr. 6: Císařské povinné otisky stabilního katastru 1:2880 – Čechy (1840) 7599-1-003 Svatý Jan pod Skalou (ČÚZK, ©2023).



Obr. 7: Císařské povinné otisky stabilního katastru 1:2880 – Čechy (1840) 7599-1-005 Svatý Jan pod Skalou (ČÚZK, ©2023).



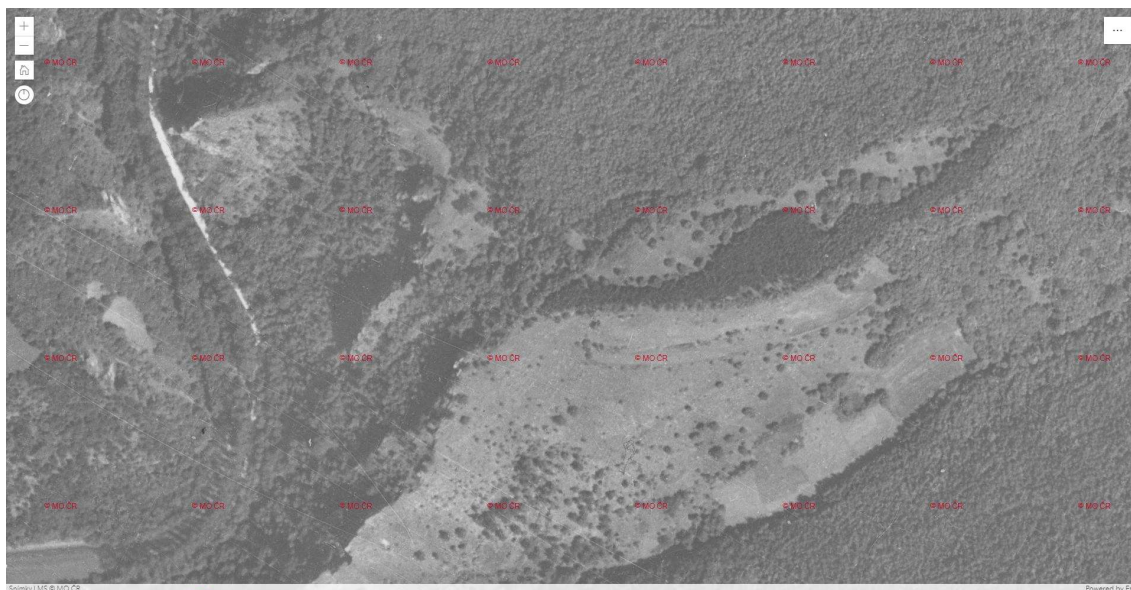
Obr. 8: Císařské povinné otisky stabilního katastru 1:2880 – Čechy (1840) 0622-1-001 Bubovice, katastr Bubovic zasahuje až k východnímu okraji obce Hostim (ČÚZK, ©2023).

### 2.3.4 Rozsah bezlesí od první poloviny 20. století do současnosti

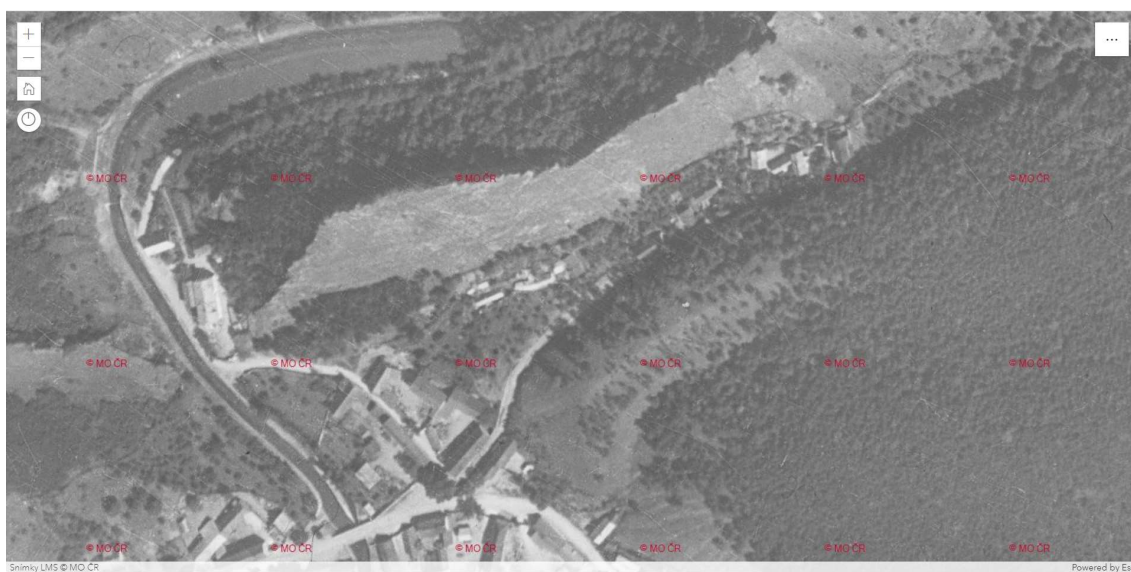
Od konce 19. století se ustupovalo od pěstování nízkého lesa (pařezin) na palivové dřevo, které bylo nahrazováno zvláště v průmyslu uhlím. Pařeziny byly převáděny na střední a vysoké lesy k produkci stavebního dřeva. Vzhledem k obtížné dostupnosti lokality zde tradiční hospodaření včetně pastvy postupně zanikalo (Novák et Tlapák, 1974; Dörner & Müllerová 2014).

Největší zaznamenaný rozsah bezlesí na sledované lokalitě je na leteckých fotografiích z roku 1938. Některé partie byly prakticky bez dřevinné vegetace, jak dokládají i historické fotografie Václava Zykána. V roce 1955 byla na území vyhlášena NPR Karlštejn, následně byla pastva i kácení zakazována.

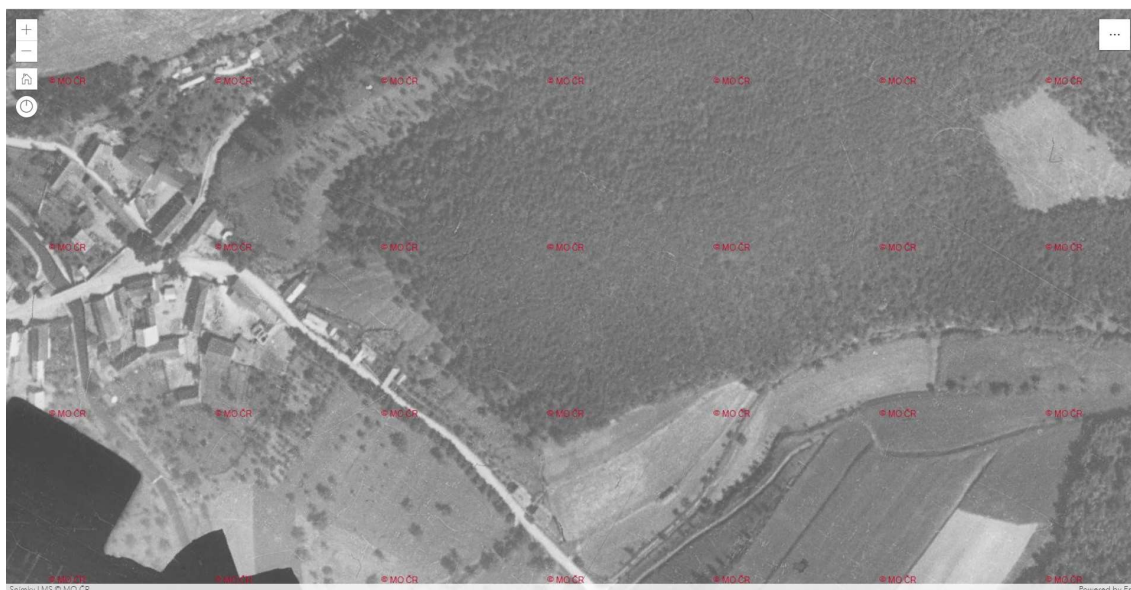
Území zarůstalo až do roku 2014, kdy se zahájila ochranná péče. Rozsah bezlesí až do současnosti dokumentují následující fotografie.



Obr. 9: Letecká fotografie z roku 1938, pohled na Třesinu, v dolní části snímku můžeme vidět ve spodní části Třesiny sečené louky, dnes tam je les (ČÚZK, ©2023).



Obr. 10: Letecká fotografie z roku 1938, pohled na Bradlo nad ulicí Třesina, v té době bylo prakticky bez dřevin (ČÚZK, ©2023).



Obr. 11: Letecká fotografie z roku 1938, pohled na plochy nad hospodou, Lesostepní koridor a na Zimoviště (ČÚZK, ©2023).



Obr. 12: Pohled na obec Hostim kolem roku 1930 v pozadí vápencové bradlo Třesiny (Fotoarchiv Václav Zykán, Hostim).





Obr. 13: Pohled na obec Hostim v roce 1947 v pozadí vápencové bradlo Třesiny (Fotoarchiv Václav Zykán, Hostim).



Obr. 14: Pohled na obec Hostim v roce 2012 v pozadí vápencové bradlo Třesiny, vrchol expanze dřevin na lokalitě (Skala, 2024).



Obr. 15: Pohled na obec Hostim v roce 2024 v pozadí vápencové bradlo Třesiny, zřetelně je vidět obnova stepí na úkor křovinných formací.

## 3 Historický vývoj vegetace území (land-use)

### 3.1 Východiska ve středoevropském kontextu

V následujícím textu jsou představeny závěry prací, které se zabývají druhovým složením suchých trávníků mimo Českou republiku, přičemž abiotické faktory sledovaných ploch byly velmi podobné podmínkám v Českém krasu, kterým se zabývá tato práce.

První z nich je práce *Identifikace rostlinných a enviromentálních indikátorů starobylých a novodobých suchých trávníků v oblasti Francké Alby v Bavorsku* (Karlik & Poschlod, 2019). Zkoumaná lokalita se nachází poblíž obce Kallmünz ve Francké Albě v nadmořské výšce mezi 340–440 m n. m., s ročním úhrnem srážek 649 mm, průměrnou roční teplotou 7,8 °C a půdním typem jsou zde mělké rendziny. Oblast byla kolonizována již v neolitu, v době bronzové bylo nad soutokem řek Naab a Vils hradiště, které vystřídal hrad. Autoři si v práci kladli otázku, zda druhové složení zdejších suchých trávníků je zapříčiněno historickými okolnostmi nebo stanovištními podmínkami. Jako starobylé trávníky autoři definovali nepřetržité travní porosty doložené minimálně od roku 1830. Novodobé trávníky vzniklé po opuštění orné půdy se v této práci rozdělují na typ starší 50 let a typ mladší 50 let.

Studie *Šíření sveřepu vzpřímeného mění druhovou rozmanitost rostlin a křísů vápnitých trávníků* (Poniatowski et al., 2018) vychází z výzkumu na lokalitách, které se nachází na severu středoněmecké vysočiny na středním a dolním toku řeky Diemel na rozhraní Hesenska a Severního Porýní-Vestfálska ve výšce 160–280 m n. m., s průměrnou roční teplotou 7,5–9 °C a s průměrným ročním úhrnem srážek 650–800 mm. Studie se zabývá srovnáním lokalit suchých trávníků s výskytem sveřepu vzpřímeného a lokalit, kde daný druh absentoval.

#### 3.1.1 Identifikace rostlinných a enviromentálních indikátorů starobylých a novodobých suchých trávníků v oblasti Francké Alby v Bavorsku

Suché trávníky v oblasti se vždy spásaly, pouze v nivách řek byly louky sečené. V 60. letech 20. století došlo z ekonomických důvodů k ústupu tradiční pastvy, v roce 1985 byla pastva z důvodu ochrany přírody obnovena. Již od roku 2001 je většina suchých trávníků udržována pastvou a místy byly i vyřezány keře.

Pro potřeby výzkumu byly vytvořeny fytoocenologické snímky o velikosti 4 m<sup>2</sup> na 12 starobylých a 11 novodobých trávnících. Ze stanovištních charakteristik bylo sledováno pH půdy, nasáklivost půdy, hloubka, barva a prvkové složení půdy. Práce označuje 44 druhů za ukazatele starobylých trávníků a 40 druhů za indikátory novodobých.

Indikátory starobylých trávníků v území jsou: mařinka psí (*Asperula cynanchica*), ostřice jarní (*Carex caryophyllea*), ostřice chabá (*Carex flacca*), tužebník obecný (*Filipendula vulgaris*), devaterník velkokvětý (*Helianthemum grandiflorum*), podkovka chocholátá (*Hippocrepis comosa*), černohlávek velkokvětý (*Prunella grandiflora*), mateřídouška časná (*Thymus praecox*), šalvěj luční (*Salvia pratensis*) a ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*).

Indikátory novodobých trávníků v území jsou: řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), pýr plazivý (*Agropyron repens*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), tolíce dětělová (*Medicago lupulina*), mochna plazivá (*Potentilla reptans*), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*), mrkev obecná (*Daucus carota*) a vikev ptačí (*Vicia cracca*).

Starobylé trávníky hostí více ohrožených druhů jako je koniklec německý (*Pulsatilla vulgaris*), čilimník řezenský (*Chamaecytisus ratisbonensis*), kručinka křídlatá (*Genista sagittalis*). V druhovém složení převládají nízké vytrvalé druhy. Novodobé trávníky jsou naopak složené z vysokých konkurenceschopných druhů, často mohou sloužit jako útočiště pro polní plevely, které mohou být i ochranný významné, jako například černýš rolní (*Melampyrum arvense*).

Bylo zjištěno, že největší vliv na druhové složení suchých trávníků má jejich historické využívání, dále je významný vliv dostupného fosforu v půdě, nasáklivost půd a její vegetační kryt. Obecně se starobylé trávníky vyskytují na lokalitách s větším sklonem, na živinami chudších a mělkých půdách s menším obsahem vápníku, nižším pH, ale vysokou hodnotou nasáklivosti. Z výzkumu vyplynulo, že je nemožné sestavit unifikovaný seznam indikačních druhů suchých trávníků pro celou Evropu, podobně jako u lesních druhů.

Zásadní pro tuto práci je závěr, že větší vliv na druhové složení má historie využívání trávníků nad vlivy prostředí (Karlík & Poschlod, 2019).

### **3.1.2 Porovnání lokalit suchých trávníků s prezencí a absencí sveřepu vzpřímeného na středním a dolním toku řeky Diemel**

Pro potřeby studie *Invaze sveřepu vzpřímeného mění druhovou rozmanitost rostlin a křísů vápnatých trávníků* (Poniatowski et al. 2018) byly vytvořeny fytoocenologické snímky o velikosti 100 m<sup>2</sup> na 15 lokalitách. Na každé jednotlivé lokalitě autoři pořídili snímky s prezencí a absencí sveřepu vzpřímeného. Z důvodu minimalizace okrajového efektu byly fytoocenologické snímky s výskytem sveřepu vytvořeny uprostřed porostu sveřepu o rozloze minimálně 500 m<sup>2</sup>.

Ze stanovištních charakteristik bylo sledováno pH půdy, nasáklivost půdy, půdní dusík, sklon a orientace snímku, pokryv vegetace, vertikální struktura vegetace a objem stařiny.

Bylo zjištěno, že trávníky s dominancí sveřepu byly vyšší, hustší a měly více stařiny. Z hlediska druhové rozmanitosti rostlin se ukázala signifikantně vyšší druhová rozmanitost rostlin v plochách bez sveřepu vzpřímeného. Tento závěr se týkal jak celkové druhové rozmanitosti, tak i množství výskytu ohrožených druhů a stanovištních specialistů.

Dále byl zkoumán vliv prezence/absence sveřepu vzpřímeného (*Bromus erectus*) na křísy. Křísi byli na plochách chytáni do entomologických sítěk ve třech termínech, na jaře, na začátku a konci léta.

Celková diverzita i počet ohrožených druhů křísů se mezi plochami nelišila. U křísů byl zaznamenán významně vyšší počet stanovištních a potravních specialistů, než na sledovaných stanovištích bez sveřepu.

Pro tuto práci je relevantní závěr studie, že pro některé xerothermní organismy je zapojení hustého porostu sveřepového trávníku limitním faktorem pro jejich existenci na lokalitě (Poniatowski et al., 2018).

## **3.2 Vliv historického využití krajiny lidmi na současnou vegetaci**

### **Starobylé lesy**

Za starobylé lesy se označují lesy, které byly zaneseny v mapách již v 18. století.

Seznam taxonů rostlin vznikl jako průnik více prací (Depouey et al., 2002; Nová & Karlík, 2010; Hejcman et al., 2013; Vojta, 2007).

Druhy starobylých lesů:

Pižmovka mošusová (*Adoxa moschatellina*), mokryš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium*), pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum*), svízel vonný (*Galium odoratum*), bika bělavá (*Luzula luzuloides*), vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*), prvosenka jarní (*Primula elatior*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*), čertkus luční (*Succia pratensis*), bažanka vytrvalá (*Mercularia perennis*), plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*), ostřice prstnatá (*Carex digitata*) a žindava evropská (*Sanicula europaea*).

Druhy vázané na stabilní lesní prostředí mají pomalou schopnost kolonizace nových ploch, nevytváří dlouhodobou semennou banku. Odborně se označují jako *acient forest species alias AFS*.

### **Novodobé lesy**

Za novodobé lesy se považují lesy, které se zakládaly od 18. století na bývalé zemědělské půdě (Bellemare et al., 2002; Verheyen et al., 2003).

Druhy novodobých lesů:

Seznam taxonů rostlin vznikl jako průnik více prací (Depuy et al., 2002; Nová & Karlík, 2010; Hejcman et al., 2013; Vojta, 2007).

Svízel přítula (*Galium aparine*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), pampeliška (*Taraxacum spp*), bez černý (*Sambucus nigra*), bršlice kozí noha (*Aegopidium podagraria*), barvínek menší (*Vinca minor*), srstka angrešt (*Ribes uva-crispa*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*) a netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*).

Změny chemických vlastností půdy v novodobých lesích jsou největší na místech, kde stávaly budovy, s klesajícím gradientem přes dvorky k zahradám a polím. Projevují se zvýšením pH a vyšším obsahem fosforu, dusíku a mikroprvků, hlavně Ca, Mg, Cu, Zn, K v půdě (Vojta, 2007).

## Vliv osídlení

Řada autorů, kteří se zaobírají vegetací lesů, dochází k závěrům, že vliv osídlení a zemědělství se dá dosledovat i po staletích, někdy dokonce i po tisíciletích. Je zde tedy zřejmá podobnost s travními porosty (Depuy et al., 2002; Vojta, 2007).

Nová a Karlík (Nová & Karlík, 2010) uvádí, že možnosti využití seznamu druhů rostlin starobyklých lesů pro interpretace historie krajiny jsou omezené, neboť řada z nich roste i na loukách (například prvosenka jarní (*Primula elatior*), kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*) či čertkus luční (*Succia pratensis*). I druhy, které výlučně preferují lesy jako je jaterník podléška (*Hepatica nobilis*) či ostrice prstnatá (*Carex digitata*) dokáží během několika desítek let kolonizovat sekundární lesy.

Již v padesátiletém porostu smrku na bývalých polích Málek (Málek, 1966) zjistil výskyt náročných lesních druhů – svízel vonný (*Galium odoratum*), samorostlík klasnatý (*Actea spicata*) a bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*).

Historické využití krajiny pro zemědělství a stavby se však vždy propíše do změny chemismu půd a obsahu důležitých prvků pro vývoj a růst rostlin. Potvrzují to závěry následujících prací.

K velmi zajímavému závěru dospěla práce Hejcmana s kolektivem (Hejcman et al., 2013), která na archeologicky prozkoumaném území zaniklé vesnice Kří v lesích u Kerska doložila významný vliv osídlení po 500 letech. Přitom obec byla osídlena pouze po dobu 60 let. Dokonce přímo na místech bývalých staveb má půda dodnes neutrální pH (pH 6,5) oproti kyselému okolí (pH 4,2). Toto obohacení sleduje výskyt sasanky pryskyřníkovité (*Anemone ranunculoides*). Zvýšený výskyt tu měla také bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), čistec lesní (*Stachys sylvatica*) a kakost smrdutý (*Geranium robertianum*). Práce *Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko)* (Nová & Karlík, 2010) zdůvodňuje růst *Vinca minor* na území zaniklých obcí tím, že byl od starověku ve střední Evropě pěstován jako okrasná a léčivá rostlina.

Prokazatelné rozdíly v půdních vlastnostech a vegetací mezi plochami s různým způsobem a intenzitou využívání lidmi byly nalezeny jak padesát let po zániku sídliště (zaniklé vesnice z 50. let 20. století v Doupovských horách – Vojta, 2007), tak i více než 1 700 let po znovuzalesnění (zaniklá římská villa z 1.–3. stol. n. l. v severozápadní Francii v Lotrinsku, kde byl stále několikanásobně zvýšený podíl fosforu v místech, kde dříve

stály budovy). Na plochách bývalých stavení roste barvínek menší (*Vinca minor*) a srstka angrešt (*Ribes uva-crispa*), které mohou být potomky pěstovaných rostlin (Depuy et al., 2002). Celkově se lesní vegetace na bývalých sídlech nejvíce podobá vegetaci suťových a lužních lesů. V Doupovských horách jsou podrostu zaniklých vsí z 50. let nejvíce zastoupeny: kuklík městský (*Geum urbanum*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*) a česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*), což je zapříčiněno vyšší koncentrací dusíku a fosforu v půdě vlivem lidské činnosti.

### **3.3 Rizika jednostranného přístupu k realizaci managementových opatření**

Na příkladu vymizení výskytu žluťáka barvoměnného (*Colias myrmidone*) v Bílých Karpatech a ve Francké Albě jsou popsány důsledky jednostranného přístupu k realizaci managementových opatření.

#### **3.3.1 Žluťásek barvoměnný (*Colias myrmidone*), biologie druhu**

Žluťásek barvoměnný (*Colias myrmidone*) je dvougenerační motýl, který má v teplých oblastech i třetí generaci. Obývá teplé oblasti s mozaikou travních porostů, sadů a světlých lesů. Vyhovuje mu kontinentální klima se suchými teplými léty a chladnými a suchými zimami. Jeho housenky se vyvíjí na rostlinách z rodu čilimník (*Chamaecytisus*). Samice klade vajíčka na horní listy nekvetoucích výhonků čilimníku. Zimu přečkává motýl jako housenka přímo na hostitelské rostlině, kde se i po žíru kuklí. V minulosti je popsáno jeho rozšíření od Německa na západě po Kazachstán na východě a od Kaliningradu na severu po Bulharsko na jihu. Motýl ustupuje z celého svého areálu a je ohrožen vyhynutím (Kudrna & Mayer 1990; Freese et al.; 2005, Konvička et al., 2008).

#### **3.3.2 Změny hospodaření v Bílých Karpatech a jejich korelace s populací žluťáka barvoměnného (*Colias myrmidone*)**

Bílé Karpaty jsou pahorkatinou tvořenou karpatským flyšem. Leží na hranici České a Slovenské republiky. Krajina se tu skládá z vesnic v údolích, lesů na strmých svazích a luk na mírných svazích a rovinách. Drobní zemědělci obhospodařovali louky pomocí seče a na začátku léta následovalo lehké přepasení otav. Z důvodu odlehlosti území



probíhala kolektivizace zemědělské výroby až od 80. let 20. století. Louky se převáděly na ornou půdu a na rovinách se začaly hnojit. Na hůře dostupných místech bylo od hospodaření upouštěno. Úbytek orchidejí a motýlů při těchto změnách vedl k vyhlášení řady rezervací, v současné rozloze 2 457 ha.

Po roce 1990 se začali o louky i v chráněných územích zemědělci starat v souladu s dotační politikou. Zarostlé plochy mulčovali a následně strojově sekali. Podporována byla i obnova luk na orné půdě. Během 90. let ještě nebylo vzácností pozorovat na loukách desítky žluťásků (Konvička et al., 2008).

Po roce 2004 se většina luk převedla do režimu agroenvironmentálních zemědělských dotací, v jejichž důsledku se pouze 14 % půdy v rezervacích obhospodařovalo ve speciálním režimu zohledňujícím zvláště chráněné druhy. Tato praxe vedla k unifikaci péče o krajinu. Dotace na plochu zemědělce motivovala k hospodaření na maximální výměře pozemků. Zemědělci začali sekat i okraje lesních pozemků, okolí solitérních stromů a drobné nerovnosti. Běžně byly posekány stovky hektarů za pár dní. Český zemědělský intervenční fond dohlížel na to, aby byl zemědělec sankcionován, pokud posekal méně než 97 % plochy luk.

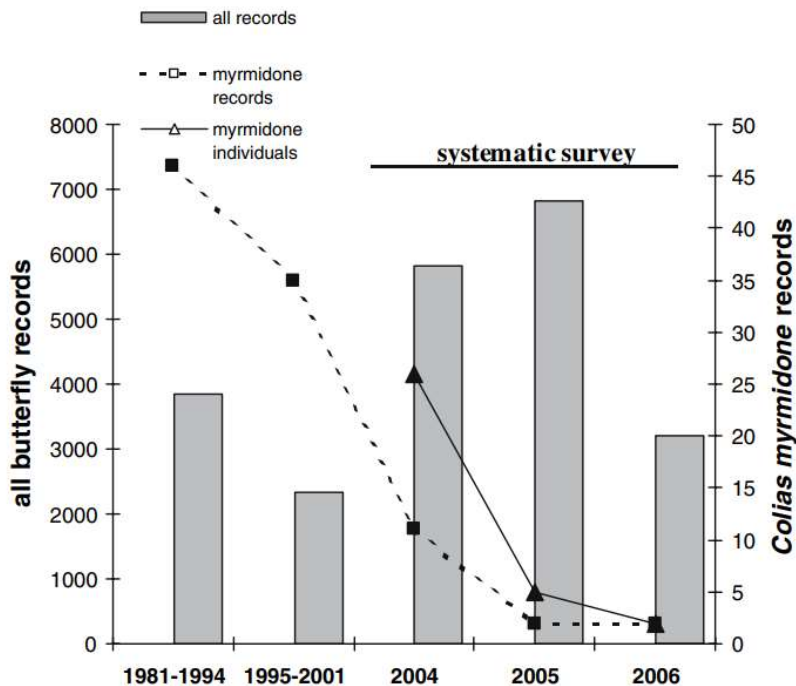
Náhlý pokles populace žluťáska barvoměnného po roce 2004 zavinila zejména podmínka dotace, která zemědělcům stanovila dva předem dané termíny seče luk v jednom roce. Strojová seč také snižuje šíři lesostepního ekotonu, který je klíčovým stanovištěm žluťáska. Při užití dotace na pastvu byl zemědělec nucen pastviny zatížit minimálně 0,4 dobytčí jednotkou na hektar, což výrazně přesahuje zatížení v minulosti (Konvička et al., 2008).

week - month	1-V	2-V	3-V	4-V	1-VI	2-VI	3-VI	4-VI	1-VII	2-VII	3-VII	4-VII	1-VIII	2-VIII	3-VIII	4-VIII	1-IX
mowing																	
larvae, pupae on host shoots																	
adults																	
sprouting of <i>Chamaecytisus</i>																	

Obr. 16: Konflikty hospodaření s cyklem *Colias myrmidone*: Červnová seč zabije housenky na hostitelské rostlině. Srpnová seč výrazně omezí nektar v krajině a zlikviduje vajíčka na hostitelské rostlině. Dvojí seč nevyhovuje ani živné rostlině (Konvička et al., 2008).

Důsledkem striktně uplatňované dotační politiky *Colias myrmidone* v Bílých Karpatech vyhynul. Na Slovensku se i díky pomalejšímu přijímání evropských dotací populace

motýla zachovaly dodnes, jsou však akutně ohrožené vyhynutím. Paradoxní je, že nedostatečně financovaná péče ochránců přírody v 80. a 90. letech 20. století, která byla z velké části dobrovolná, vedla k efektivnější ochraně biotopové mozaiky než masivně dotované agroenvironmentální opatření po roce 2004.



**Fig 3** Summary of existing records of *Colias myrmidone* in the White Carpathians, Czech Republic, after 1980. Note that data before 2001 refer to *mapping records*, the recorders were asked only for “periods” (1981–1994 vs. 1995–2001) and did not report quantitative data. Data after 2004 were obtained during *detailed survey* and include numbers of individuals seen

Obr. 17: Záznam poklesu výskytu *Colias myrmidone* v Bílých Karpatech po roce 1980. Po roce 2004 vidíme kolaps populace (Konvička et al., 2008).

Příklad je typickou ukázkou upřednostnění botanického managementu nad holistickým ekologickým přístupem. Na správě CHKO Bílé Karpaty v té době rozhodovali o péči převážně botanici, kteří sledovali populace orchidejí, a tak se snažili efektivně omezit sukcesí na loukách. Orchidejím opatření opravdu pomohla. Správa CHKO však nedostatečně reagovala na varování amatérských entomologů (Konvička et al., 2008; Klimeš et al., 2000).

Stejně jako v jiných případech zde nebylo vzato v úvahu, že bezobratlí živočichové ignorují rostlinná společenstva. Motýl ve svých životních nárocích nerespektuje

definované a dobře podložené vegetační jednotky, ale drze ke svému životu potřebuje jejich různé kombinace. Stanoviště vhodná pro dospělé vůbec nemusí vyhovovat housenkám. Spoléhání na výskyt hostitelské rostliny tak může být slepou cestou. Fragmentace krajiny může mít u těchto druhů větší dopad než stav jedné lokality. U metapopulačně fungujících druhů je proto důležitá péče o celou krajinu, nejen o maloplošné rezervace (Dennis et al., 2003).

### 3.3.3 Vyhynutí žluťáska barvoměnného ve Francké Albě

Podobnou historii má vyhynutí žluťáska barvoměnného na území Bavorska, kde vymizel v roce 2001. Poslední lokalitou jeho výskytu byly stepi poblíž obce Kallmünz. Charakteristika této oblasti byla popsána výše v kapitole Východiska ve středoevropském kontextu.

Autoři se shodují, že zde motýl vyhynul v důsledku fragmentace krajiny, která zapříčinila úbytek vhodných stanovišť. Stepní trávníky byly převáděny na les, zarůstaly křovinami nebo se z nich staly velmi intenzivní pastviny (Freese et al., 2005).

V 90. letech byla prováděna cílená opatření na podporu stepních druhů hmyzu intenzivní pastvou ovcí v oplůtcích. Ovce tyto plochy vypásly i s živými rostlinami žluťáska – čilimníky. Jeho housenky se vyskytují právě na částech čilimníků, které ovce okusují nejčastěji. Opatření se tak minula účinkem. Tento způsob péče mohl zvrátit úbytek populace motýla v případě, že by pastva ovcí probíhala více mozaikovitě, a část ploch by se nepásla v daném roce vůbec.

V neposlední řadě měly na populaci negativní vliv vlhká léta a mírné zimy přelomu tisíciletí, které tento kontinentálně laděný druh nesnáší (Freese et al., 2005).

Tato problematika se týká i dalších druhů motýlů. V Národní přírodní rezervaci Libický luh kolem roku 1995 vyhynul jasoň dymnivkový (*Parnassius mnemosyne*), přestože se zde recentně vyskytují mnohahektarové porosty živné rostliny – dymnivek (*Corydalis*). Samičky motýla totiž vyhledávají pouze osluněné dymnivky, na nichž se dokáží vyvinout housenky. Zastínění dymnivek vlivem bezzásahovosti vedlo až k vyhynutí populace jasoně na lokalitě (Konvička et al., 2005).

### 3.4 Stanovení termínu a frekvence sečení u různých typů luk

#### 3.4.1 Vliv frekvence a termínu seče na různé typy luk

V letech 1997–2004 probíhal na území NPR Čertoryje v Bílých Karpatech rozsáhlý pokus, jehož cílem bylo získat data o vlivu typu obhospodařování na květnaté bělokarpatské louky asociace *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae* s dominantním sveřepem vzpřímeným (*Bromus erectus*), na louky s třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a na porosty s dominancí bezkolence rákosovitého (*Molinia arundinacea*).

První čtyři roky byly testovány varianty: sečení v červnu (ve dvou výškách strniště: v 5–10 cm nebo 10–15 cm nad povrchem půdy), v září, v obou termínech, mulčování a dočasné nesečení simulující nepravidelnost obhospodařování. V následujících třech letech byla zjišťována rychlost obnovení složení porostu po nastolení původního managementu – jedna seč na přelomu června a července.

Výsledky ukázaly, že posunutí první seče až na září je možné především v nízkoprodukčních druhově bohatých porostech se sveřepem vzpřímeným. Krátkodobě tento způsob managementu nevede k žádným negativním důsledkům a umožňuje reprodukci druhům kvetoucím v létě.

Na obnovu původního managementu na plochách nesečených několik let rozdílně zareagovaly porosty s dominancí třtiny a porosty s bezkolencem. Zatímco na místech se třtinou vedlo obnovení sečení po třech letech k návratu druhové bohatosti porostů ke stavu blízkému situaci před začátkem experimentu, na místech s dominancí bezkolence zůstávala druhová bohatost dočasně nesečených ploch i třetí rok po obnovení kosení výrazně nižší. To zjevně souvisí s dlouhou perzistencí bezkolence, jehož pokryvnost na dočasně nesečených plochách výrazně neklesla ani po třech letech obnoveného sečení.

Z výsledků pokusu lze vyvodit, že při vytváření nesečených pásů je třeba se vyhýbat místům s hojnějším výskytem třtiny křovištní a důsledně vynechávat porosty s bezkolencem rákosovitým (Klimeš et al. 2013).

#### 3.4.2 Důsledky absence seče v jedné sezoně

S cílem zjistit, zda může luční společenstvo ovlivnit i pouhé jednorozční ponechání části louky ladem, byly založeny trvalé plochy na čtyřech lokalitách v různých částech Bílých

Karpat. Zvolené lokality reprezentovaly různé druhy luk. Jednalo se o NPR Čertoryje (*Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae*), vrcholovou louku na Velké Javořině (*Violion caninae*), PR Hutě (*Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis*) a PP Kaňoury (mezofilnější typ *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae*).

Největší rozdíly mezi sečenými a jednou neposečenými plochami se projeví v druhově chudém porostu na Velké Javořině a na druhově bohaté, ale produktivní louce Na Kaňourech.

Na nesečení reagují kladně semenáčky dřevin, z bylin řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), ostřice plstnatá (*Carex tomentosa*), orlíček obecný (*Aquilegia vulgaris*), česnek ořešec (*Allium scorodoprasum*) či štovík luční (*Rumex acetosa*), vesměs mezofilní a vytrvalé druhy.

Vazbu na pravidelnou seč vykazuje více druhů, neboť již jednoletá absence sečení se projevila na jejich úbytku. Jsou mezi nimi konkurenčně slabé traviny jako je tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), třeslice prostřední (*Briza media*) nebo bika ladní (*Luzula campestris*), druhy suchomilné jako jsou vítod chocholatý (*Polygala comosa*), len počistivý (*Linum catharticum*) nebo devaterník velkokvětý tmavý (*Helianthemum grandiflorum obscurum*) a některé jednoletky, například pomněnka rolní (*Myosotis arvensis*). Mezi druhy vázané na časté sečení patří i běžné luční druhy: zvonek rozkladitý (*Campanula patula*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) a kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*).

Z výsledků pokusu vyplynulo, že zvláště v produktivnějších porostech by mělo být ponechávání nesečených částí porostů silně omezeno. Pokud se k němu přesto přistoupí, je třeba důsledně dbát na to, aby byl odstup mezi termíny ponechání ploch bez seče na stejném místě delší než pět let.

I v méně produktivním porostu na Čertoryjích se totiž ukázalo, že časté opakování nesečení na témže místě, byť přerušené alespoň jedním rokem sečení, může vést ke kumulaci nepříznivých změn ve vegetaci, například k úbytku druhů (dříve se projevuje na menších plochách) a ke zvýšení pokryvnosti expanzivních trav jako je třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) či válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*).

Na druhou stranu bylo zjištěno, že v málo produktivních porostech by krátkodobá absence seče mohla mírně prospívat některým vzácnějším druhům rostlin, jako je

žluťucha jednoduchá svízelovitá (*Thalictrum simplex* subsp. *galioides*) nebo rozrazil vstavačovitý (*Pseudolysimachion orchideum*).

Poznatky z pokusů na sušších loukách v oblasti Bílých Karpat odpovídají také výsledkům průzkumu mokřadních luk v Železných horách (Janeček et al., 2013). Mají tedy zjevně obecnější platnost. Při stanovování odlišného termínu a frekvence seče, než bylo obvyklé v dobách před II. světovou válkou, je na jejich základě vhodné brát v úvahu: druh porostu, jeho úživnost a přítomnost invazního či potenciálně expanzivního druhu (Klimeš et al., 2013).

## 4 Pastva jako nástroj péče o biodiverzitu

### 4.1 Historie pastvy – spásači a jejich vliv na krajinu střední Evropy

Po dlouhou dobu přetrvával názor, že Evropu před příchodem člověka-zemědělce pokrývaly husté neprostupné lesy a primární stepi byly vzácné (Rackham, 1995).

Tato teorie je v poslední době mnoha autory zpochybňována. Argumentují například tím, že velmi málo druhů rostlin ve střední Evropě preferuje stinná stanoviště. Naopak většině lesní druhů rostlin se daří i na slunci. Poznatky řady vědců ukazují, že primární lesy před příchodem zemědělců ve střední Evropě vypadaly spíše jako pastevní lesy než husté lesy s uzavřeným zápojem (Rose, 1992; Ellenberg, 1991; Ložek, 1982).

#### 4.1.1 Megafauna pleistocénu a holocénu

Ještě na konci pleistocénu byla krajina nižších poloh střední Evropy plná megafauny (terestriční obratlovci, kteří v dospělosti dosahují alespoň 45 kg). Bezlesou krajinou migrovala stáda mamutů, srstnatých nosorožců, sobů, bizonů stepních, divokých koní a oslů. Z masožravců byli přítomni lvi jeskynní, levharti, hyeny, vlci a medvědi.

Megafauna měla na krajinu zcela zásadní vliv, spásači dokázali udržovat rozsáhlé plochy stepí a okusem a pohybem omezovali dřeviny v růstu a urychlovali transport živin v ekosystémech. Megafauna byla výborným přenašečem těžkých semen rostlin na velké vzdálenosti.

Zásadní změna nastala ve střední Evropě po vymizení pleistocenní megafauny. Dodnes se vede živá diskuse o jeho příčinách. S nástupem holocénu s jeho vlhčím a teplejším klimatem se začíná vracet fauna a flora meziledových dob, již však neúplná.

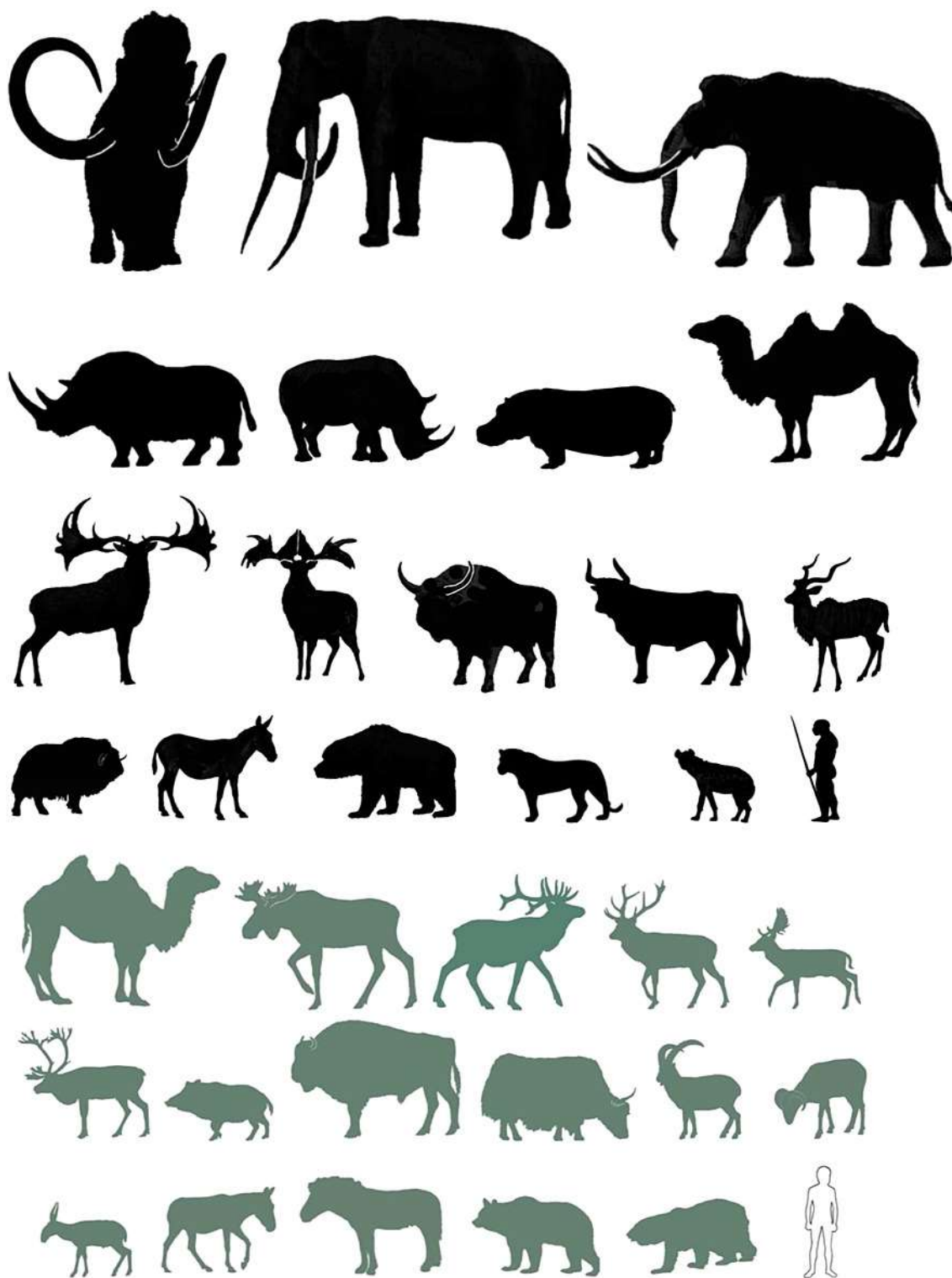
Během interglaciálů a glaciálů v pleistocénu se území rozšíření megafauny výrazně měnilo v závislosti na podmínkách. Pravděpodobně již člověk neandrtálský vyhubil evropského slona (*Paleoloxodon antiquus*), nosorožce a hrocha, ti se již po oteplení do střední Evropy nedostali. Naopak pratur (*Bos primigenous*) se z jižních refugií ve Středomoří rozšířil až do Skandinávie, při svém postupu narazil na ubývající populace bizonů stepních. Zkřížením těchto dvou druhů vznikl zubr (*Bison bonansus*). Koně, kteří nesnáší zarostlou krajinu, se ze střední Evropy pomalu vytráceli, a dokonce mezi roky 7 100–5 500 před n. l. z fosilních údajů úplně mizí. Návrat koně je vysvětlován neolitickým odlesněním. Los evropský se do střední Evropy rozšířil ještě před skončením

doby ledové v allerrödu a ve východní části žije dodnes. Ale například z Panonské pánve vymizel již kolem roku 13 500 před n. l. Naopak osel evropský (*Equus hydruntinus*) se v průběhu holocénu stahoval do stepí v Panonii. V Čechách je znám nálezem z Lounska. Divoký osel v této oblasti vymizel až v eneolitu v období 5 000–3 500 před n. l.

Během atlantiku (neolitu) se tedy ve střední Evropě pásli pratur, zubr, divoký osel, divoký kůň, jelen a los, v horách kamzík a kozorožec. Všežravce zastupoval medvěd a divoké prase. Z velkých masožravců se zde vyskytoval lev africký a vlk obecný. Lvi žili v Panonii až do doby bronzové.

Pastvou je však krajina střední Evropy udržována po celý holocén díky nahrazení megafauny domestikovanými formami spásačů. Neolitičtí zemědělci chovali skot, ovce, kozy a prasata. Těmi se budeme zabývat v následující kapitole (Schatz et al. 2011; Kuzmin, 2010; Nadachowski, 2011; Stuart, 2015; Sommer, 2011; Kovács, 2012; Németh et al., 2017; Wright, 2013; Kyselý & Meduna, 2009; Dostál et al., 2014; Cromsigt et al., 2018; Malhi et al., 2016; Bogucki, 1989).





Obr. 18: Megafauna Evropy, severní Afriky a Blízkého východu. Černé obrysy znázorňují vyhynulé druhy, šedé druhy vyskytující se recentně (Martin et al., 1984).

#### 4.1.2 Počátky cílené pastvy

Již během počátku neolitu (5 300–4 300 před n. l.) začali krajinu střední Evropy udržovat zemědělci a jejich stáda v podstatě nahradila ustupující divoké spásače. Nepřetržitost vlivu pastvy na krajinu střední Evropy dokazuje přizpůsobení některých druhů rostlin. Například evropský endemit hořeček ladní (*Gentianella campestris*) po okusu vyprodukuje větší počet semen než bez něj. Nebo výskyt ovsíře stepního (*Helictotrichon desertorum*) na Lounsku a Mikulovsku dokazuje, že některé části naší krajiny nikdy nezarostly lesem. Ovsíř totiž jako řada dalších druhů suchých trávníků nesnese jakýkoli zástin dřevinami a roste pouze v nezapojených porostech stepí s kontinentálním klimatem (Lennartsson et al., 1998; Chytrý et al., 2007).

Zpočátku se hospodářská zvířata pásala na volno. Až v době železné (750–500 před n. l.) se díky objevu kosy rozšířila sklizeň sena a mohl vzniknout chov zvířat v ustájení. Ve střední Evropě převažoval chov skotu nad chovem ovcí, prasat a koz. Dokazuje to například archeologický průzkum neolické vesnice v Bylanech u Kutné Hory, kde podíl kostí skotu v nálezech dosahuje 87 %. Skot byl pravděpodobně upřednostňován kvůli vyšší produkci mléka a masa (Mládek et al., 2006).

#### 4.1.3 Proměna pastvy od středověku do současnosti

Ve středověku byla krajina mozaikou různě husté a vysoké vegetace. Gradient krajiny počínal holými vypasenými svahy a písčinami, pokračoval přes pole a úhory, louky, pastviny se stromy a keři, řídké lesy až po hustý les. Páslo se na všech stanovištích, rozdílná byla ale intenzita pastevního zatížení. Ovce a kozy se pásly na suchých místech, vlhké pastviny podél toků byly udržovány pastvou skotu a prasat.

V období raného středověku již v nížinách téměř neexistovaly lesní porosty bez zásahů člověka (Szabó, 2009). Nejvíce byla ovlivněna okolí hradišť, kam se na zimu sháněl dobytek z celého kraje.

Lesy formovala lesní pastva, která měla vedle pařezinového hospodaření dominantní vliv na strukturu lesa a jeho dynamiku. Pro poddané byla pastva v lese často existenční nutností. Například občané města Hodonína v roce 1228 měli dokonce právo pást v lesích s výjimkou mladého dubí. Do 20. století bývalo běžnou praxí, že si lesní personál přilepšoval prodejem povolenek k lesní pastvě, hrabání steliva či k sečení trávy na pasekách.

Ve středověku bylo nejčastěji paseným zvířetem v lesích prase. Proto byla upřednostňovaným typem lesa doubrava, ve které se prasata během podzimních měsíců dala vykrmit na žaludech. Tomuto využití lesa se přizpůsobovalo i lesní hospodaření – doubravy byly udržovány v nízkém zápoji, protože na osluněných větvích byla produkce žaludů nejvyšší (Kirby & Watkins, 1998; Kirby & Watkins, 2015; Hooke, 2013; Jørgensen, 2013; Johnson et al., 2002).

Během Třicetileté války (1618–48) byla polovina selských usedlostí opuštěna, počet obyvatel v Čechách klesl skoro na polovinu a jedna čtvrtina polí zarostla lesem. Cizí šlechta získala v té době tři čtvrtiny poddanské půdy. Bezzemci neměli mnoho jiných možností než pást v lesích (Mládek et al., 2006; Klíma, 1996).

Přímo na dnešním území Českého krasu (na tehdejším karlštejnském panství) se dle zaznamenaných údajů páslo roku 1666 celkem 3 003 ovcí, v roce 1784 pak 2 740 ovcí, což ukazuje na setrvalý početní stav. V roce 1784 se pozemky v majetku velkostatku Karlštejn rozdaly poddaným v rámci raabizace. Poddaní si také rozebrali ovce, které se na nich pásly. To mělo za následek zvýšený tlak na zdejší lesy, neboť ty jediné zůstaly v majetku velkostatku. Vrchost v roce 1787 zakázala veškerou pastvu v lese, tento zákaz však místní obyvatelé často porušovali. Dokládá to například záznam z roku 1802 o lesní pastvě přibližně 70 kusů skotu, či časté spory mezi purkrabím a ovčáky (Novák & Tlapák, 1974).

V letech 1768 a 1770 byly vydávány pastvenní patenty, které rušily obecní pastviny a převáděly na pozemky v individuálním vlastnictví. Nakonec byla ale rozparcelována jen sedmina pastvin.

Od konce 18. století se do osevních postupů zavádí víceleté pícniny, které umožňují celoroční ustájení dobytka v chlévě, to vede k vyšší produktivitě živočišné výroby a vyšší dostupnosti statkových hnojiv, což kruh intenzifikace uzavírá a podporuje převádění pastvin na ornou půdu.

V 19. století se velká rozloha obecních pastvin (tzv. drah) převádí na ornou půdu nebo sečené louky. Poslední obecní pastviny pak zlikvidovala až kolektivizace v 50. letech 20. století (Mládek et al., 2006; Čížek et al., 2016).

Útlum pastvy v průběhu 20. století dokládají i vzpomínky autorovy babičky, která jako žačka musela od jara do podzimu se svým otcem třikrát týdně na pole na vojtěšku, kterou poté vozili krávé do chléva (Salavcová, 2024, in verb.).

V polovině 20. století dochází k poklesu rozlohy travních porostů v celém státě. V Sudetech došlo k zalesnění bývalých pastvin.

Ačkoliv pastva v lese byla považována za nevhodný způsob hospodaření, podařilo se ji úplně vymýtit až v období kolem 2. světové války. Definitivní konec pastvy v lese nastal až s nástupem kolektivizace v důsledku vyvlastňování majetku, následnému zcelování hospodářských pozemků a přechodem na intenzivní chov dobytka v družstevních velkochovech. Legislativně byla lesní pastva zakázána zákonem č. 166/1960 (Čížek et al., 2016).

Mezi lety 1960–1980 byly budovány rozsáhlé pastevní areály s intenzivním způsobem chovu hospodářských zvířat. V té době došlo k vyhlášení prvních rozsáhlejších chráněných územích – KRNAP, SPR Karlštejn či SPR Raná, Milá a Oblík u Loun, kde byla pastva striktně zakazována.

Po převratu v roce 1989 dochází postupně k renesanci pastvy, zvláště v podhorských oblastech, kde se značně rozšířil chov masných plemen skotu i ovcí. Pastva začala být postupně zaváděna i do chráněných území.

I přes zvýšení rozlohy travních porostů v 90. letech 20. století došlo k obrovskému úbytku stavů skotu o 60 %, a ještě dramatičtějšímu snížení počtu ovcí o 70 %. Důsledkem toho je přibližně 30–50 % rozlohy porostů bez pícninářského využití (Mládek et al., 2006; ČSÚ, ©2024).

Z výše uvedeného lze vyvodit, že ústup pastvy z krajiny v důsledku intenzifikace zemědělství začal v 18. století a vyvrcholil ve 20. století. Nejprve byla pastva omezována v lesích, již v Tereziánském lesním řádu byla pastva zakázána v mlazinách a mladých kulturách. Úplný zákaz pastvy na lesních pozemcích byl uzákoněn za socialismu zákonem č. 166/1960. Spásané biotopy se postupně převáděly na pole, louky a hospodářské lesy tak, jak je známe dnes. Plochy krajiny, které se k novodobému hospodaření nehodily, postupně zarostly (Mládek et al., 2006).

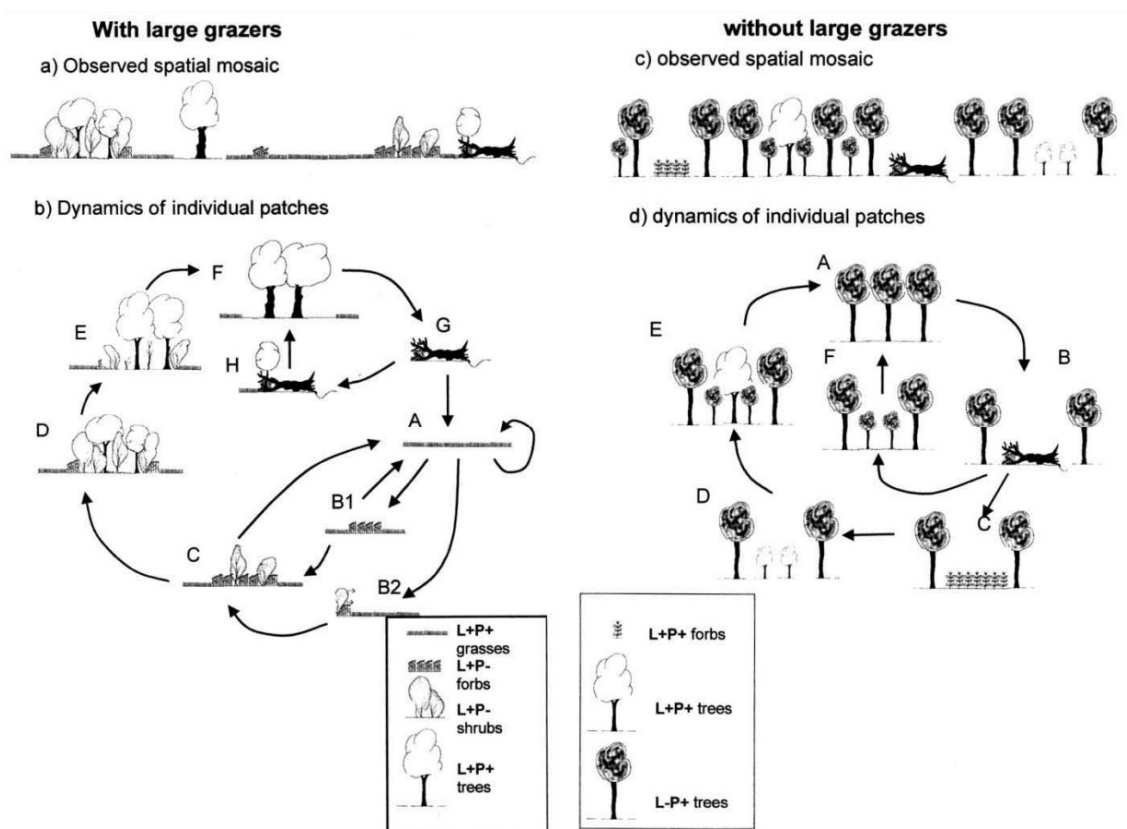
Biologové si důsledků těchto změn v krajině všimli ve větší míře až v 70. a 80. letech 20. století, kdy zarůstání bývalých pastvin začalo ochuzovat druhovou rozmanitost rostlin a živočichů. Avšak až do 90. let byla pastva v chráněných územích zakazována a byla považována za škodlivý faktor (Mládek et al., 2006)

## 4.2 Rozdělení zvířat využívaných v pastvě a jejich dopad na pasenou krajinu

### 4.2.1 Vliv pastvy na krajinu

Příkladové studie z lužních lesů a vřesovišť mírného pásu ukazují, že pasená území jsou mnohem heterogennější než nepasená. Malí býložravci jako jsou srnci, ovce či kozy si dovedou lépe vybrat mezi chutnými a nechutnými druhy, což vede k rychlejší sukcesi (Olf et al., 1999). S rostoucí velikostí těla býložravce se snižuje selektivita pastvy, proto lokality pasené koňmi a krávami podléhají sukcesi pomaleji (Demment et al., 1985). Z toho vyplývá, že k udržení vysoké biodiverzity krajiny je nutné pást velkými spásací – přímými potomky vyhynulých druhů pratura a tarpána, ve střední Evropě se jedná o koně a skot (Olf et al., 1999).

Na zpomalení sukcese v krajině měl v minulosti mnohem větší vliv oheň. Požár způsobuje mortalitu semenáčků lesních dřevin a dokáže omezit ochranný účinek nechutných a trnitých rostlin (Olf et al., 1999).



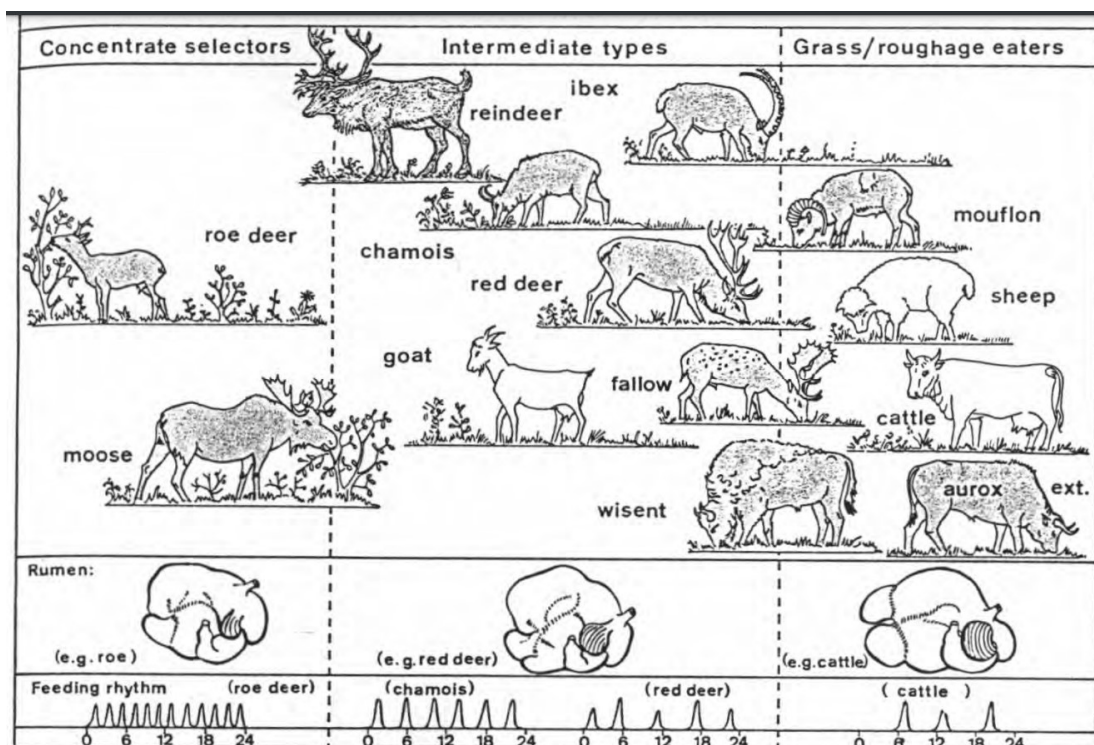
Obr. 19: Cykly krajiny – v levé části krajina s působením spásáčů, v pravé bez něho (Olf et al., 1999).

Vliv zoochorie na šíření lesních dřevin byl dlouho opomíjený. Ptáci jako je sojka, ořešník kropenatý a brhlík lesní dokáží šířit semena dřevin na vzdálenost mnoha kilometrů. Například borovice limba je rozšiřována pomocí symbiózy s ořešníky kropenatými. Duby v pasených územích fungují v symbióze se sojkami. Sojky zahrabávají žaludy pod trnité keře, kde poté mají mladé duby šanci vyrůst. Podobně šíří i plody buku, ořešáků a lísky. V Německu se pomocí sojčí síje obohacují lesy o chybějící duby a buky (Bossema, 1979; Cramp et al., 1994; Stimm et al., 2004).

#### 4.2.2 Rozdělení zvířat dle způsobu spásání vegetace

Obecně se zvířata dělí na okusovače a spásače podle převažujícího druhu preferované potravy:

- **Okusovači** zaměřují na listy, větvičky, semenáčky a kůru dřevin.
- **Kombinovaní okusovači-spásači** se soustředí nejkvalitnější zdroj potravy, který je aktuálně dostupný. Například v době vegetačního klidu se mohou živit výhradně okusem, na jaře zase čerstvou bylinnou vegetací.
- **Spásači** se celoročně specializují na bylinnou vegetaci, kterou spásají i ve zcela suchém stavu. Okus je jen pouhé zpestření potravy a ve středoevropských podmínkách je častější v zimě (Dostál & Jirků, 2015).



Obr. 20: Rozdělení býložravců v Evropě (Hofmann, 1989).

## Potravních preference jednotlivých druhů zvířat užívaných k pastvě

### Skot domácí *Bos taurus*

- Generalista, spásáč, preferuje byliny před travinami
- Spásá do výšky 3–5 cm, zvládá dobře i vysoký porost
- Některá plemena žerou dřeviny i ve vegetační sezóně
- Vyhýbá se pokáleným místům – vznikají nedopasky
- 85 % dřevinné složky potravy skotu Nizozemska tvoří *Quercus robur*, *Salix* sp., *Crataegus monogyna*, *Eonymus europaeus*

### Zubr evropský *Bison bonansus*

- Spásáč, preferuje byliny před travinami
- V předjaří při mizotoku poškozuje dřeviny ohryzem kůry kmene
- Srovnatelné s domácím skotem

### Pratur *Bos primigenius*

- Spásáč, preferuje byliny před travinami
- V předjaří preferuje větvičky před ohryzem
- Srovnatelné s domácím skotem

Zubří a skot se z 80 % živí travinami a z 20 % dřevinami. Vyšší potravní preference dřevin skotem je zapříčiněna funkcí předžaludků, které umí detoxikovat nestravitelné látky v dřevinách (Cromsigt et al., 2018).

### Ovce domácí *Ovis gmelini* f. *aries*

- Selektivní spásáč, primárně spásá dvouděložné byliny
- Spásá do výšky 2–3 cm, zaměřuje se na spodní části porostu, vyhýbá se metajícím travám – nedopasky
- Nevyhýbá se pokáleným místům
- Spásá i dřeviny
- Menší riziko eroze než u skotu a koní z důvodu nižší hmotnosti
- Ovčí rouno je výborným přenašečem semen rostlin

### Koza domácí *Capra aegagrus hircus*

- Velmi selektivní spásač
- Prioritně žere dřeviny
- Spásá na výše než 5 cm
- Vyhýbá se pokáleným místům – vznikají nedopasky
- Zaměřuje se na střední část porostu, spase i metající trávy
- Menší riziko eroze než u skotu a koní z důvodu nižší hmotnosti

### Prase domácí *Sus scrofa f domestica*

- Všežravec – žere oddenky, kořeny, plody a larvy hmyzu
- Spásá listí, okusuje kůru
- Drbáním umí zlikvidovat i větší stromy
- Charakteristický je způsob opatřování potravy rytím v zemi
- V minulosti se pásala v doubravách od podzimu do zimy, kde se vykrmila na žaludech

### Kůň domácí *Equus caballus*

- Selektivní spásač
- Téměř striktní spásač trav, většiny dvouděložných bylin se prakticky nedotkne
- Vyhýbá se pokáleným místům, vytváří takzvané záchodky – místa kde rád kálí a zde hrozí silné zaplevelení pastviny – vznikají nedopasky
- Na podzim žere spadané plody dřevin
- V zimě si přilepšuje okusem dřevin a loupáním kůry, při vyšší intenzitě může stromy i poškozovat

### Osel domácí *Equus asinus*

- Téměř striktní spásač trav, většiny dvouděložných bylin se prakticky nedotkne
- 70 % potravy tvoří trávy, 30% dřeviny
- Během sucha přechází na okus dřevin
- Vyhýbá se pokáleným místům, vytváří takzvané záchodky – místa, kde rád kálí a zde hrozí silné zaplevelení pastviny – vznikají nedopasky
- Velmi nenáročný na vodu, uzpůsoben životu ve stepi beze stromů



(Cromsigt et al., 2018; Dostál & Jirků, 2015; Vulink et al., 2001; Mládek et al., 2006; Muzikářová, 2011; Fischer et al., 1996; Izraely-Kasirer et al., 1994; Lamoot et al., 2005)

### 4.3 Význam lesní pastvy pro biodiverzitu

Heterogenní prostředí pastevních lesů nabízí vhodný biotop druhům vázaným na otevřená stanoviště stejně jako organismům vázaným na stromy či les. Pro druhovou rozmanitost pastevních lesů jsou důležité dva základní faktory: přítomnost osluněných stromů a režim pastvy dobytka.

Přítomnost osluněných samostatně rostoucích, mnohdy velkých a starých stromů, je pro pastevní lesy typická. Na těchto solitérech se vyskytují důležitá mikrostanoviště. Zastoupeny jsou například velké osluněné odumírající větve, stromové dutiny nebo místa s odlupující se či chybějící kůrou (Bütler et al. 2013; Siitonen & Ranius 2015), která slouží jako substrát pro mnoho vzácných organismů.

Stromy v pastevních lesích byly často obhospodařovány vrškovým hospodařením (pollarding). Hospodář ořezával větve v pravidelných intervalech a dále je využil jako krmivo pro zvířata či jako palivo (Rackham, 1998; Petit & Watkins 2003; Jørgensen, 2013; Plieninger et al., 2015).

Při snižování těžišť kmenů ořezem klesá riziko, že stromy prasknou a rozpadnou se v důsledku váhy svých větví. Pravidelné ořezávání tak vede k prodloužení životnosti stromů (Rackham, 1998; Read, 2000; Šebek et al., 2013; Siitonen & Ranius, 2015).

Srovnání (Šebek et al., 2016) počtu druhů hmyzu a pavouků vázaných na solitérní stromy a na stromy rostoucí v lese s hustým korunovým zápojem ukazuje, že solitérní stromy obývají bohatší společenstva s mnoha ohroženými druhy. Stromy rostoucí v hustém lese většinou hostí jen chudší společenstva, která jsou často jen podmnožinou nálezů na solitérních stromech. Stromy rostoucí v otevřených podmínkách tak mají nezastupitelnou a stěžejní roli pro biodiverzitu lesních organismů.

V tradičních pastevních lesích byla pastva poměrně málo intenzivní, což vedlo k značné různorodosti stanovišť. Některá místa byla spásána jen občas, tak zde zůstávaly vyšší trávníky, případně křoviny. V trsech vyšší trávy mohou zimovat někteří motýli nebo je během léta jejich dospělci využívají jako svá teritoria. (Konvička et al., 2005). Naproti tomu například plochy v blízkosti farem byly spásány častěji a tráva zde byla krátká.

Objevovala se zde i místa s řídkým travním drnem nebo místa dobyt看em vydupaná až na hlínu, která mohou být vhodná pro některé druhy brouků nebo samotářské včely. Tato lokální heterogenita podporovala existenci bohatých společenstev rostlin a živočichů na malé ploše.

Extenzivní pastviny se soliterními dřevinami tak vyhovují i mnoha chráněným druhům, které jinak v moderní intenzivně obdělávané krajině nemohou přežít. (Bergmeier et al., 2010; Rosenthal et al., 2012) Naopak příliš intenzivní pastva často homogenizuje travinná společenstva a tím i společenstva živočichů, která je mohou využívat. Intenzivní pastva také velmi často zabraňuje spontánnímu zmlazování dřevin, které je nezbytné pro dlouhodobé udržení stanovišť ve stavu otevřeného lesa (Hartel et al., 2014; Čížek, 2016).

#### **4.4 Zásady pro pastvu hospodářských zvířat v územích významných pro ochranu přírody**

Cílem pastvy hospodářských zvířat v územích významných pro ochranu přírody je zachování či zvyšování druhové diverzity živočichů a rostlin vázaných na louky nebo pastviny.

Základem péče, která vede ke stanovenému cíli, je mozaikovitá podoba krajiny v širším i užším měřítku. Například soliterní stromy a keře na pastvině zvyšují stanovištní rozmanitost v rámci hektarů. V malém měřítku dobře funguje i rozdílná výška travobylinné vegetace na několika metrech čtverečních.

Vhodné je rozdělení pastviny na menší plochy s různou intenzitou hospodaření. Zde se pak vedle sebe mohou vyskytovat silně vypasené plochy, extenzivně pasené plochy, plochy dočasně ponechané ladem nebo sečené plochy. Součástí pastvin jsou vždy nedopasky, které ale není nutné neustále likvidovat. Je potřeba kontrolovat problematické druhy, které mají potenciál silně expandovat. Důležité je ponechávat, vysazovat a chránit rozpýlené dřeviny na pastvině.

Vysokobylinné porosty (ovsíkové louky, širokolisté trávniky) je lepší využívat na jaře na seno a přepásat jako otavy nebo intenzivně krátkodobě vypásat, celoroční pastva je na těchto trávnicích nevhodná (Mládek et al., 2006).

## 4.5 Legislativa a lesní pastva

Při obnově pastvy na lesních pozemcích narážíme na lesní zákon. Dle § 20 odst. 1 písm. n) zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů, je v lesích zakázáno pást dobytek, umožňovat výběh hospodářským zvířatům a průhon dobytka lesními porosty.

Jediným možným legálním způsobem, jak obnovit pastvu na lesních pozemcích je získání povolení orgánu státní správy lesů na odchylný způsob hospodaření a následné zařazení porostů do kategorie lesa zvláštního určení.

A to i přes to, že se ve většině případů jedná o bezlesí na lesní půdě či marginální plochy lesů s nízkou produkcí dřevní hmoty.

V roce 2019 byl podán pozměňovací návrh lesního zákona k umožnění jednodušší legalizace lesní pastvy. Bohužel byl během projednávání novelizace lesního zákona v Poslanecké sněmovně Parlamentu České republiky vyškrtnut.

Alternativní pohled přináší Dušan Utinek, který poukazuje na možnost výkladu: „Je-li pastva v lesích součástí hospodaření v lesích dle znění §2 písmena d) zákona o lesích, je otázkou, zda se na takto chápanou pastvu vztahuje zákaz dle § 20 téhož zákona. Nejde o obecné užívání lesa, ke kterému se zákazy dle § 20 převážně vztahují, ale o činnost prováděnou vlastníkem pro plnění cílů hospodaření“ (Utinek, 2014).

Na základě vyjádření legislativního odboru Ministerstva životního prostředí ze dne 20. 5. 2008, které bylo vydáno na základě žádosti o stanovisko ze strany Správy Národního parku Podyjí, tedy „pastva dobytka (ovcí) prováděná v lese na území národního parku výhradně za účelem hospodaření v lese (tj. pokud přispěje k obnově nebo udržení žádoucího stavu lesního ekosystému) není podle § 20 odst. 1 písm. n) lesního zákona zakázána; tento typ opatření by měl být určen postupem podle § 36 lesního zákona, tj. navržen v lesním hospodářském plánu nebo stanoven rozhodnutím Ministerstva životního prostředí.“ Ministerstvo ve svém odůvodnění tohoto závěru vysvětluje, že zákazy stanovené v § 20 odst. 1 a 2 LesZ se vztahují především na subjekty, které v lese nehospodaří, nýbrž do lesa pouze vstupují a využívají les pouze v rámci obecného užívání lesů (§ 19 odst. 1 LesZ) (Fórum ochrany přírody, ©2024).

## 4.6 Lesní pastva v současnosti – příklady

V současné době se přistupuje k pozvolné obnově lesní pastvy v chráněných územích ve střední a západní Evropě jako k opatření na podporu biodiverzity. V jižní a východní Evropě dochází spíše k útlumu pastvy v lesích, zde to má ale čistě ekonomické důvody.

### Česká republika

Dnes se lesní pastva provádí ve významější míře v CHKO Český kras a v NP Podyjí (Utinek, 2014). Novinkou je obnova lesní pastvy v rámci vyhlášených evropsky významných lokalit probíhající od roku 2022. Prozatím se realizuje na třech lokalitách v České republice: EVL Oblík – Srdov – Brník, EVL Blanský les – NPR Vyšenské kopce, EVL Údolí Jihlavy.

Zavádění pastvy na lesních pozemcích bohužel stále není Ministerstvem zemědělství chápáno jako vhodné opatření na podporu biodiverzity v lesích. Dokazuje to spor mezi vlastníkem lesa – Biologickým centrem AV ČR – a Ministerstvem zemědělství ČR. Krajský úřad Jihomoravského kraje a Ministerstvo zemědělství zamítly žádost Biologického centra AV ČR o převedení hospodářského lesa o rozloze 0,3 ha ve vlastnictví Biologického centra AVČR na les zvláštního určení.

Oba úřady odůvodnily svoje rozhodnutí tím, že les není pro vyhlášení lesa zvláštního určení dostatečně významný. Biologové argumentují, že změna pochopitelně nastane až při možnosti provádět nestandardní hospodaření jako je pastva v lesích či pollarding. Vlastník pozemku se proti rozhodnutí odvolal k soudu, který mu dal za pravdu a rozhodnutí zrušil. Avšak povolovací řízení na Ministerstvu zemědělství v současné době stále probíhá (Ekolist, ©2024).

### Ukrajina

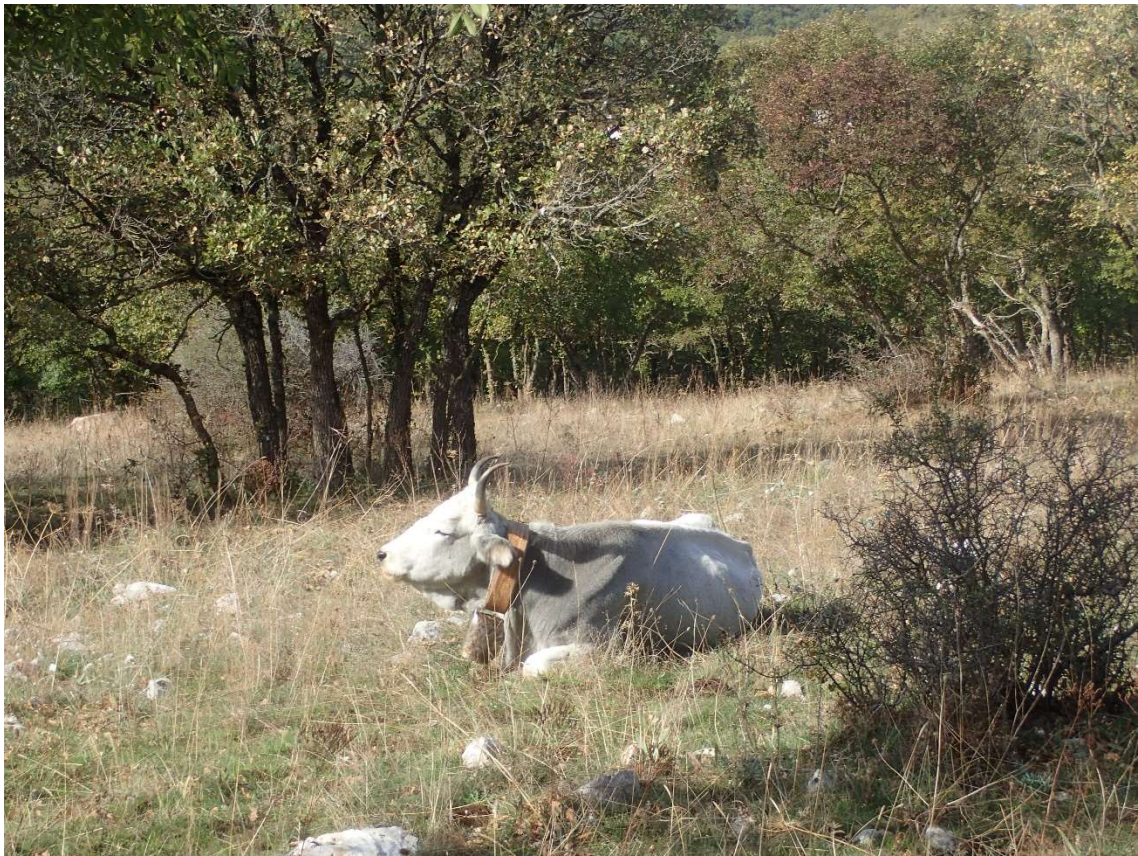
V ukrajinských Karpatech se dodnes pasou stáda skotu v lesích a na poloninách. Díky přirozené druhové skladbě lesů a nepříliš intenzivní pastvě jsou škody v lesích minimální. Lze dokonce pozorovat příznivý vliv této pastvy na tlumení buřeně na pasekách. Na Ukrajině se provádí pastva v lesích z ekonomických důvodů.

Lesní zákon Ukrajiny lesní pastvu poškozující les sice zakazuje, ale umožňuje vymežit lesní pozemky k pastevnímu využití (Křístek, 2008).

## Itálie

V Itálii je pastva v lesích povolena a je běžnou součástí lesního hospodaření, probíhá dokonce i v lesích národních parků.

Je zde rozšířený i systém pastvy prasat s výběhy v lesních porostech, kde je doporučeno pást 2–3 měsíce 15–20 kusů prasat na dvou hektarech lesa. Poté se prasata převedou na další plochu a plocha vypasené pastviny se nechá rok bez pastevní zátěže k regeneraci. Tento způsob chovu prasat produkuje pravou toskánskou šunku (Bochicchio, 2022).



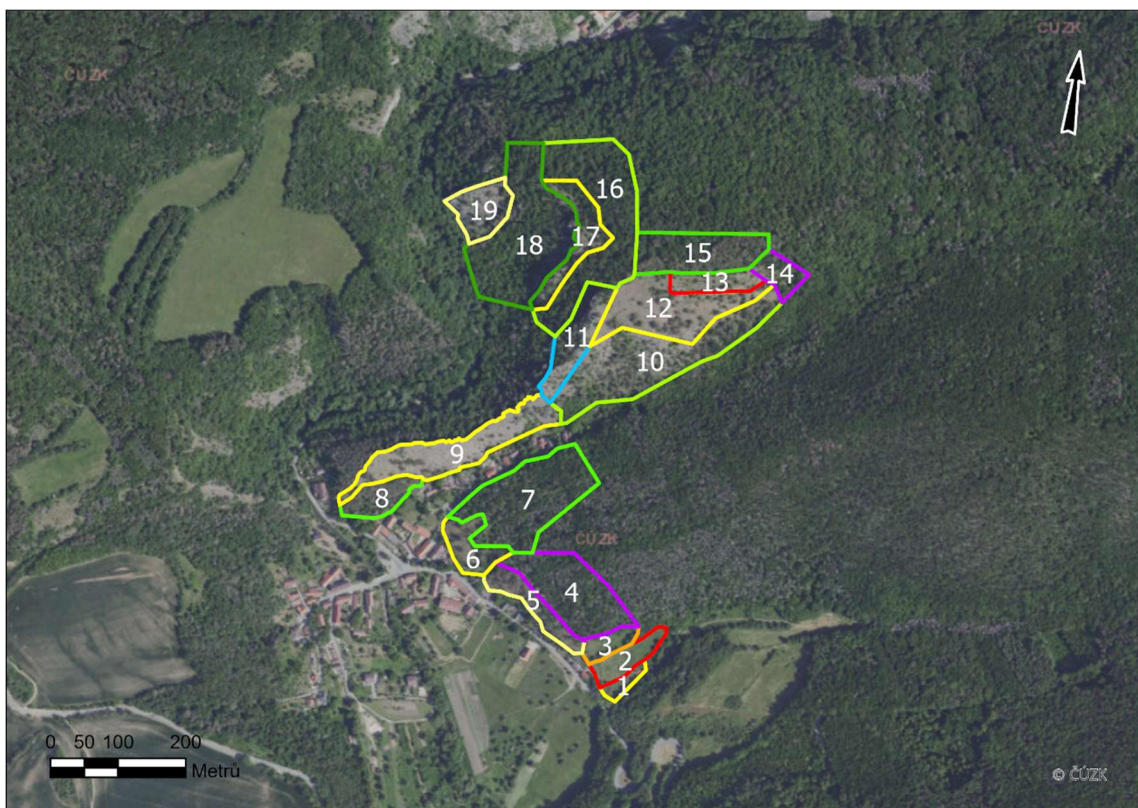
Obr. 21: V jižní Evropě je pastva skotu v lesích běžnou součástí hospodaření. Vlastní snímek autora z poloostrova Gargano v Itálii, 2023.

## Praktická část

### 5 Metodika

#### 5.1 Vymezení území

Zájmové území bylo vymezeno plochami, které má ve správě spolek Třesina. Lesy a stepní enklávy v okolí obce Hostim v NPR Karlštejn byly sledovány během vegetační sezóny v roce 2021, 2022 a 2023. Lokalita byla rozdělena na 19 dílů, které od sebe lišily jak ekologicky, tak i způsobem historické či aktuální péče.



Obr. 22: Rozdělení ploch inventarizace flory a vegetace. (ČÚZK, ©2023).

#### 5.2 Inventarizace flóry a fytoocenologické snímkování

V rámci opakovaných návštěv v sezónách 2021, 2022, 2023 byly zaznamenány nalezené druhy do komentovaného floristického seznamu lokality (příloha 1).

Nalezené druhy flory byly určovány dle publikací Klíč ke květeně (Kaplan et al., 2019) a Exkursionsflora von Deutschland (Jäger et al., 2013), determinace některých taxonů byla

konzultována se školitelem. U významných druhů červeného seznamu byla odhadnuta početnost a specifikována lokalizace.

Fytocenologické snímky byly vytvořeny převážně v sezóně 2022. Jednotlivé druhy byly determinovány dle publikací Klíč ke květeně (Kaplan et al., 2019) a Exkursionsflora von Deutschland (Jäger et al., 2013). Na plochách bylo popisováno zvláště patro semenáčků, juvenilních dřevin, bylin, keřů a stromů. K rozlišení této struktury byla použita následující stupnice.

**Semenáčky** – převažuje označení rostlin pouze od vyklíčení do opadu typických děložních lístků.

**E1 (bylinné patro)** – je tvořeno semennými a vyššími výtrusnými bylinami a polokeříky, jejichž výška dosahuje zpravidla do 1 m, může však sahat i výše (např. *Calamagrostis epigejos*) (Moravec et al., 1994).

**Juvenilní dřeviny** – stromy a keře, které dosahují výšky bylinného patra (Knollová & Michalcová, 2013).

**E2 (keřové patro)** – je tvořeno dřevinami, jejichž výška se pohybuje v intervalu 1–3 m. Nezahrnuje pouze keře, ale i mladé exempláře stromů (Moravec et al., 1994).

**E3 (stromové patro)** – je tvořeno stromy dosahujícími výšky nejméně 3 m (Moravec et al., 1994).

Tab. 1: Braun-Blanquetova stupnice (Braun-Blanquet, 1964).

R	Ojediněle, pokryvnost zanedbatelná
+	Roztroušeně, pokryvnost zanedbatelná
1	Roztroušeně až dosti hojně, pokryvnost 1-5 %
2m	Hojně, pokryvnost kolem 5 %
2a	Pokryvnost 5-15 %
2b	Pokryvnost 15-25 %
3	Pokryvnost 25-50 %
4	Pokryvnost 50-75 %
5	Pokryvnost 75-100 %

### 5.3 Stanovištní charakteristika

V prosinci 2022 proběhl na lokalitě odběr půdních vzorků pro fyzikální a chemické analýzy. Na místech odběru pedologických vzorků byly změřeny sklony a orientace svahů. Orientace byla zjišťována pomocí buzoly nasměrováním po spádnici svahu jednotlivých snímků. Sklon byl změřen pravítkem kombinovaným s úhloměrem, ke kterému byla pomocí rybářského vlasce připevněna olovnice. Samotné měření bylo uskutečněno s odstupem od zájmové plochy, kdy byla v natažené ruce rovina pravítka srovnána se svahem a hodnota sklonu odečtena na stupnici úhloměru.

Z každé zkusné plochy byl získán jeden směsný vzorek odebraný na čtyřech různých místech této plochy z humusového horizontu. Tyto vzorky byly dále sušeny na vzduchu v laboratoři, očištěny od zbytků organického a jiného nežádoucího materiálu a přesety přes standardní síto o velikosti ok 2 mm. Vzniklá jemnozeme byla dále použita pro stanovení totálního obsahu prvků a měření pH.

K první analýze byl použit rentgenový analyzátor Delta. Velikou výhodou je, že ve většině případů pro tuto analýzu není potřeba žádná další příprava vzorků a měření je nedestruktivní. Stačí pouze vložit vzorek do detekčního přístroje a spustit měření. Výsledek se zobrazí ve speciálním počítačovém programu a současně se uloží ve formátu programu Microsoft Excel. Přístroj stanovuje totální obsah přítomných prvků a uvádí je v hmotnostních procentech v jednotkách ppm (parts per million) znamenající  $10^{-4}$  % či hmotnost složky v mg na 1 kg soustavy.

Tab. 2: Naměřené hodnoty byly porovnány s vyhláškou č. 153/2016 Sb. Ministerstva životního prostředí, která upravuje některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu. Tato vyhláška stanovuje maximálně přípustné hodnoty rizikových prvků v půdách náležejících do zemědělského půdního fondu. Naše výsledky jsou dobře porovnatelné s hodnotami stanovenými pro ostatní půdy metodou rozkladu v lučavce královské, které jsou uvedeny ve vyhláše.

Kategorie půd	Preventivní hodnota <sup>1)</sup>										
	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg <sup>2)</sup>	Ni	Pb	V	Zn
Běžné půdy <sup>3)</sup>	20	2.0	0.5	30	90	60	0,3	50	60	130	120
Lehké půdy <sup>4)</sup>	15	1.5	0.4	20	55	45	0,3	45	55	120	105

**Půdní reakce neboli pH** je dána přítomností a aktivitou vodíkových iontů H<sup>+</sup>. Hodnota pH má vliv na příjem živin rostlinami. Některé ionty se vlivem pH sráží a jejich příjem



je tak omezen nebo zcela znemožněn. Podle hodnoty pH tedy lze předpokládat, jaké živiny jsou v půdě pro rostliny dostupné a naopak. Měření pH bylo provedeno pomocí pH metru. Nejdříve bylo nutné pH metr kalibrovat použitím kalibračních pufrů přesného pH. Vzorky byly připraveny smícháním 10 g zkoumané jemnozeme a 25 ml destilované vody. Po uplynutí 30 minut se obsah směsi usadil. Poté byl vzorek znovu promíchán a ponechán 1 minutu odstát. Poté byla do roztoku ponořena elektroda pH metru a změřená hodnota zaznamenána. Takto bylo postupováno u všech vzorků.

Tab. 3: Půdní reakce – pH (H<sub>2</sub>O) (Moravec et al., 1994)

< 3,5	velmi silně kyselé
3,5 – 4,5	silně kyselé
4,5 – 5,5	středně kyselé
5,5 – 6,5	mírně kyselé
6,5 – 7,2	neutrální
7,2 – 8,0	mírně zásadité
8,0 – 8,5	středně zásadité
8,5 – 9,0	silně zásadité
9,0 <	velmi silně zásadité

### **Analýza nasáklivosti půdy**

V lednu 2023 byly na lokalitách odebrány neporušené půdní vzorky pomocí ocelových Kopeckého válečků. Ty poté byly po dobu 3 dní ponechány ke kapilárnímu nasycení na sytítku. Po plném nasycení vodou byly vzorky půdy ve válečcích zváženy. Pak byly vysušeny v sušárně po dobu 24 hodin při 105 °C a při nulové vlhkosti znovu zváženy.

Zjištěná takzvaná Kapacita zadržování vody (nasáklivost) byla vypočtena pomocí následujícího vzorce:  $WHC = (\text{váha vodou nasycené vzorku půdy} - \text{hmotnost vysušeného vzorku půdy}) \times 100 / \text{hmotnost vysušeného vzorku půdy}$ .

## **5.4 Zpracování a analýza dat**

Data získaná v terénu byla následně zdigitalizována v databázovém programu Turboveg for Windows (Hennekens, 1996; Hennekens & Schaminée, 2001) a poté upravena v programu Juice (Tichý et al., 2011). Z upravených dat byla poté vyexportována výsledná fytoecologická tabulka.

V prvním kroku byla vytvořena kombinovaná synoptická tabulka v programu Juice. V tabulce byla programem vypočítána frekvence výskytu daného druhu a v případě signifikantního výsledku i fidelita, neboli míra vazby druhu na lokalitu, která se vyjadřuje pomocí phi koeficientu (Sokal & Rohlf, 2001; Chytrý et al., 2002). Druhy byly poté pro přehlednost rozříděny do skupin podle jejich vazeb na společenstva a podmínky prostředí. Z tabulky bylo pro některé analýzy vyřazeno stromové (E3) a keřové patro (E2) za účelem potlačení vlivu stromových edifikátorů na podrost.

Ve druhém kroku byla vegetační data ze všech výzkumných ploch analyzována v programu CANOCO 5 (Lepš & Šmilauer, 2000; Šmilauer & Lepš, 2014) za účelem odhalení hlavních závislostí rozložení druhů podle vlastností prostředí. Bylo provedeno více analýz. Příliš se neosvědčilo analyzovat dohromady snímky z lesů i bezlesí, protože obojí bylo zapisováno na plochách odlišné velikosti, a tedy ve snímcích z lesů byl výrazně vyšší počet druhů rostlin. Fytocenologických snímků z lesů je relativně nižší počet, konkrétně 17, což není příliš příznivé pro statistické vyhodnocení (byť je možné). Proto byla větší pozornost při mnohorozměrných statistických analýzách následně věnována souboru 56 snímků z bezlesí. Analyzováno bylo pouze bylinné patro, protože keřové patro v trávnicích je výrazně podmíněno způsobem hospodaření (míra a frekvence pastvy, vyřezávání dřevin...) a je přitom fyziognomicky určující a zároveň druhově nepřilíš bohaté. Výpověď však nadále poněkud zamlžovalo zastoupení juvenilních dřevin v bylinném patře a proto byly i tyto vyloučeny z analýzy. Aby se poněkud zmírnil vliv dominant (např. sveřep vzpřímený – *Bromus erectus*), byla pokryvnost druhů (v procentech) transformována podle vzorce  $y = (\ln x + 1)$ . Tím zůstala pokryvnosti (tj. faktu, zda je druh ve snímku dominantní) určitá váha, nicméně se zvýraznila výpovědní hodnota drobných, konkurenčně slabších rostlin.

Následně byla zvolena statistická metoda. S ohledem na značně variabilní podmínky prostředí v území a na značnou délku gradientu na první ose v analýze DCA (činila 5,84 jednotek S.D.) je zjevné, že druhy v datasetu mají unimodální odpověď na proměnné prostředí. Proto je v případě nepřímých analýz třeba použít metodu DCA a v případě přímých analýz metodu CCA.

## 6 Výsledky práce

### 6.1 Floristický seznam

Úplný floristický seznam je uveden v příloze č. 1. Celkem bylo zaznamenáno v sezonách 2021–23 ve sledovaném území **357 taxonů vyšších rostlin**, z toho bylo 346 druhů, 5 agregátů (*Sorbus aria* agg., *Veronica chamaedrys* agg., *Rosa canina* agg., *Quercus petraea* agg., *Thymus pannonicus* agg.) a 6 rodů (*Taraxacum* sp., *Crataegus* sp., *Rubus* sp., *Pyrus* sp., *Hieracium* sp., *Scilla* sp.).

Z nalezených 357 taxonů je 83 druhů uvedeno v Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR (Grulich & Chobot, 2017). V detailu se jedná o:

- **4 druhy kriticky ohrožené:** *Ajuga chamaepitys*, *Polycneum majus*, *Pulsatilla patens* a *Dracocephalum austriacum*
- **11 druhů silně ohrožených:** *Adonis vernalis*, *Prunus fruticosa*, *Gagea villosa*, *Iris aphylla*, *Muscari tenuifolium*, *Orchis purpurea*, *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, *Stachys germanica*, *Thalictrum foetidum*, *Silene nemoralis*, *Sorbus aria* agg.
- **34 druhů ohrožených:** *Adonis aestivalis*, *Allium rotundifolium*, *Arabis sagittata*, *Botriochloa ischaemum*, *Carex humilis*, *Cerastium brachypetalum*, *Medicago minima*, *Centaurea triumfetti* subsp. *axillaris*, *Clematis recta*, *Melampyrum arvense*, *Dictamnus albus*, *Epipactis altrorubens*, *Lactuca perennis*, *Teucrium botrys*, *Veronica praecox*, *Filago arvensis*, *Lappula squarrosa*, *Stipa pennata*, *Galeopsis angustifolia*, *Ononis repens*, *Taxus baccata*, *Inula hirta*, *Ornithogalum umbellatum*, *Jovibarba globifera*, *Oxytropis villosa*, *Juniperus communis* subsp. *communis*, *Rosa gallica*, *Rosa jundzilli*, *Quercus pubescens*, *Saxifraga tridactylites*, *Saxifraga paniculata*, *Scabiosa canescens*, *Arabis auriculata*, *Biscutella laevigata*
- **34 druhů vyžadujících pozornost:** *Cotoneaster integerrimus*, *Seseli osseum*, *Seseli hippomaranthum*, *Verbascum densiflorum*, *Veronica prostrata*, *Veronica spicata*, *Allium senescens* ssp. *montanum*, *Anthericum ramosum*, *Aurina saxatilis*, *Berberis vulgaris*, *Carduus nutans*, *Cephalanthera damasonium*, *Cornus mas*, *Neottia nidus*

*avis, Teucrium chamaedrys, Coridalis intermedia, Erophila spatulata, Erysimum crepidifolium, Galium glaucum, Geranium sanguineum, Lilium martagon, Melica transsilvanica, Trifolium alpestre, Memoremea scorpiodes, Nonea pulla, Petrorhagia prolifera, Valeriana stolonifera subsp. angustifolia, Potentilla arenaria, Primula veris, Sorbus torminalis, Thymus pannonicus, Thymus praecox, Stipa capillata, Ulmus minor*

- **12 druhů neofytů:** *Cerastium tomentosum, Conyza canadensis, Impatiens parviflora, Mahonia aquifolium, Erigeron annuus, Helleborus niger, Quercus rubra, Robinia pseudacacia, Othocallis siberica, Scilla sp., Galeobdolon argentatum, Eranthis hyemalis*



Obr. 23: Bílokvětá forma chrpy chlumní (*Centaurea triumfettii* subsp. *axillaris*).

## 6.2 Fytocenologické snímkování

Fytocenologické snímkování na lokalitě Třesina bylo provedeno na celkem 73 plochách, z toho bylo 56 snímků ze stepí a lesostepí o velikosti 4 m<sup>2</sup> a 17 snímků z lesů o velikosti 226,9 m<sup>2</sup>.

Snímky jsou rozděleny do dvou skupin dle rozdílného podloží, uváděné hodnoty zobrazují frekvenci druhu v procentech a fidelitu druhu k danému podloží.

Tab. 4: Kombinovaná synoptická tabulka pokryvnosti s indexem fidelity phi koeficientu – geologie.

### Vliv geologie na flóru lokality

Geologický podklad	vápenec		břidlice	
Počet snímků	55		18	
<b>Druhy bazofilních suchých trávníků</b>				
<i>Carex humilis</i>	42	51.4	.	---
<i>Centaurea stoebe ssp. stoebe</i>	60	58.0	6	---
<i>Medicago minima</i>	31	---	11	---
<i>Sedum sexangulare</i>	38	31.4	11	---
<i>Silene otites</i>	11	---	.	---
<i>Teucrium chamaedrys</i>	60	38.4	22	---
<i>Potentilla arenaria</i>	51	58.4	.	---
<i>Sedum album</i>	24	36.6	.	---
<i>Teucrium botrys</i>	16	---	.	---
<i>Festuca valesiaca</i>	47	55.6	.	---
<i>Galium glaucum</i>	27	39.7	.	---
<i>Stachys recta</i>	13	---	.	---
<i>Helianthemum canum</i>	13	---	.	---
<i>Lactuca perennis</i>	22	35.0	.	---
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	15	---	.	---
<i>Melica transsilvanica</i>	22	35.0	.	---
<i>Carduus nutans</i>	16	---	.	---
<i>Saxifraga tridactylites</i>	4	---	.	---
<b>Druhy indiferentních suchých trávníků, ochrannářsky a entomologicky významné</b>				
<i>Sanguisorba minor</i>	27	---	39	---
<i>Thymus pulegioides</i>	27	---	28	---
<i>Pulsatilla pratensis</i>	13	---	11	---
<i>Thymus pannonicus agg.</i>	4	---	6	---
<i>Sedum acre</i>	16	---	17	---
<i>Brachypodium pinnatum</i>	11	---	6	---
<i>Cerastium brachypetalum</i>	5	---	11	---
<i>Securigera varia</i>	36	---	39	---
<i>Medicago lupulina</i>	24	---	6	---
<b>Druhy acidofilních suchých trávníků</b>				
<i>Hypericum perforatum</i>	35	---	61	26.6
<i>Dianthus carthusianorum</i>	4	---	33	38.3
<i>Potentilla argentea</i>	.	---	11	---
<i>Festuca ovina</i>	.	---	22	35.4
<i>Carlina vulgaris</i>	.	---	6	---
<i>Geranium sanguineum</i>	.	---	6	---
<i>Sedum rupestre</i>	.	---	6	---
<i>Trifolium alpestre</i>	.	---	11	---
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	---	6	---
<i>Trifolium medium</i>	2	---	22	31.4

<i>Potentilla tabernaemontani</i>	9	---	39	34.9
<b>Druhy ruderální a polní plevely</b>				
<i>Echium vulgare</i>	47	39.8	11	---
<i>Verbascum lychnitis</i>	35	45.7	.	---
<i>Lathyrus tuberosus</i>	.	---	22	35.4
<i>Bromus sterilis</i>	11	---	.	---
<i>Trifolium arvense</i>	2	---	22	31.4
<i>Fallopia dumetorum</i>	11	---	6	---
<i>Conyza canadensis</i>	2	---	.	---
<i>Adonis aestivalis</i>	4	---	.	---
<i>Veronica arvensis</i>	2	---	11	---
<i>Trifolium campestre</i>	2	---	17	25.6
<i>Daucus carota</i>	.	---	11	---
<i>Erigeron annuus</i>	.	---	6	---
<i>Silene vulgaris</i>	.	---	6	---
<i>Arabidopsis thaliana</i>	2	---	6	---
<b>Druhy lesního podrostu bazofilní</b>				
<i>Primula veris</i>	11	---	.	---
<i>Stachys germanica</i>	5	---	.	---
<i>Sesleria albicans</i>	18	31.6	.	---
<b>Druhy lesního podrostu acidofilní</b>				
<i>Lychnis viscaria</i>	.	---	17	30.2
<i>Galeopsis pubescens</i>	.	---	11	---
<i>Lathyrus vernus</i>	.	---	11	---
<i>Luzula luzuloides</i>	.	---	22	35.4
<i>Stellaria holostea</i>	.	---	17	30.2
<i>Silene nutans ssp. nutans</i>	.	---	44	53.5
<i>Campanula persicifolia</i>	.	---	22	35.4

Snímky jsou rozděleny do dvou skupin dle kontinuity lesního prostředí, uváděné hodnoty zobrazují frekvenci druhu v procentech a fidelitu druhu k dané skupině.

Tab. 5: Kombinovaná synoptická tabulka pokryvnosti s indexem fidelity phi koeficientu – lesy.  
**Porovnání historicky starých a mladých lesů na lokalitě**

	mladé lesy X staré lesy			
počet snímků	12		5	
<b>Druhy starobyklých lesů – ancient forest species</b>				
<i>Carpinus betulus</i>	33	---	100	70.7
<i>Bromus benekenii</i>	.	---	20	---
<i>Dactylis polygama</i>	33	---	60	---
<i>Hepatica nobilis</i>	.	---	20	---
<i>Tanacetum corymbosum</i>	25	---	80	---
<i>Impatiens parviflora</i>	17	---	60	---
<i>Poa nemoralis</i>	8	---	100	92.0
<i>Veronica officinalis</i>	8	---	40	---
<i>Galeopsis pubescens</i>	.	---	40	---
<i>Luzula luzuloides</i>	.	---	80	81.6
<i>Stellaria holostea</i>	.	---	60	65.5
<b>Druhy novodobých lesů –</b>				
<i>Euphorbia cyparissias</i>	83	84.5	.	---
<i>Teucrium chamaedrys</i>	83	84.5	.	---
<i>Ajuga genevensis</i>	50	---	20	---
<i>Carex digitata</i>	33	---	.	---

<i>Geranium robertianum</i>	17	---	.	---
<i>Mahonia aquifolium</i>	8	---	.	---
<i>Epipactis species</i>	17	---	.	---
<i>Stachys germanica</i>	25	---	.	---
<i>Galeopsis angustifolia</i>	67	---	20	---
<i>Cirsium vulgare</i>	25	---	.	---
<i>Fallopia dumetorum</i>	50	---	20	---
<i>Securigera varia</i>	83	84.5	.	---
<i>Arabis hirsuta</i>	67	---	20	---

#### Druhy nevyhraněné

<i>Galium odoratum</i>	33	---	40	---
<i>Mercurialis perennis</i>	25	---	20	---
<i>Geum urbanum</i>	33	---	60	---
<i>Chaerophyllum temulum</i>	42	---	40	---
<i>Polygonatum odoratum</i>	42	---	40	---
<i>Elymus caninus</i>	17	---	20	---
<i>Alliaria petiolata</i>	42	---	40	---

Snímky jsou rozděleny do 4 skupin dle historického land-use, uváděné hodnoty zobrazují frekvenci druhu v procentech a fidelitu druhu k dané skupině.

Tab. 6: Kombinovaná synoptická tabulka pokryvnosti s indexem fidelity phi koeficientu-land-use.

#### Vliv historického land-use na flóru lokality

Krajinný typ v roce 1840	step		pole		kamenolom		les	
počet snímků	52		13		3		5	
<b>Druhy suchých trávníků</b>								
<i>Carex humilis</i>	40	17.8	.	---	67	---	.	---
<i>Centaurea stoebe ssp. Stoebe</i>	60	42.3	15	---	33	---	.	---
<i>Euphorbia cyparissias</i>	62	30.9	15	---	67	---	.	---
<i>Helianthemum ovatum</i>	38	30.9	.	---	33	---	.	---
<i>Hypericum perforatum</i>	37	---	69	39.3	.	---	40	---
<i>Medicago minima</i>	23	---	54	50.7	.	---	.	---
<i>Teucrium chamaedrys</i>	69	73.2	8	---	.	---	.	---
<i>Thymus pulegioides</i>	37	46.9	8	---	.	---	.	---
<i>Bromus erectus</i>	27	---	38	---	100	62.1	20	---
<i>Festuca rupicola</i>	38	---	85	58.8	.	---	20	---
<i>Poa angustifolia</i>	6	---	69	74.7	.	---	.	---
<i>Vicia angustifolia</i>	4	---	54	64.8	.	---	.	---
<i>Pulsatilla pratensis</i>	17	36.8	.	---	.	---	.	---
<i>Jovibarba globifera</i>	2	---	.	---	33	---	.	---
<i>Sedum album</i>	19	---	8	---	67	---	.	---
<i>Teucrium botrys</i>	15	---	.	---	33	---	.	---
<i>Festuca valesiaca</i>	37	---	46	---	33	---	.	---
<i>Vicia hirsuta</i>	6	---	46	57.0	.	---	.	---
<i>Lactuca perennis</i>	21	---	.	---	33	---	.	---
<i>Melica transsilvanica</i>	17	---	23	---	.	---	.	---
<i>Hylotelephium maximum</i>	2	---	.	---	33	---	.	---
<i>Festuca ovina</i>	4	---	.	---	.	---	40	53.7
<i>Seseli osseum</i>	15	---	.	---	33	---	.	---
<i>Plantago media</i>	.	---	23	42.9	.	---	.	---
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	---	8	---	.	---	.	---
<b>Druhy ruderální a polní plevely</b>								
<i>Falcaria vulgaris</i>	2	---	77	83.0	.	---	.	---
<i>Carduus nutans</i>	10	---	31	39.6	.	---	.	---

<i>Convolvulus arvensis</i>	8	---	38	48.7	.	---	.	---
<i>Echium vulgare</i>	48	32.2	15	---	33	---	.	---
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	8	---	31	---	67	53.0	.	---
<i>Verbascum lychnitis</i>	25	---	46	---	.	---	.	---
<i>Lathyrus tuberosus</i>	.	---	31	50.0	.	---	.	---
<i>Lappula squarrosa</i>	.	---	15	34.6	.	---	.	---
<i>Valerianella locusta</i>	.	---	23	42.9	.	---	.	---
<i>Adonis aestivalis</i>	.	---	15	34.6	.	---	.	---
<i>Salvia verticillata</i>	.	---	8	---	.	---	.	---
<i>Daucus carota</i>	.	---	15	34.6	.	---	.	---

#### **Druhy lesního podrostu**

<i>Carpinus betulus</i>	10	---	.	---	.	---	100	94.0
<i>Anthericum ramosum</i>	19	---	.	---	33	---	20	---
<i>Chaerophyllum temulum</i>	13	---	.	---	.	---	40	---
<i>Galium aparine</i>	4	---	31	28.8	.	---	20	---
<i>Hepatica nobilis</i>	.	---	.	---	.	---	20	---
<i>Mercurialis perennis</i>	6	---	.	---	.	---	20	---
<i>Geum urbanum</i>	10	---	.	---	.	---	60	64.9
<i>Tanacetum corymbosum</i>	8	---	.	---	.	---	80	81.0
<i>Alliaria petiolata</i>	10	---	.	---	.	---	40	---
<i>Lathyrus vernus</i>	.	---	.	---	.	---	40	57.7
<i>Luzula luzuloides</i>	.	---	.	---	.	---	80	86.6
<i>Silene nutans ssp. nutans</i>	8	---	.	---	.	---	80	81.0

Snímky jsou rozděleny do 4 skupin dle historického land-use, uváděné hodnoty zobrazují frekvenci druhu v procentech a fidelitu druhu k dané skupině.

### **6.3 Vegetační charakteristika**

Vegetace v území byla vymapována dle Katalogu biotopů České republiky (Chytrý et al., 2010). Na lokalitě Třesina se převážně vyskytuje vegetace suchých trávníků a teplomilných doubrav.

#### **Suché trávníky**

Dominantním biotopem v území jsou širokolisté a úzkolisté suché trávníky, které se vyskytují převážně na svazích s jižní až jihozápadní orientací. Na severních svazích a skalách se v typické podobě vyskytují pěchavové trávníky.

#### Širokolisté suché trávníky T3.4

Vyskytují se v místech s hlubší půdou a menším sklonem svahů, nejlépe jsou vyvinuty v lokalitě Skalní step nad ulicí Třesina, kde je dominantou sveřep vzpřímený (*Bromus erectus*). Dále se tato vegetace vyskytuje na Stepí nad hospodou, Boru na břidlici a ve



Spodních partiích Třesiny Zajímavé je minoritní zastoupení válečky prapořité (*Brachipodium pinnatum*) v území, kde tvoří jen mikroenklávy a je velmi vzácná.

### Úzkolisté suché trávníky T3.3

Vyskytují se v místech s mělkou půdou a na svazích s velkou sklonitostí, nejlépe jsou vyvinuty na Centrální stepi, dále jsou hojné na stepích celé horní poloviny Třesiny a na Stepí Na Průchodě. Dominanty jsou kostřavy waliská a žlábkatá (*Festuca rupicola*) (*Festuca valesiaca*). Zajímavý je v poslední letech rapidní ústup ostřice nízké (*Carex humilis*) z trávníků vlivem dlouhotrvajícího sucha v létě a její nahrazení ruderními druhy jako je hadinec obecný (*Echium vulgare*), chrpou latnatou (*Centaurea stoebe*) či stroškem pomněnkovým (*Lappula squarrosa*). Tyto změny byly zaznamenány například i na Pálavě (Fischer et al., 2020).

### Pěchavové trávníky T3.2

Pěchavové trávníky porůstají severní svahy bradla Třesiny a skály Na Průchodě, kde se vyskytují ve velmi reprezentativní formě. Dominantou je pěchava vápnomilná (*Sesleria albicans*), skalní štěrby osidluje netřeskovec výběžkatý (*Jovibarba globifera*) a lomikámen vždyživý (*Saxifraga paniculata*).

### Acidofilní suché trávníky T3.5

Vyskytují se v přechodových formách k úzkolistým a široolistým trávníkům na Vysoké stráni. Nejsou v území reprezentativní vzhledem k občasnému překryvu břídlíc sprašemi na Vysoké stráni. Dominantním druhem je kostřava ovčí (*Festuca ovina*).

### Bazifilní vegetace efemér a sukuletů T6.2

Významný biotop, v území je velmi dobře vyvinut na Centrální stepi, kde při vlhkém jaru tvoří rozsáhlé porosty na disturbovaných plochách. Hojně se vyskytuje lomikámen trojprstý (*Saxifraga tridactylites*), rožec krátkoplátečný (*Cerastium brachypetalum*), rozrazil časný (*Veronica praecox*) či rozchodníky (*Sedum* sp.). Pastva zvířat vytváří vhodná místa pro rozvoj a zachování této vegetace na lokalitě.

## **Křoviny**

V území se vyskytují v typické formě vysoké mezofilní a xerofilní křoviny a ve fragmentech nízké xerofilní křoviny.

### Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny K3

V území jsou nejlépe vyvinuty ve Spodních partiích Třesiny, kde tvoří mozaiku biotopů se suchými trávníky.

Dříve expandovaly na celém bezlesí sledovaného území, během péče o lokalitu došlo místy k likvidaci zapojených porostů, přičemž byly ponechávány významnější druhy jako je jalovec obecný (*Juniperus communis*), dřín jarní (*Cornus mas*), dřišťál obecný (*Berberis vulgaris*) či jeřáb muk (*Sorbus aria* agg.)

### Nízké xerofilní křoviny K4

Nejlépe jsou vyvinuty na mezi nad zimovištěm, kde roste jako dominanta skalník celokrajný (*Cotoneaster integerrimus*), sekundovaný růží galskou (*Rosa gallica*) a velmi vzácně i třešňí křovitou (*Prunus fruticosa*).

## **Lesy**

### Perialpidské bazifilní teplomilné doubravy L6.1.

V území jsou vyvinuty v typické podobě s dominantním dubem pýřitým (*Quercus pubescens*) a zimním (*Quercus petrae*). Ukázkově je biotop vyvinut v lokalitě Na Průchodě. V podrostu je dominantou kamejka modronachová (*Lithospermum purpurocaeruleum*), prvosenka jarní (*Primula veris*) a ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*).

### Acidofilní teplomilné doubravy L6.5

Pěkné porosty acidofilních doubrav jsou ve spodních partiích Vysoké stráně na lokalitě Koridor – lokalita Lesní koridor. Díky pastvě a prosvětlení je podrost bohatě vyvinut.

#### Suché acidofilní doubravy L7.1

V území jsou vyvinuty v horních partiích svahů Vysoké stráně, ve spodních partiích přecházejí v bohatší Acidofilní teplomilné doubravy. Dominantou v podrostu je kostřava ovčí (*Festuca ovina*) a bika bělavá (*Luzula luzuloides*). Hojně se také vyskytuje kručinka barvířská (*Genista tinctoria*) a silenka nicí (*Silene nutans*).

#### Herecynské dubohabřiny L3.1.

Vyskytují se na vrcholu kopce Třesina na bývalém hradišti. V jarním aspektu je charakterizuje jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) a sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*). Vyskytuje se v nich i orchidej hnístník hnízdák (*Neottia nidus-avis*)

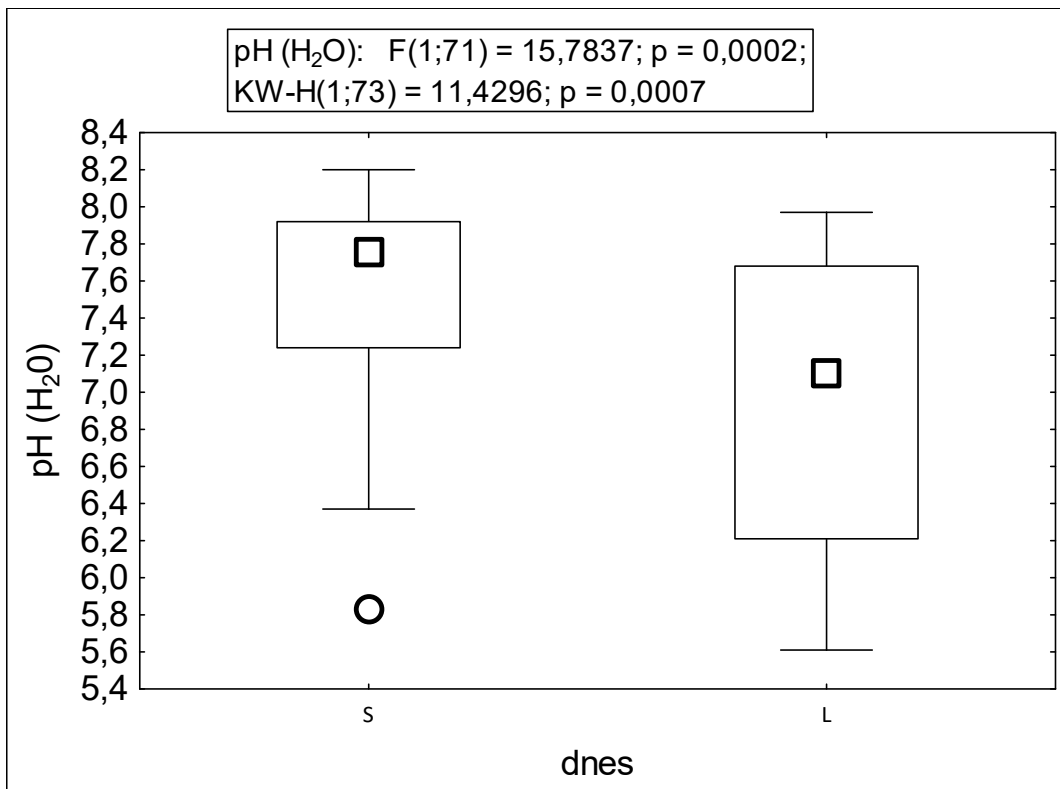
### **6.4 Stanovištní podmínky**

Porovnávány byly fytoocenologické snímky ze stepí a v lesů, dále byla snímky rozděleny podle geologického podkladu v území na vápenec a břidlici a poslední verze rozdělení snímků bylo na čtyři kategorie dle historického land-use v roce 1840 na stepi, pole, kamenolom a lesy. Graficky zobrazeny jsou analýzy, které mají zásadní vliv na vegetaci v území (ČÚZK, ©2023).

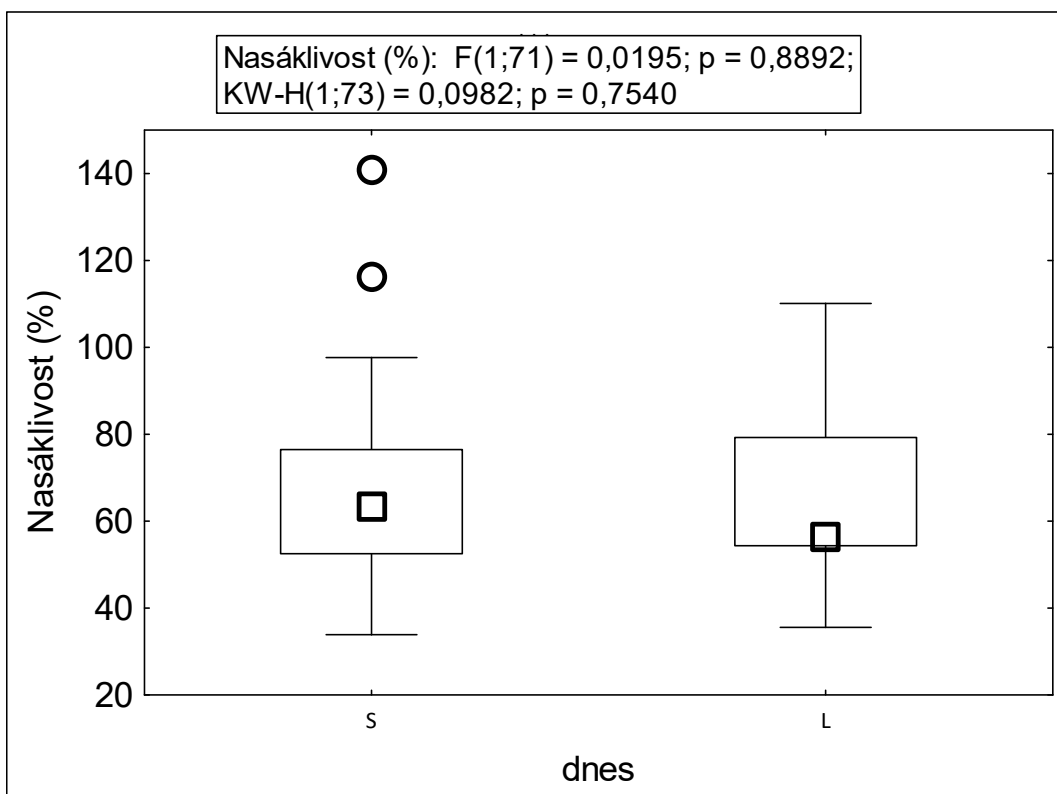
#### **Vegetace stepi × lesy**

Testované snímky byly rozděleny na dvě skupiny dle rozdílného vegetačního pokryvu na stepi a lesy. Sledováno bylo pH (obr. 24) a vodní kapacita půd (nasákivost) (obr. 25), pokryvnost holé půdy, pokryvnost kamenů a skály a fosforu v půdě.

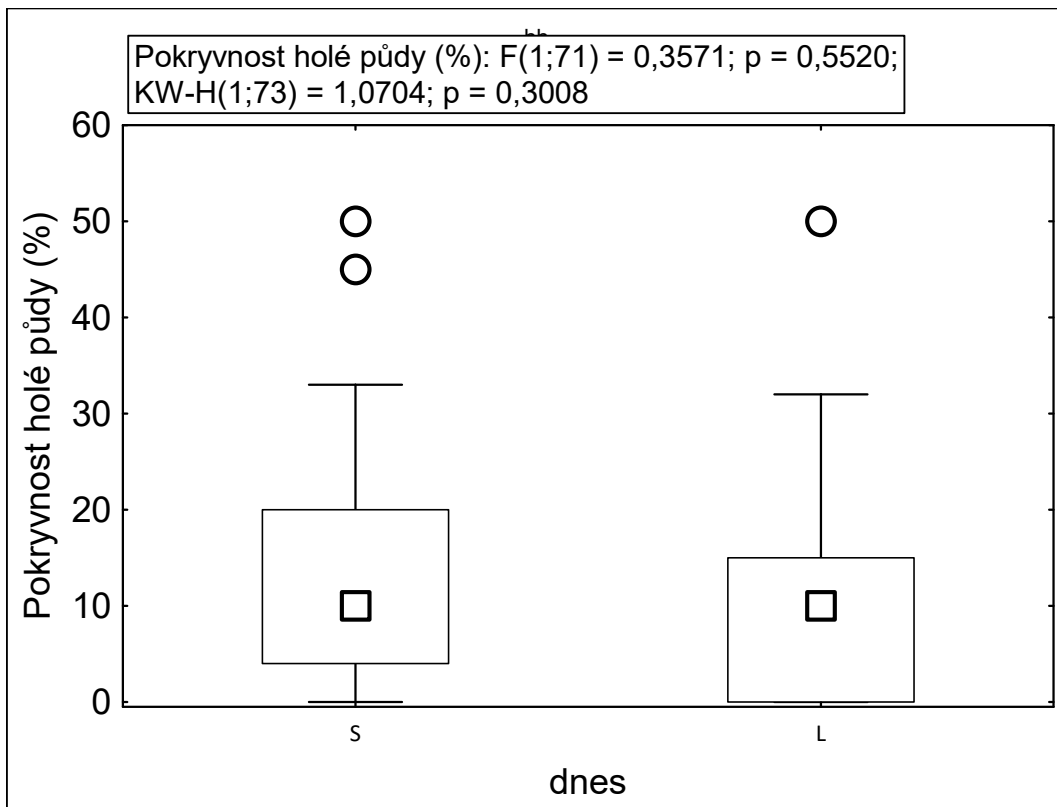
Analýzy ukázaly následující skutečnosti. Půdy na stepích mají vyšší vodní kapacitu (nasákivost) a pH než půdy v lesích. Na celé lokalitě je velmi vysoká pokryvnost holé půdy (obr. 26) a to bez rozdílu ve stepích i v lesích. Pokryvnost skal a kamení (obr.27) je také velmi vysoká, přičemž je vyšší pokryvnost skal u stepí. Koncentrace fosforu (obr.28) v půdě jsou signifikantně vyšší na stepích s maximy v lokalitách Třesinská role a na Skalní stepi nad ulicí Třesina, v lesích byla nejvyšší hodnota naměřena na vrcholu Třesiny.



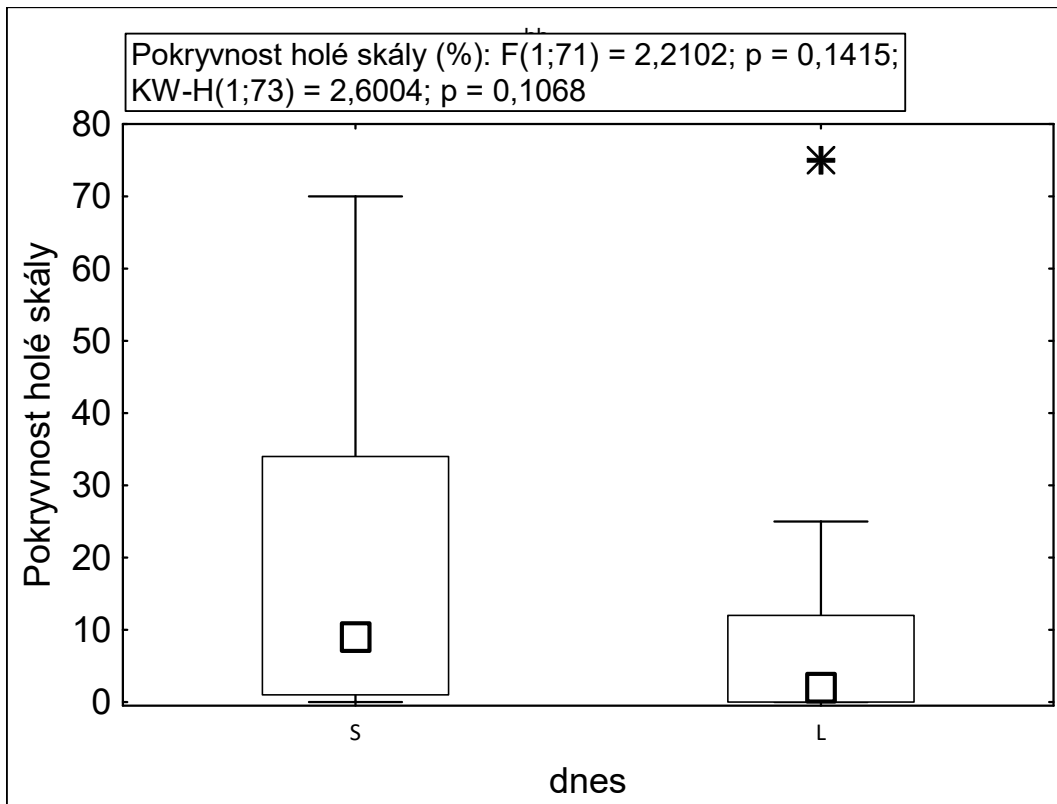
Obr. 24: Závislost pH na v porovnání stanovišť step (S) × les (L).



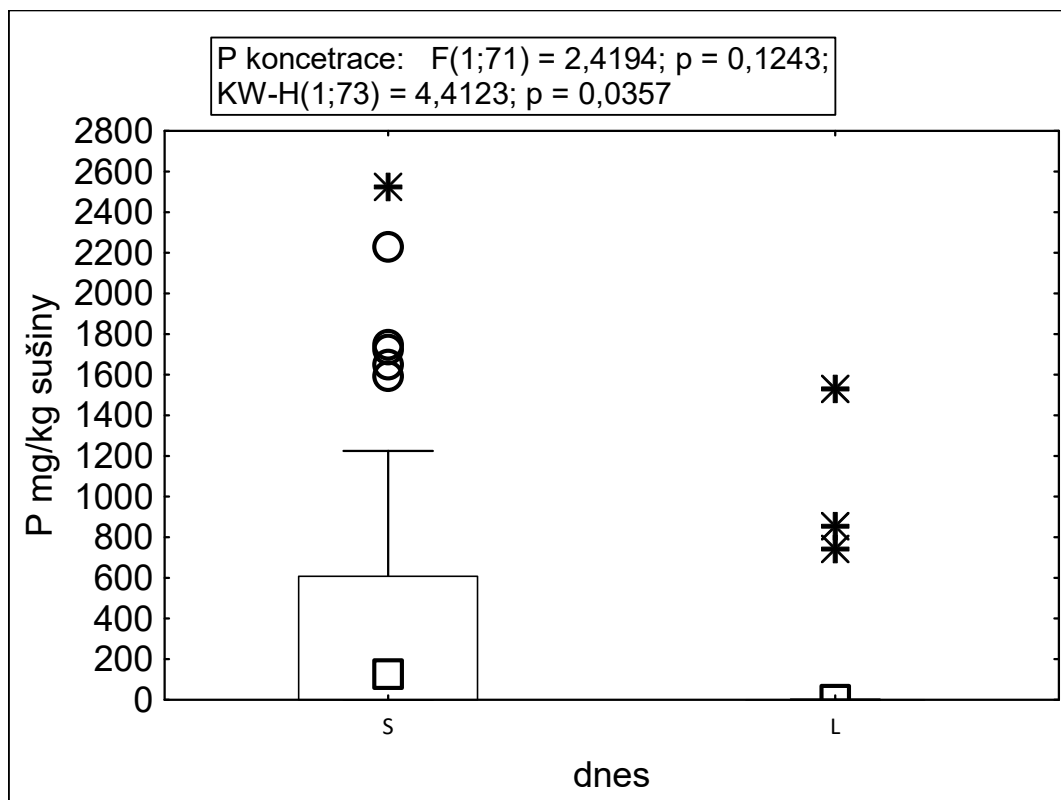
Obr. 25: Nasáklivost půd v procentech v porovnání stanovišť step (S) × les (L).



Obr. 26: Pokryvnost holé půdy v porovnání stanovišť step (S) × les (L)



Obr. 27: Pokryvnost kamenů a holé skály v procentech v porovnání stanovišť step × les.



Obr. 28: Koncentrace fosforu v půdě v porovnání stanovišť step (S) × les (L).

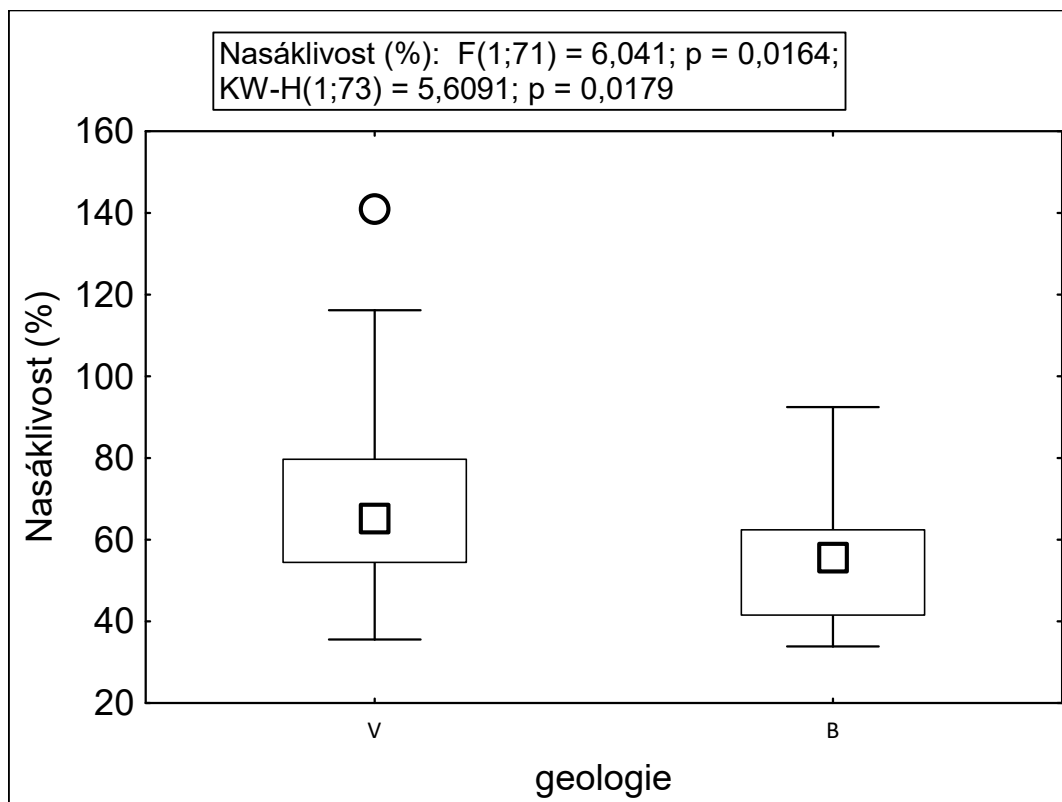
### Geologie vápenec × břidlice

Testované snímky byly rozděleny na dvě skupiny dle rozdílného horninového podloží na vápenec a břidlici. Vápenecem je tvořeno bradlo samotné Třesiny, počíná Lesem nad mlýnem a končí Lesy na Průchodě. Břidlice je podložím pro jižní partie sledovaného území zvané Vysoká stráň, počíná Stepí a Lesem nad hospodou a končí Zimovištěm. Sledováno bylo pH (obr. 32) a vodní kapacita půd (nasáklivost) (obr. 29) a obsah fosforu (obr. 30) a olova (obr. 31) v půdě.

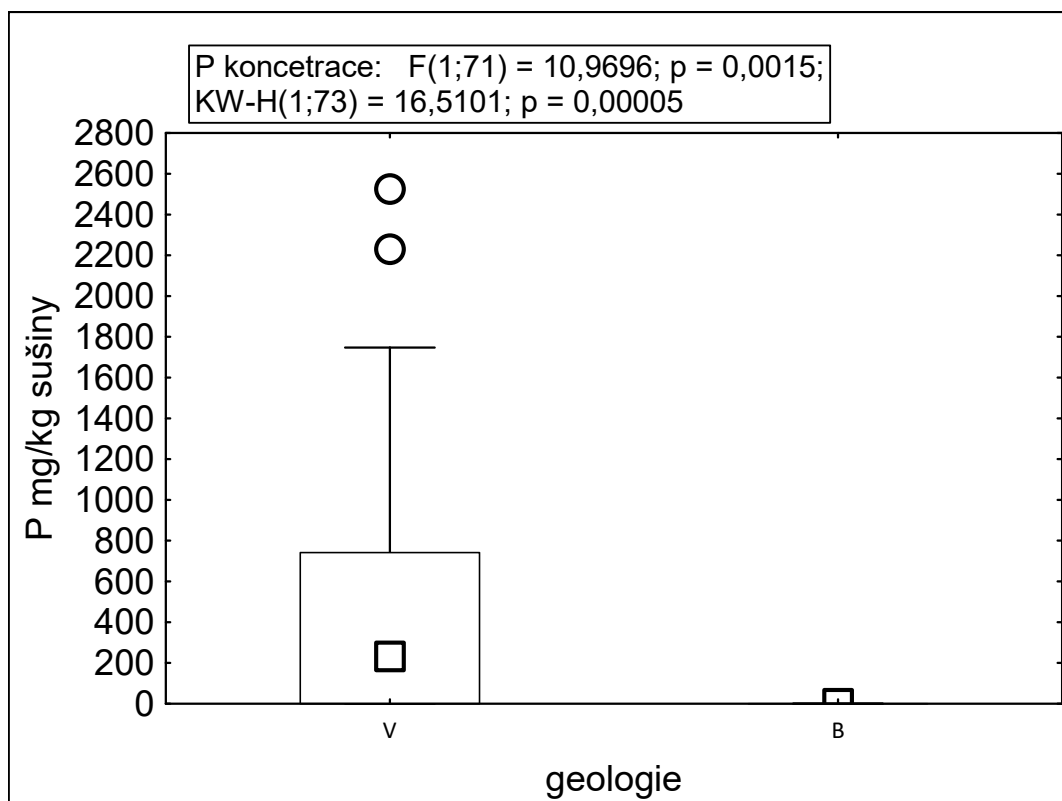
Signifikantně jsou vyšší hodnoty pH a vodní kapacity (nasáklivosti) v půdách na vápencích, oproti břidlicím.

Obsahy fosforu a olova jsou vyšší v půdách na vápencích oproti půdám na břidlicích.

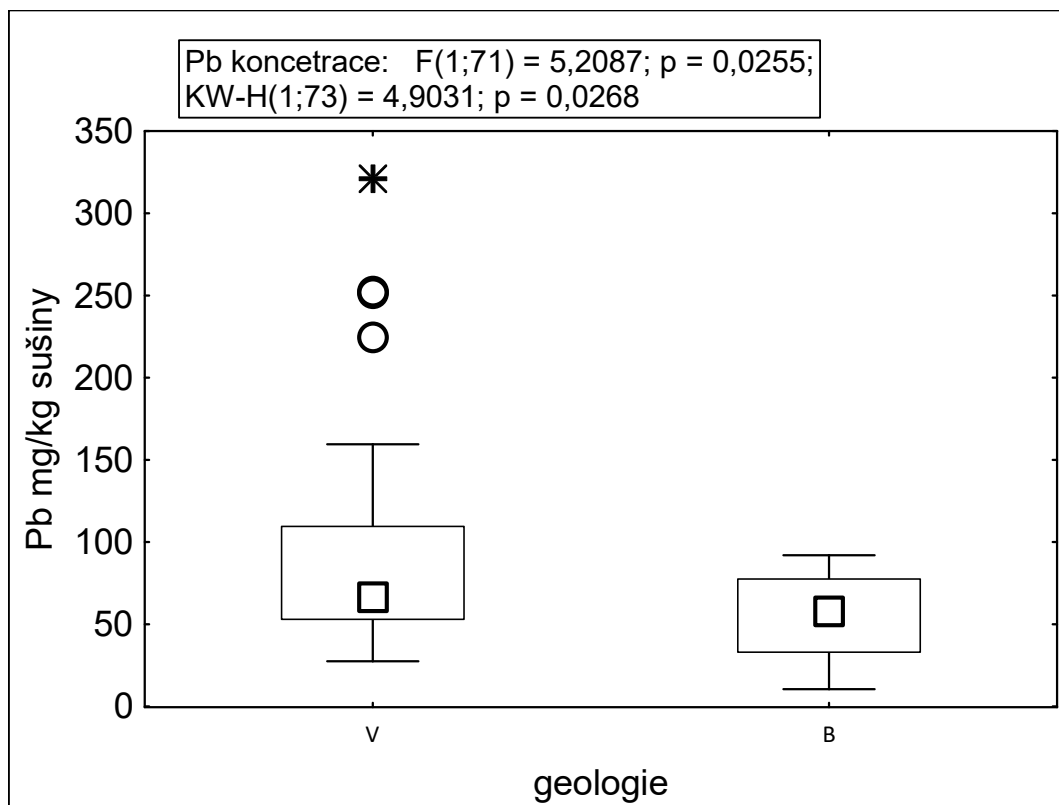
Hodnoty totálního fosforu na půdách na břidlicích byly tak nízké, že je přístroj nedovedl detekovat.



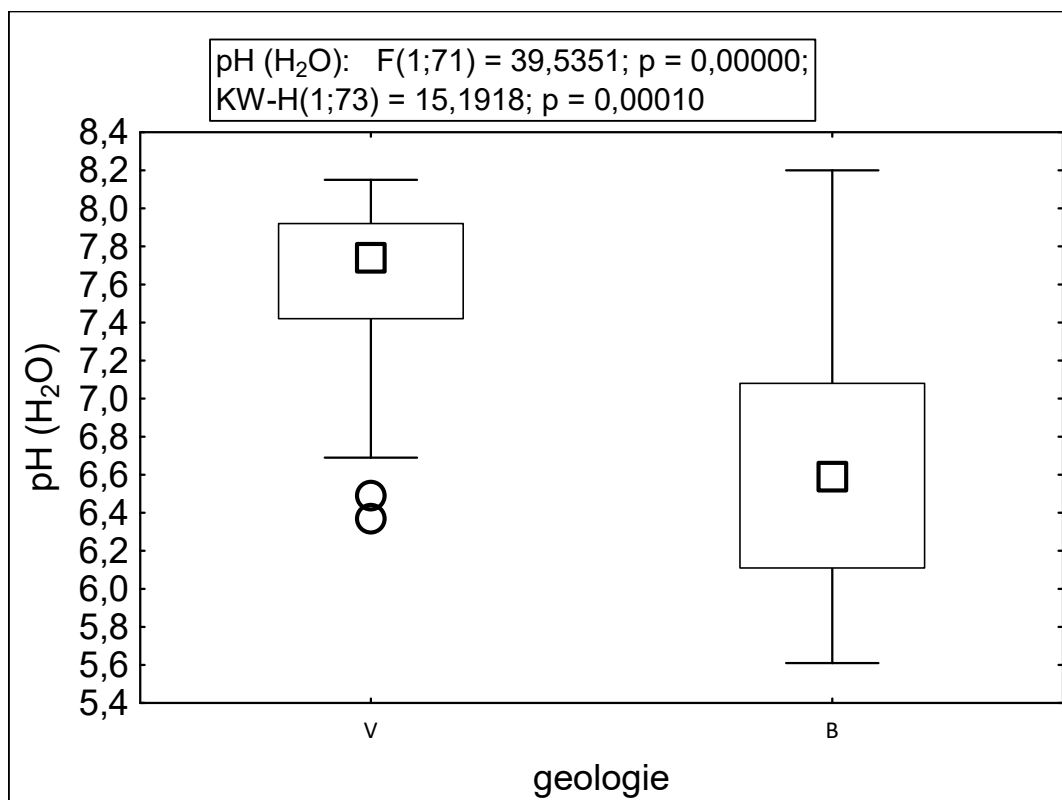
Obr. 29: Nasáklivost půd v procentech porovnání geologie vápenec (V) × břidlice (B).



Obr. 30: Koncentrace fosforu v půdě v porovnání geologie vápenec (V) × břidlice (B).



Obr. 31: Koncentrace olova v půdě v porovnání geologie vápenec (V) × břidlice (B).



Obr. 32: pH v porovnání geologie vápenec (V) × břidlice (B).

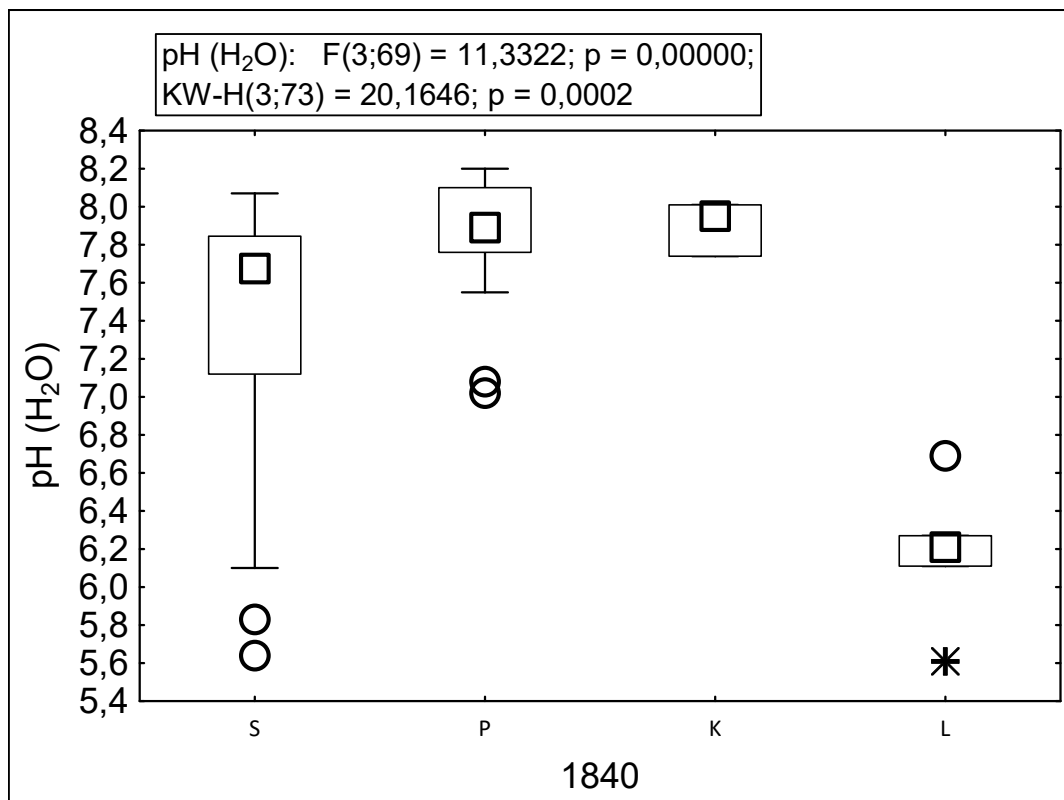


## Historický land-use

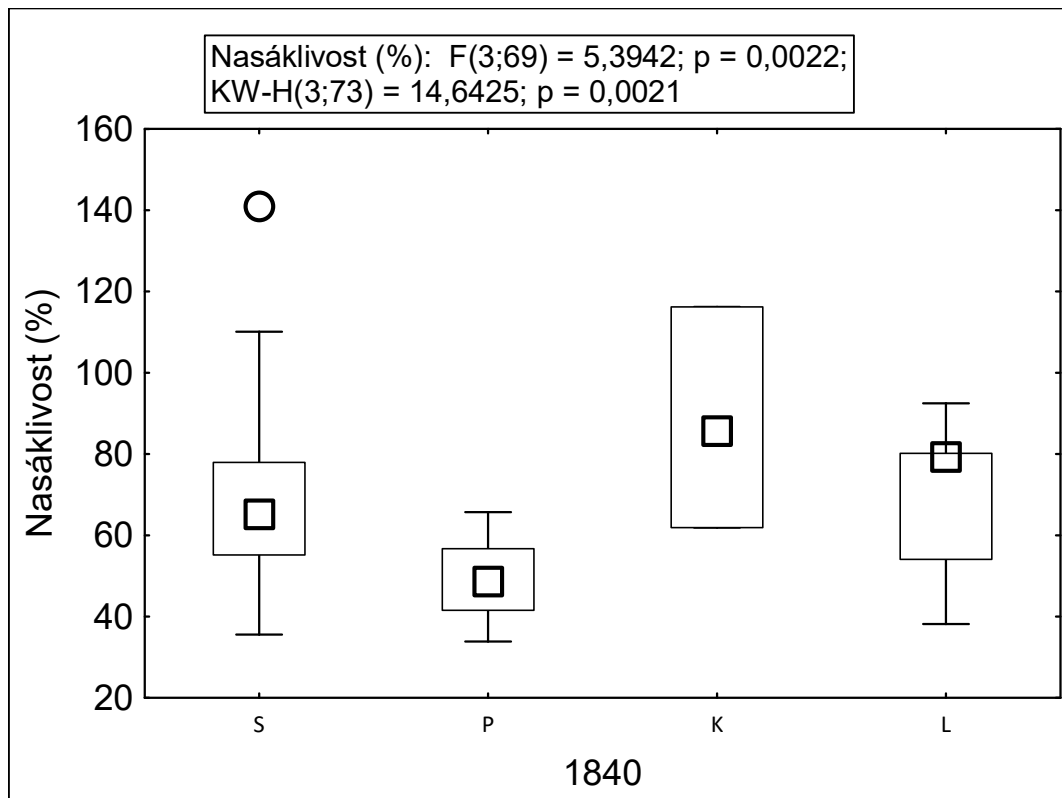
Testované snímky byly rozděleny na čtyři skupiny dle rozdílného historického využití na stepi, pole, kamenolom a lesy. Sledováno bylo pH (obr. 32) a vodní kapacita půd (nasáklivost) (obr. 33).

Nejvyšší hodnot pH dosáhly půdy na historických polích a kamenolomu a to kolem 7,9; následované snímky ze stepí. Daleko nižší pH (kolem 6,2) mají půdy pod lesními porosty.

Nejnižší hodnoty vodní kapacity (nasáklivosti) dosáhly půdy na bývalých polích, průměrnou nasáklivost měly půdy na historicky starých stepích a lesích. Nejvyšší nasáklivosti vykázaly půdy z bývalého kamenolomu.



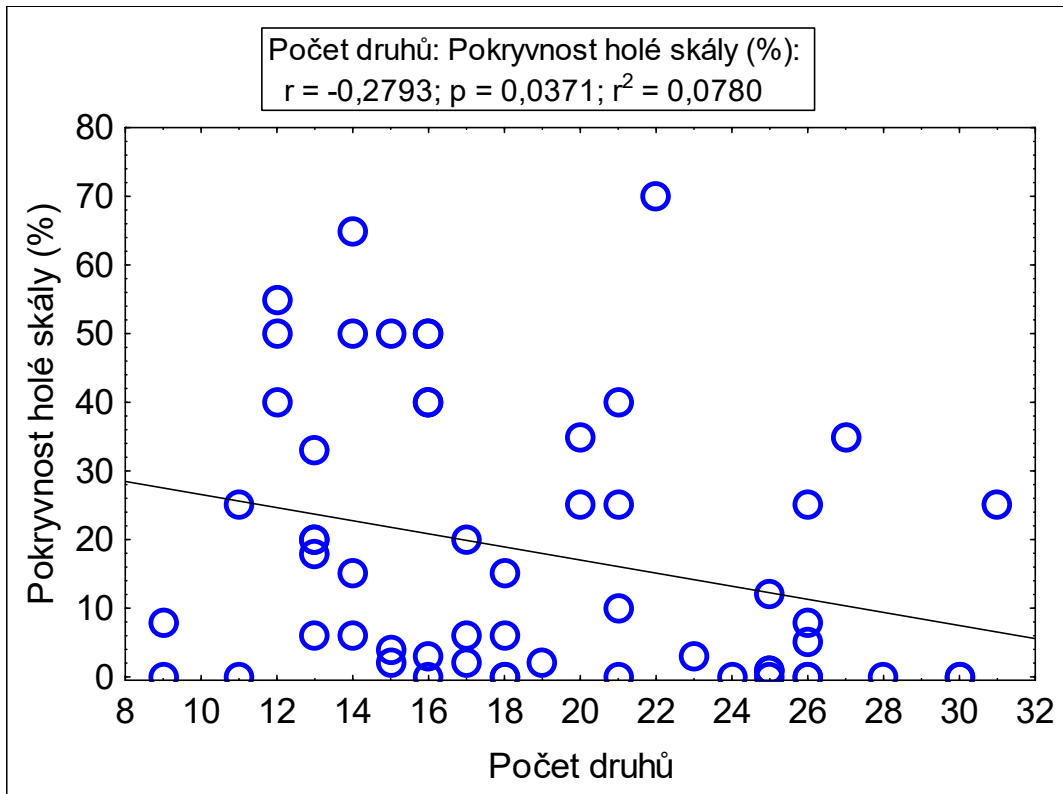
Obr. 33: pH v rozdělení ploch dle historického managementu.



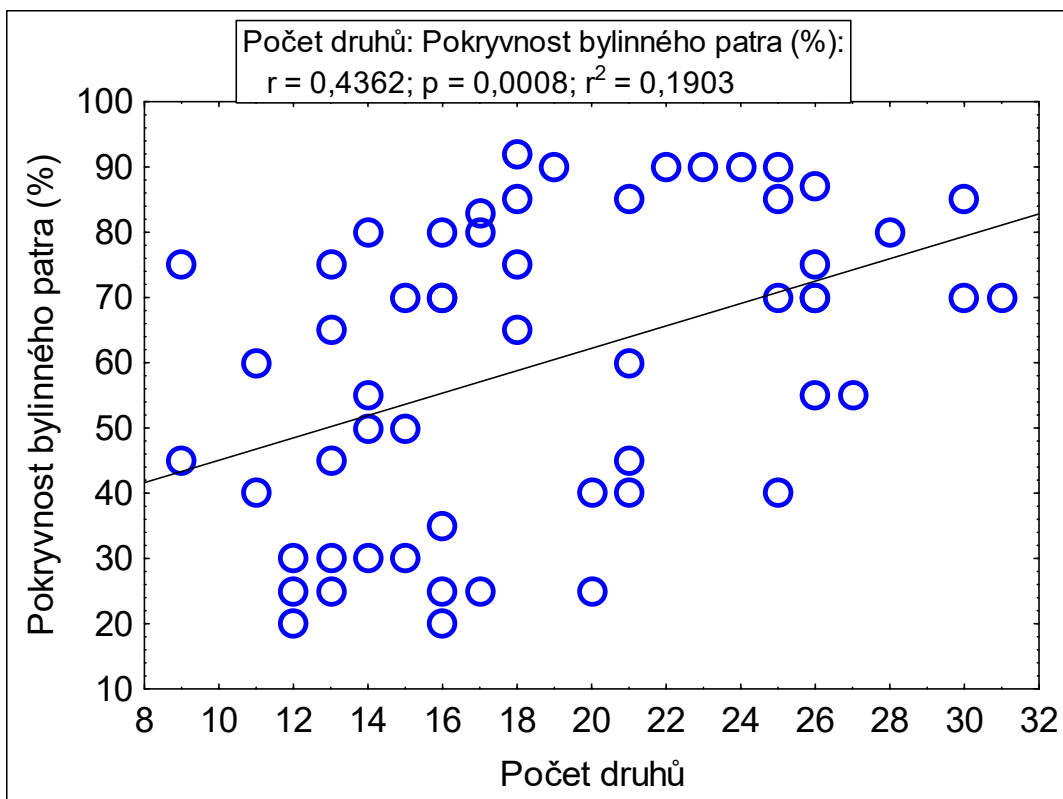
Obr. 34: Nasáklivost v rozdělení ploch dle historického managementu.

### Přímé korelace

Dále byla zkoumána metoda přímé korelace závislost počtu druhů cévnatých rostlin v travinných společenstev na pokryvnosti jednotlivých vegetačních pater, signifikantní závislost byla zjištěna u pokryvnosti holé skály a bylinného patra (Obr,35 a 36).



Obr. 35: Lineární analýza fytoecenologických snímků na stepích. Porovnávána byla pokryvnost holé skály (%) s počtem druhů.



Obr. 36: Lineární analýza fytoecenologických snímků na stepích. Porovnávána byla pokryvnost bylinného patra (%) s počtem druhů.

## Statistické vyhodnocení pomocí mnohorozměrných analýz

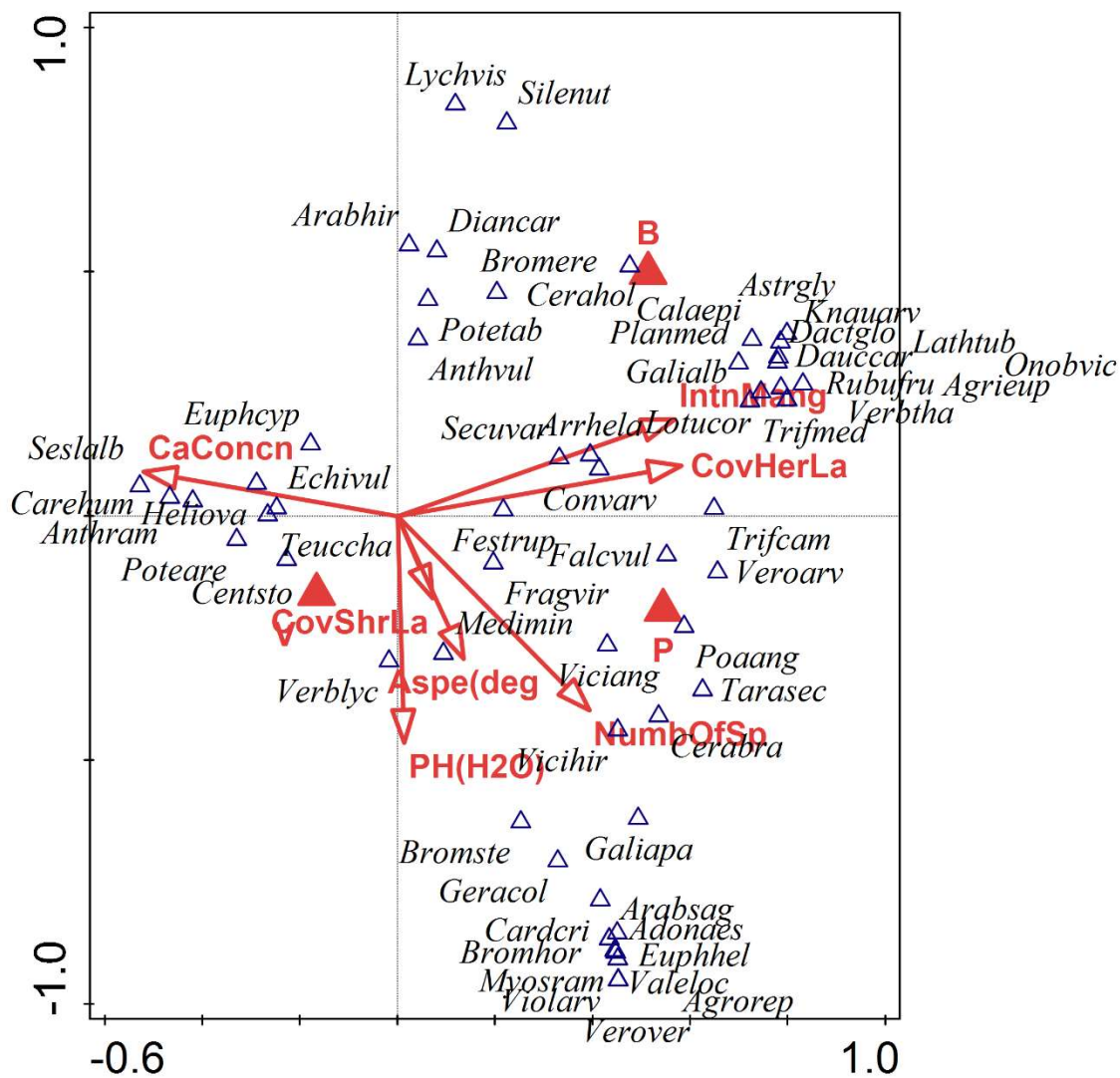
Analýza fytoocenologických snímků z bezlesí nepřímou unimodální metodou DCA ukazuje značnou délku gradientu prostředí, na první ose činila 5,84 jednotek S.D. Vysvětlená variabilita první osou v nepřímé analýze DCA je 7,34%, u prvních čtyř os kumulativně pak dosahuje 18,09%.

Následně bylo přistoupeno k přímým analýzám, tedy byla sledováno nakolik vysvětlují variabilita vegetace jednotlivé proměnné prostředí. Celkem bylo připraveno 34 proměnných prostředí. To je značný počet, kdy leckteré proměnné jsou vzájemně silně korelované. Proto byly vybrány jen ty nejrelevantnější. K tomu byla využita funkce „forward selection“, kdy se vybere vždy jedna nejvýznamnější proměnná, odfiltruje se její vliv, zbytek se „zamíchá“ a vybere se další proměnná. Takto bylo postupováno, dokud vybírané proměnné měly signifikantní vliv na hladině  $p = 0,05$  (Monte Carlo test, 499 permutací). Celkem takto bylo vybráno 10 proměnných, které jsou patrné mj. v ordinačních diagramech na Obr. 37. První kanonická osa v CCA analýze s těmito deseti proměnnými prostředí vysvětluje 5,97 %. Všechny čtyři kanonické osy pak kumulativně vysvětlují 16 % variability datového souboru.

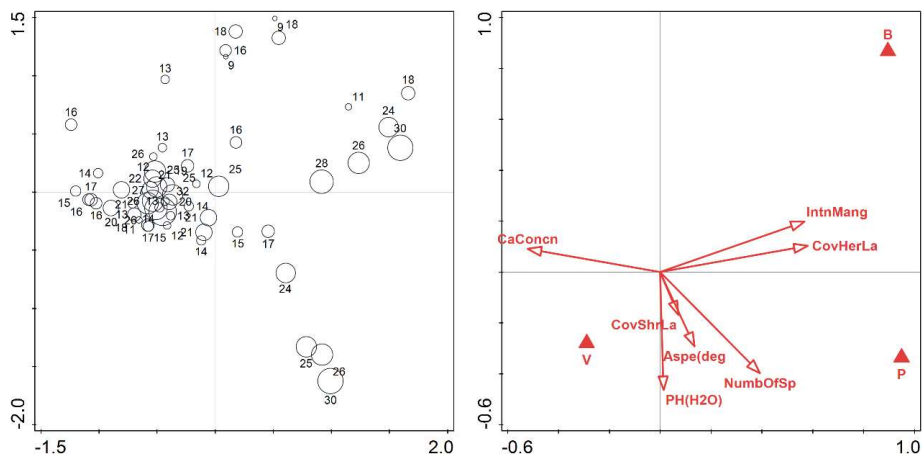
Významné je, které proměnné byly funkcí „forward selection“ vybrány. To konkrétně ukazuje Tab. 7. Z výsledků vyplývá, že vůbec největší vliv na aktuální nelesní travinnou vegetaci má historické využití půdy, konkrétně skutečnost, zda zde bylo pole či nikoliv. Teprve záhy následuje vliv geologie (vápenec nebo břidlice) a další proměnné.

Tab. 7: Výsledky postupného výběru proměnných (forward selection) v souboru fytoocenologických snímků z bezlesí. Vyloučeny z analýzy byly dřeviny. Pokryvnost rostlin byla logaritmičsky transformována.

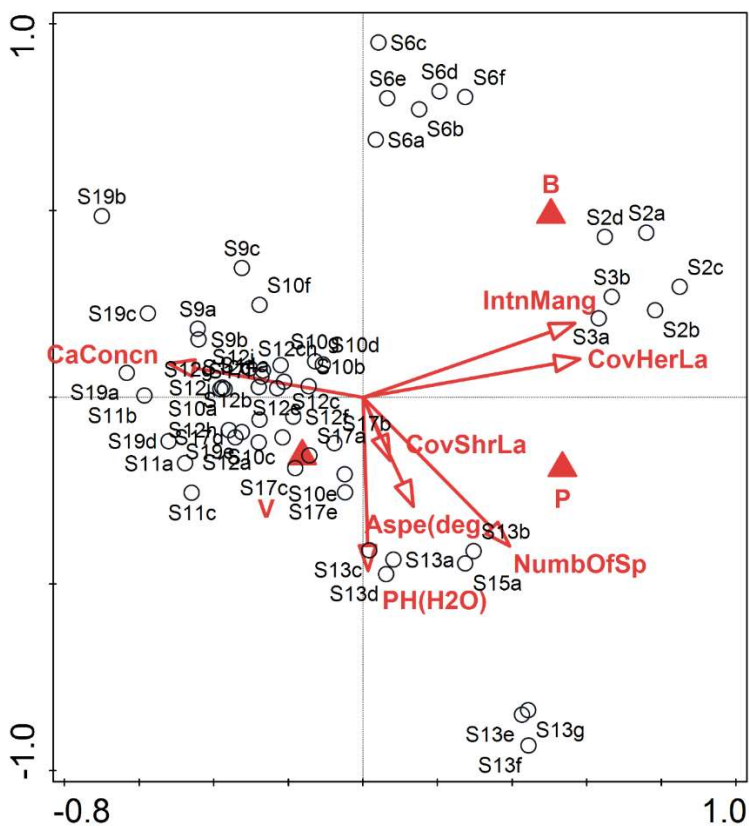
Name	Explains %	Contribution %	pseudo-F	P
1840.P	5.5	5.5	3.2	0.0005
geologie.V	4.4	4.4	2.6	0.0005
geologie.B	4.4	4.4	2.6	0.0005
Ca Concentration	3.4	3.4	2.0	0.013
Aspect (degrees)	2.9	2.9	1.8	0.0005
Cover shrub layer (%)	2.9	2.9	1.8	0.0485
Cover herb layer (%)	2.6	2.6	1.6	0.0005
intenzita managmentu	2.2	2.2	1.4	0.032
pH (H2O)	2.2	2.2	1.4	0.021
Number of species	2.1	2.1	1.3	0.0375



Obr. 37: Ordinační diagram analýzy CCA z datového souboru nelesní vegetace. Zobrazeny jsou pozice nejlépe fitujících druhů. Vysvětlujícími proměnnými je 10 nejvýznamnějších vybraných parametrů prostředí.



Obr. 38: Ordinační diagramy analýzy CCA z datového souboru nelesní vegetace. Levý graf zobrazuje pozice fytoecenologických snímků v ordinačním prostoru. Je zde znázorněn také počet druhů ve snímku pomocí velikosti kroužku a číselné hodnoty. Pravý graf ukazuje pozice 10 nejvýznamnějších vybraných parametrů prostředí.



Obr. 39: Biplot ordinačního diagramu analýzy CCA z datového souboru nelesní vegetace. Zobrazeny jsou pozice snímků s jejich kódy a použité vysvětlující proměnné prostředí.

## 6.5 Novodobá péče

### Péče o lokalitu Třesina po roce 2014

Kapitola byla zpracována na základě rozhovorů s Ing. Pavlem Skalou, správcem lokality. Cílem novodobé praktické péče o lokalitu je obnova stepí, lesostepí a světlých lesů. Navazuje na hospodaření v minulosti a obnovuje vhodná stanoviště pro živočichy a rostliny, které jsou ohrožené ve středoevropském kontextu.

První výřezy dřevin provedl Pavel Skala v okolí obce Hostim v roce 2014. V roce 2018 byl založen spolek Třesina z.s. Název spolku odkazuje na ikonickou lokalitu mezi Hostimí a Svatým Janem pod Skalou. Organizace se pod vedením Pavla Skaly zaměřuje na ochranu a podporu biologické rozmanitosti na spolkem spravovaných lokalitách.



Obr. 40: Třesina, Centrální step v roce 2014, před novodobými zásahy. Poslední bezlesí na Třesině je z velké části zarostlé dominantním kavylem vláskovitým. V trávnicích je nahromaděno velké množství stařiny. Stav je nevhodný pro teplomilné druhy živočichů a rostlin (Skala, 2024).



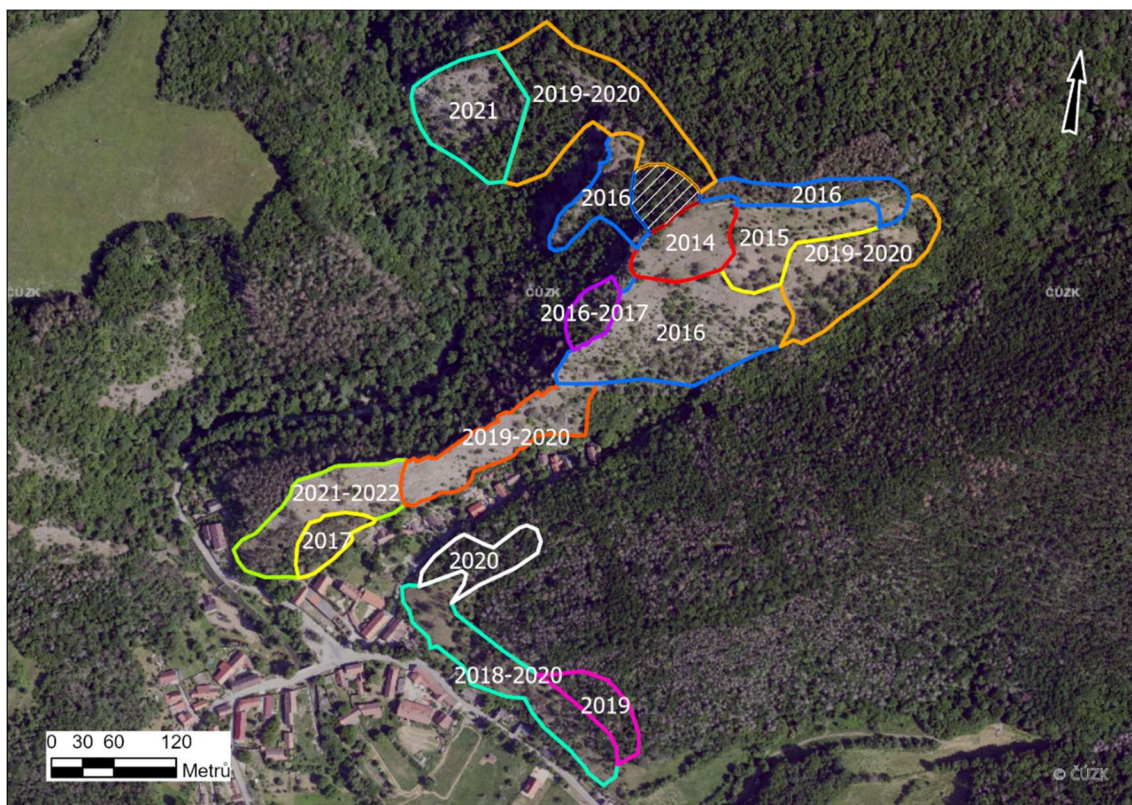
Obr. 41: Přerostlé drny kostřav plné stařiny na Třesině v roce 2014 vedou k ústupu bylin v trávnicích. Stav porostu před zásahem na Centrální stepi na oviploše (Skala, 2024).



Obr. 42: Stav po vysečení a vyřezání dřevin v roce 2016 (Skala, 2024).



## Postup prací na lokalitě Třesina



Obr. 43: Zachycení postupného rozšiřování péče s datací (ČÚZK, ©2023).

V červenci 2014 začal Pavel Skala vyřezávat a sekat jednu z posledních otevřených stepních partií lokality Třesina – škrapové pole na Centrální stepi. Výřezy byly prováděny bez ošetření pařízků arboricidem.

Již v roce 2015 se rozšířily vyřezané plochy východním směrem na bývalé role a na část spodních partií Třesiny. Sečena byla celá Centrální step. Výřezy byly prováděny bez ošetření pařízků arboricidem.



Obr. 44: Skalní step nad ulicí Třesina. I skalní stepi by nakonec zarostly svídou, ptačím zobem a šípky (Skala, 2024)

Vyřezané dřeviny začaly roce 2016 silně obrážet z pařezů a kořenů, v podzimních měsících došlo k opakovanému řezu se zátěrem arboricidem Roundup a Garlon. Tento zásah vedl k úspěšné likvidaci výmladnosti odstraňovaných dřevin. Výrazně byla rozšířena plocha výřezů na západní polovině spodních partií Třesiny. Byly provedeny první výřezy směrem k lokalitě Na Průchodě a prořezání okraje lesa na náhorním platu bývalého hradiště. Nejlepšího efektu ošetření bylo dosaženo aplikací přípravku v období stahování mízy do kořenů, tedy mezi srpnem a počátkem listopadu, z důvodu snadné distribuce účinné látky. Od této doby byly veškeré výřezy dřevin prováděny i s ošetřením arboricidem. Výjimku tvořily některé duby, habry a dřínky, které byly záměrně seřezávány k vytvoření polykormonu. První seč proběhla v části spodních partií Třesiny a také na bývalých rolích.

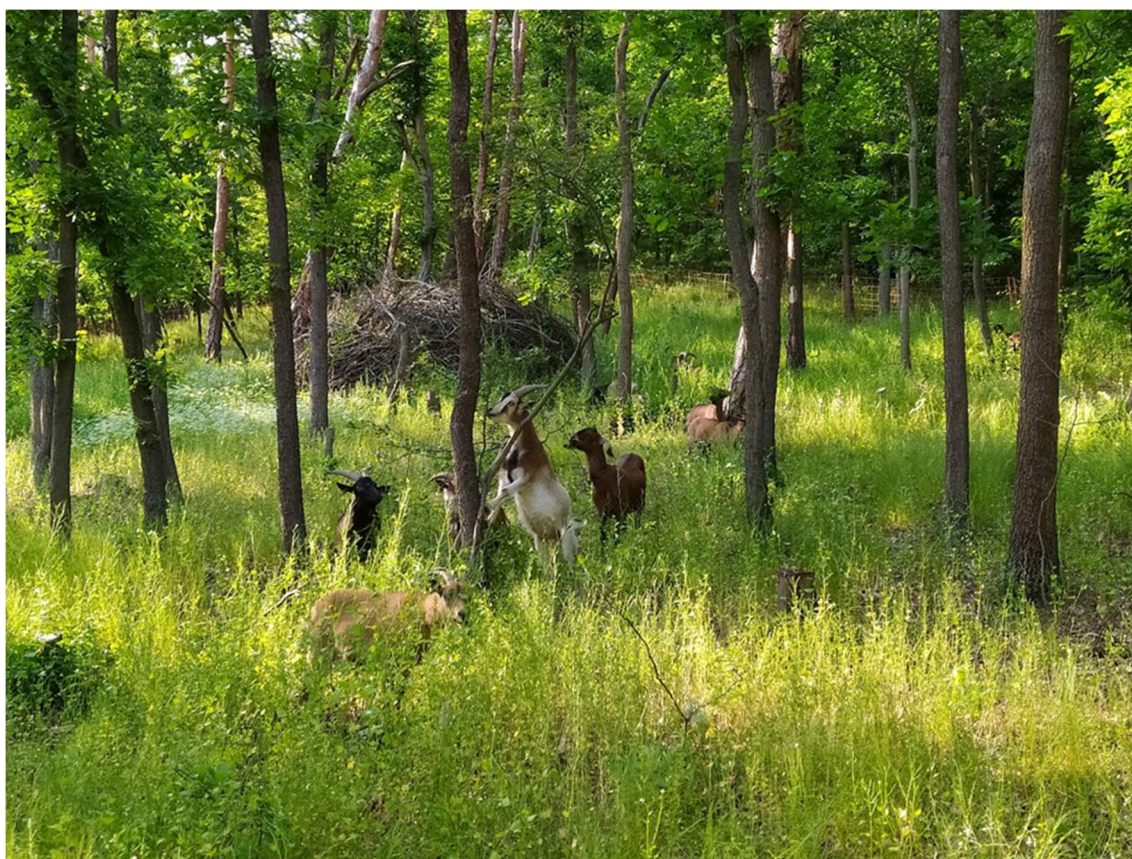
V roce 2016 se poprvé vytrhávaly hadince a chrpy latnaté, které narostly po narušení stepí suchem v roce 2015.

V roce 2017 byla plocha výřezů rozšířena na východní polovinu spodních svahů Třesiny. Poprvé se prořezával Les nad hospodou. Prořezány byly i křoviny pod skalami na začátku lokality Na Průchodě.

Prořezávky na Vysoké stráni nad Hostimí v lokalitě Bor na břidlici byly zahájeny v roce 2018, zároveň se dokončovaly výřezy ve východní části spodních svahů Třesiny.

V roce 2019 proběhlo první prořezání skalní stepi nad ulicí Třesina. Byl vytvořen lesostepní koridor od náhorního plata k stepi Na Průchodě, kde přecházel ve světlý les. Další světlý les vytvořil koridor mezi Zimovištěm a Stepí nad hospodou.

V roce 2020 pokračovala tvorba světlého lesa Na Průchodě. Rozšiřován byl i lesostepní koridor mezi Zimovištěm a Stepí nad hospodou. Step nad hospodou byla zvětšena směrem k východu. Výřezy proběhly na Skalní stepi nad ulicí Třesina.



Obr. 45: Pokud je na lokalitě vlhké jaro ve světlých lesích a jejich okrajích dominuje česnáček lékařský. Vhodným postupem na jeho omezení je pastva ovcí a koz. Rok 2020 (Skala, 2024).

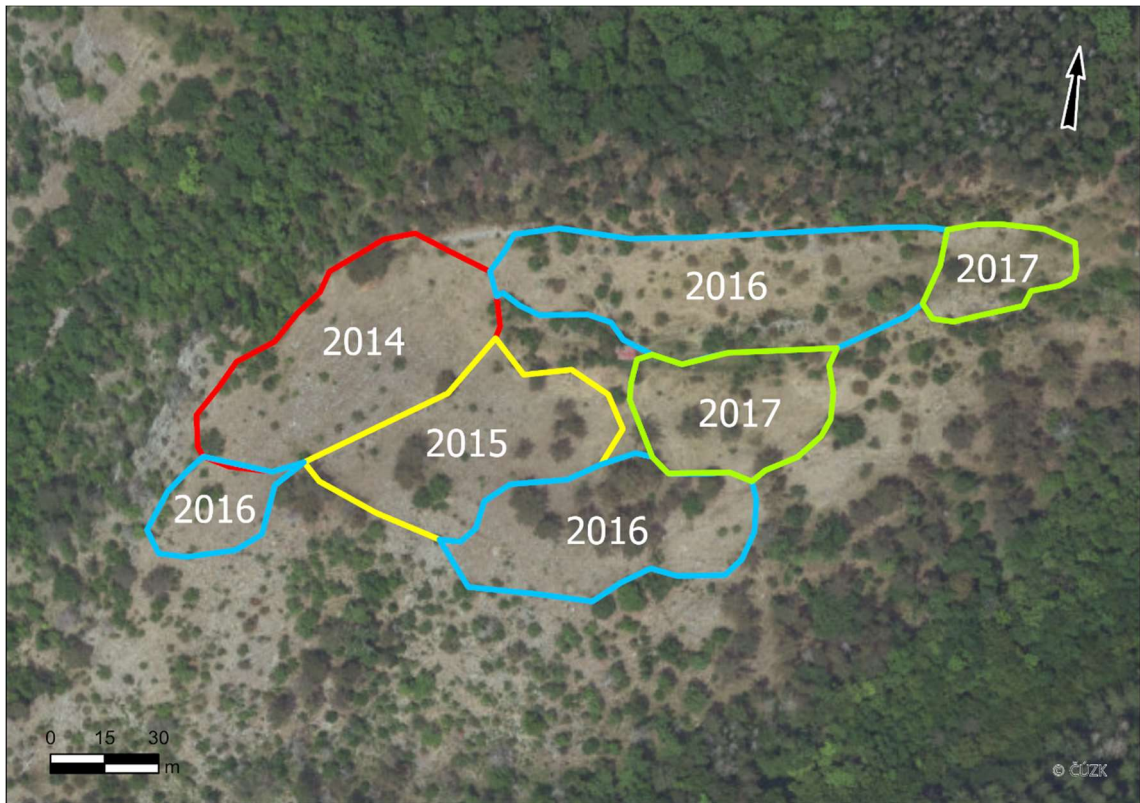


Obr. 46: Rok 2020 v sutích ve spodních partiích Třesiny dochází po výřezu a pastvě k expanzi divizen (Skala, 2024).

Dolní les Na Průchodě byl prořezán v roce 2021. Dokončily se i prořezávky na Skalní stepi nad ulicí Třesina. Vytrhávaly se hadince a chrpy latnaté na Centrální stepi.

V roce 2022 se pokračovalo ve vytrhávání hadince a chrpy latnaté na Centrální stepi a provedl se výřez křovin v lese nad mlýnem.

V roce 2023 na lokalitě nebyl prováděn výřez ani sečení.



Obr. 47: Rozsah sečených a vytrhávaných ploch s datací prvního zásahu (ČÚZK, ©2023).

### **Rozšiřování pastvy na lokalitě**

Pastvu na lokalitě začal provozovat spolek Třesina z. s. v září 2017 a to pouze v úseku skalní stepi nad ulicí Třesina, v Lese nad mlýnem a na Stepí nad hospodou.

V roce 2018 se pastva rozšířila i na Lesní koridor, Zimoviště, Louku nad Zimovištěm a západní část spodních partií Třesiny a na Centrální step.



Obr. 48: V roce 2018 proběhla první pastva na Centrální stepi, na snímku vpravo autor práce (Skala, 2024).



Obr. 49: Rok 2018 jaro, první pastva na Centrální stepi. Dochází k postupnému ústupu kavylů a přibývají naopak kostřavy (Skala, 2024).

Rozšířením pastvy v roce 2019 na Lesní koridor, Třesinská role a zbytek spodních partií byla poprvé lokalita pasena kompletně celá.



Obr. 50: Rok 2019, stav po dvouleté pastvě ovcí a koz – málo bylin a velké plochy bez vegetace. Obnova ovíplachy pro okáče metlicové (Skala, 2024).

V roce 2020 byla spasena mozaikovitě celá Třesina, Lesní koridor a Bor na břidlici, začala pastva Na Průchodě. V této sezóně se poprvé uklízel trus z lokality.



Obr. 51: Oviplocha 2020 po ovčí pastvě. Stav na vrcholu vegetační sezony. Dochází k erozi, kostravy jsou vhodně rozvolněné, ale úplně chybí kvetoucí dvouděložné rostliny (Skala, 2024).



Obr. 52: Na volném substrátu v roce 2020 vyrostly hadince, chrpy latnaté a bodláky (Skala, 2024).





Obr. 53: Vytrhávání hadinců, turanu a chrpy latnaté v roce 2020 (Skala, 2024).



Obr. 54: Leden 2021. Hadince a chrpy latnaté byly vytrhány (Skala, 2024).



Obr. 55: Březen 2021 byl na srážky bohatý, a tak prostor mezi kostřavami využily jarní druhy efemérních rostlin, jako je lomikámen trojprstý či rozrazil časný (Skala, 2024).

Mozaiková pastva na většině Třesiny, Průchodu a Vysoké stráně proběhla i v roce 2021 – byla vynechána část Centrální stepi, kde pastvu nahradilo vytrhávání hadinců a chrp latnatých. Speciální péče byla každoročně věnována oviploše velkých okáčů, která je v horních partiích centrální stepi. V roce 2021 ovce a kozy začali nahrazovat poníci.

Oviplocha je termín uváděný Pavlem Skalou. Označuje místa, která si vybírají samičky motýlů ke kladení vajec na živné rostliny. Cílem pastvy je zde udržovat rozvolněný porost kostřav, které vyhovují jako živná rostlina housenkám okáče metlicového a skalního. Okáč šedohnědý preferuje rozvolněný sveřep vzpřímený, který se vyskytuje v horních partiích Vysoké stráně (lokalita Lesní koridor).

V roce 2022 pasena byla poníky Třesina a Vysoká stráň, ovce byla pasena Step nad ulicí Třesina, Spodní partie Třesiny a Bor nad Mlýnem. Poprvé se pásli poníci Na Průchodě.

V roce 2023 se stepi na Třesině pásly poníky na jaře v květnu a červnu a poté až na podzim v říjnu.

Ovce se pásly v Boru nad Mlýnem, Pod akáty, Les na hradišti a Skalní step nad ulicí Třesina.



Obr. 56: Rok 2022. Centrální step se dostává do ideálního stavu pro kladení stepních okáčů, stejně tak mají šanci se v rozvolněném krátkostébelném trávníku díky pastvě poníků prosadit i vzácné dvouděložné rostliny (Skala, 2024).

## **Technologie prováděných opatření**

### **Způsob pastvy a specifika spásáčů**

K pastvě bylo využíváno smíšené stádo koz a ovcí. Postupně se od pastvy koz ustupovalo, jelikož kozy preferovaly okus nejvzácnějších a nejčinnějších dřevin na lokalitě (dřín, jalovec, dub). Kozy jsou vhodné pro spásání lokalit zarostlých křovím až lesem, protože dokáží tyto porosty rozvolnit a zpřístupnit pro následný zásah motorovou pilou. V srpnu 2020 byly odvezeny poslední kozy a během září si místo nich pořídil spolek poníky.



Obr. 57: Pastva na Skalní stepi nad ulicí Třesina. Při vyšší intenzitě dochází k erozi a vypasení až na hlínu či kamení. Výběr menších plemen ovcí a koz je samozřejmostí (Skala, 2024).



Obr. 58: Na disturbovaných místech po intenzivní pastvě vyrostly v následujícím roce hadince (Skala, 2024).

Fluktuace počtu zvířat v roce 2019 byla následující: sezonní maximum 56 kusů na jaře, sezonní minimum 27 kusů během letního sucha a optimum 39 kusů.

V roce 2021 se vyrovnal počet ouessantských (17) a kamerunských ovcí (16) a byl dokoupen další poník (celkem 3 kusy). Za tohoto stavu zvířat probíhala inventarizace lokality.



Obr. 59: Na jaře roku 2021 začala pastva poníků (Skala, 2024).



Obr. 60: Květen 2021 pokračoval v deštivém trendu roku, pastva byla nutná (Skala, 2024).

Specifikem lokality je zimní pastva, která často probíhá na obrůstajícím sveřepovém trávníku během mírnějších zim a to na lokalitách Louka nad zimovištěm, Louka nad mezí, Lesní koridor, Bor na břidlici, Step nad hospodou, Les nad hospodou, Les nad mlýnem a Skalní step nad ulicí Třesina.



Obr. 61: Zimní pastva na sveřepových trávnicích nad hospodou je vhodným managementem pro rozvoj bylin. Koňoví mají pro ochranu přírody tu výhodu, že při pastvě silně preferují traviny nad bylinami (Skala, 2024).



Obr. 62: Intenzivní zimní a jarní pastva na lokalitě Louka nad mezí (Skala, 2024).



Obr. 63: Exploze bylinného patra na lokalitě Louka nad mezí na úkor monotonních sveřepových trávníků po zimní a jarní pastvě ovcí, koz a poníků (Skala, 2024).

Naopak v posledních letech (2018, 2019 a 2023) dochází často k ukončení pastvy na nejcennějších partiích ve vrcholném létě kvůli dlouhotrvajícímu suchu. V případě ponechání zvířat na stepi i během tohoto období by hrozil zásadní nedostatek nektaru a živných rostlin pro zdejší vzácné motýly.





Obr. 64: Vyprahlá Třesina během vrcholného léta v roce 2023 (Skala, 2024).

Spolek preferuje takzvanou oplůtkovou pastvu, vhodnou k vytvoření heterogenní mozaiky. Zvířata jsou periodicky přeháněna mezi oplůtky a tak je ve vegetační sezóně na lokalitě vedle sebe trávník spasený na nízký drn, místy až na hlínu, a současně vyšší kvetoucí vegetace. Oplůtková pastva je velmi vhodné opatření při práci s ovce a kozami, které se primárně živí dvouděložnými bylinami, a umožňuje vypást i trávy jako je sveřep či kostřava.



Obr. 65: Porost sveřepu vzpřímeného na Stepí nad hospodou v roce 2020. Zpočátku byl velmi zapojený a s minimem bylin (Skala, 2024).



Obr. 66: Oplůtková pastva dominantních trav, 2020 (Skala, 2024).



Obr. 67: Pastva s prosvětlením porostů a hrabání listí vede k rozvoji bylinného patra, 2021 (Skala, 2024)..

Poníci naopak jako vzorní koňovití upřednostňují trávy a některé byliny vůbec nežerou (mateřídoušku, třezalku, čisticu a zběhovec).



Obr. 68: Výsledek pastvy poníků: kostřavy jsou okousány a čistce se ani nedotkli (Skala, 2024).

Na lokalitě žije například motýl hnědásek květelový, jehož housenky žijí na čistci přímém, který je ovce či kozami silně preferován. Nebo modrásek východní, u kterého probíhá vývoj na mateřídoušce panonské. Pastva koňovitých je výhodná právě pro lokality s bohatou entomofaunou.



Obr. 69: Materídouška panonská vypreparovaná pastvou poníků (Skala, 2024).

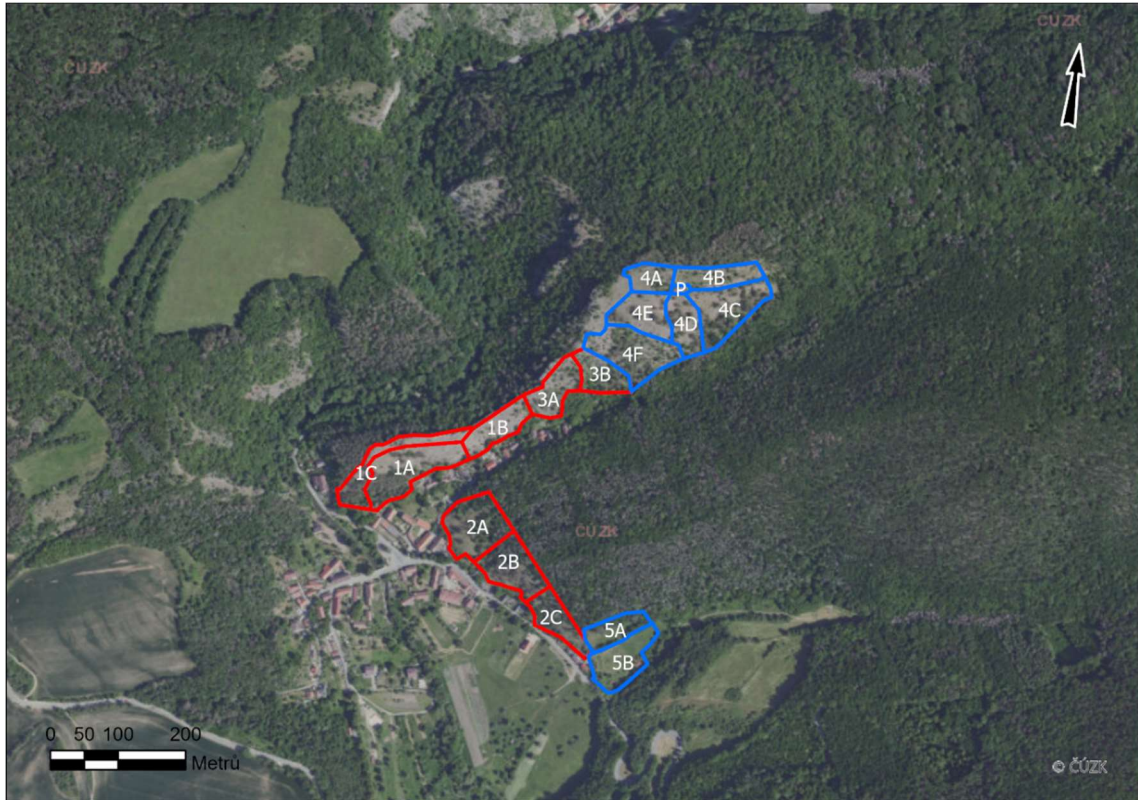
V prvních letech po zavedení pastvy se na lokalitě trus zvířat neuklízeli, což vedlo místy k vytváření eutrofizovaných výlehů. Od roku 2020 se trus začal uklízet, u ovcí a koz z výlehů a u poníků z tzv. koňských záchodků, tedy na místech větší akumulace trusu v oplůtku. Trus samotný byl odvážen v kolečku a kbelících do lesů mimo území, kde probíhaly zásahy.

### **Intenzita pastvy**

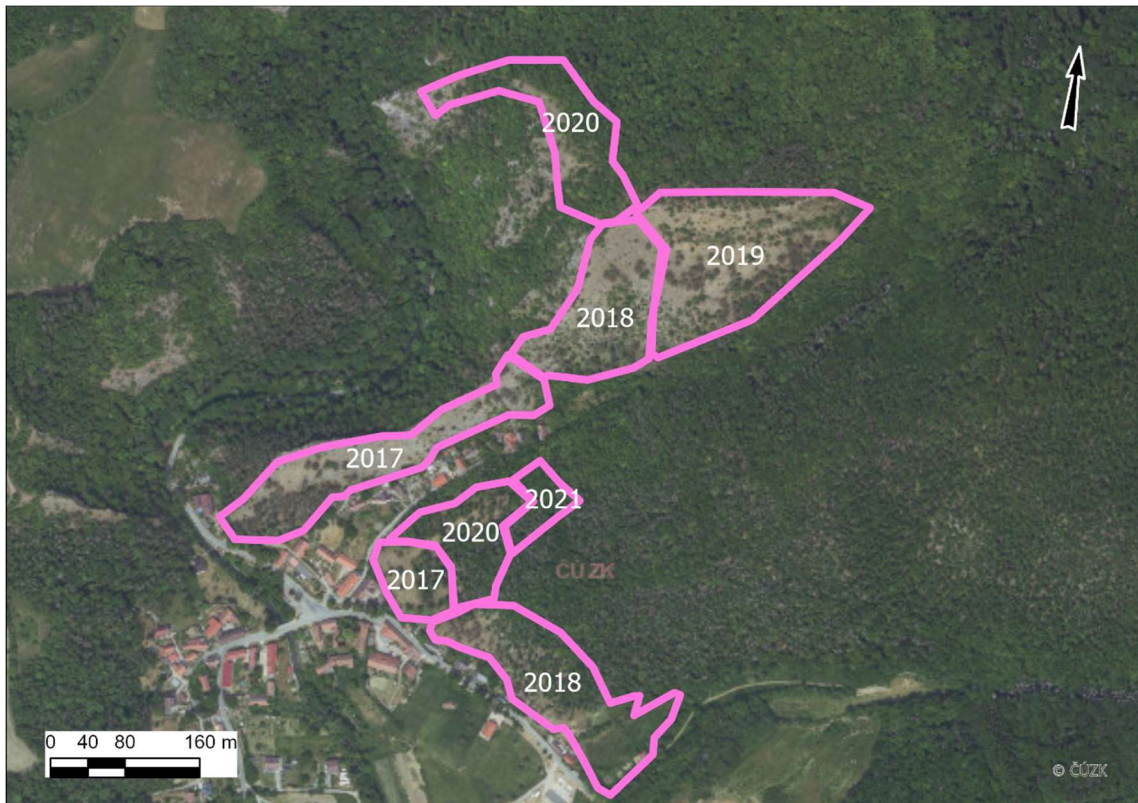
V letech 2018–19 docházelo místy k spasení oplůtku tzv. „na hlínu“, což vedlo k erozi, likvidaci cennějších dřevin a eutrofizovaným výlehům. Tento způsob pastvy ještě zesílil dopady sucha a podpořil ruderalizaci suchých trávníků, na druhou stranu zde uvolnil niku pro vzácné plevele. V následující sezóně se pak tyto plochy nepásly, ale probíhalo zde vytrhávání hadinců, chrp latnatých a bodláků.

Tato zkušenost vedla k snížení intenzity pastvy a k ústupu od pastvy koz. Dnes je intenzita pastvy neustále posuzována s ohledem na aktuální klimatické podmínky a stav vegetace. Díky téměř každodenní přítomnosti může Pavel Skala flexibilně reagovat a pastvu

usměrňovat k zmírnění dopadů sucha nebo naopak k potlačení dominance některých druhů rostlin na lokalitě.



Obr. 70: Ukázka velikosti a rozdělení oplůtků na lokalitě. Pavel Skala vždy před vpuštěním zvířat do oplůtku posoudí, zda se uvnitř nevyskytuje cenná vegetace, která by byla pastvou zničena. V případě nálezu je uvnitř oplůtku zvlášť vyplocena (Skala,2024).



Obr. 71: Vývoj rozšiřování pastvy v území s datací (ČÚZK, ©2023).

## Výřezy dřevin

Výřez dřevin probíhá ideálně v období od srpna do začátku listopadu, kdy je možné efektivně zamezit výmladnosti odstraňovaných dřevin pomocí aplikace arboricidu. Při výřezech v průběhu listopadu až března je nutné provádět řez na vyšší pařez, v případě nutnosti se pak další podzimní sezónu provede řez znovu, již s ošetřením arboricidem.

Aplikace arboricidu probíhá nátěrem na řeznou plochu dřeviny koncentrátem účinné látky smíchané s vodou a potravinářským barvivem. Účinnými látkami jsou glyfosát prodáváný pod obchodním názvem Roundup a triclopyr a fluroxypyr prodáváný pod obchodním názvem Garlon New. Garlon New se využívá při likvidaci porostů svídy krvavé. Na některé jiné dřeviny, například šípek či hloh, však neúčinkuje. Roundup výborně účinkuje na většinu dřevin vyjma svídy krvavé. Při velmi malém průměru kmínku likvidované dřeviny se používá postřik na list.

Místy je ale naopak výmladnost dřevin využita pro obnovu pařezin ve světlých doubravách nebo při ořezu dřevin tzv. „na hlavu“. Tato opatření zvyšují heterogenitu stanovišť na lokalitě.

## Údržba sečí

Seč je vhodným managementovým nástrojem na údržbu stepí. V území má své limity v příkrých svazích a na vápencích i z důvodu velkého počtu kamenitých a skalnatých partií.

Zpočátku byla seč velmi důležitá při likvidaci stařiny, kterou by zvířata až na výjimky nedokázala spásat. Při likvidaci stařiny ze suchého trávníku je třeba důsledně dbát na důkladné vyhrabání posečené biomasy. Alternativou seče při obnově stepních trávníků je vypalování stařiny v předjaří.

Jednou byla část Třesinských rolí vypalována na žádost CHKO během zimních mrazů, ale byl problém oheň udržet v mezích zásahu. Proto bylo od vypalování stařiny ustoupeno, i přesto, že byl vliv ohně na vegetaci velmi dobrý.

Po příklonu spolku k pořízení smíšeného stáda ovcí a koz došlo k omezení sečení, které se zúžilo na seč nedopasků. Místy bylo sečení nahrazeno i vytrháváním hadinců, pcháčů a chrp latnatých, které ruderalizovaly suché trávníky po narušení intenzivní pastvou a suchem.



## 7 Diskuse

### 7.1 Vyhodnocení flóry a porovnání s jinými lokalitami v Českém krasu

#### Floristický přehled

Druhová pestost zkoumané lokality je vysoká i na poměry Českého krasu. Území je unikátní v počtu vzácných polních plevelů a také úspěšnou reintrodukcí prioritních druhů jako je včelník rakouský (*Dracocephalum austriacum*) či koniklec otevřený (*Pulsatilla patens*). Při porovnání s inventarizací celé NPR Karlštejn (Hummel et al., 2015) se na Třesině vyskytuje 83 druhů rostlin červeného seznamu z celkem 232 druhů rostlin červeného seznamu celé NPR Karlštejn, tedy zde se na studované lokalitě vyskytuje více jak třetina druhů. Přitom je dobré zmínit rozlohu celé NPR Karlštejn, která je 1556 ha, oproti tomu sledované území Třesina má pouze 16 ha.

Nepodařilo se při inventarizaci flóry v letech 2021–23 potvrdit následující druhy rostlin červeného seznamu zaznamenaných v roce 2015 ve sledovaném území Třesina (Hummel et al., 2015; Grulich et al., 2017).

Lněnka lnolistá (*Thesium linophyllum*), žluťucha menší (*Thalictrum minus*), kavyl sličný (*Stipa pulcherrima*), zimostrázek alpský (*Polygala chamaebuxus*), růže oválnolistá (*Rosa elliptica*), záraza zardělá (*Orobanche kochii*), jestřábník štetinatý (*Hieracium rothianum*), jestřábník dvouklaný (*Hieracium bifidum*), jestřábník hustokvětý (*Hieracium densiflorum*), hvězdnice zlatovlásek (*Aster linosyris*), drchnička modrá (*Anagallis foemina*).

Druhy jako lněnka lnolistá a drchnička modrá mohly býti přehlédnuty, zimostrázek alpský a hvězdnice zlatovlásek pravděpodobně vymizely. Zárazy se v daných letech na lokalitě nevyskytovaly, což může být i díky vzácnosti hostitele zárazy – chrpy čekánku na lokalitě. Jestřábníky z rodu *Hieracium* nebyly až na výjimky určovány do druhu.

#### Pokryvnost bylinného patra a její vliv na druhovou diverzitu

Pokryvnost bylinného patra je vlivem pastvy, sucha a cíleného vytrhávání na poměry Českého krasu nízká. Zajímavé je, že na stepních trávnících na lokalitě roste lineárně s pokryvností bylinného patra druhová rozmanitost. Důvodem je absence stařiny a zapojených trávníků, které vytlačují menší druhy z vegetace. Na neudržovaných či

konvenčně udržovaných travnicích dochází při určitém procentu pokryvnosti k prudkému úbytku počtu druhů.

### Porovnání zkoumaného území s lokalitami Na Pláních a Koda

Inventarizace byla porovnána s inventarizacemi flóry lokality Na Pláních (Boubová) v NPR Karlštejn a NPR Koda. Vybrány byly z důvodu shodného geologického podloží i stejného fytochorionu Český kras (Trávníček, 2020; Horáčková & Tichý, 2014).

Tab. 8: Výskyt druhů červeného seznamu (Grulich et al., 2017) na vybraných třech lokalitách Českého kras. U jednotlivých kategorií ohrožení je vždy uveden počet vyskytujících se druhů a jsou uvedeny jejich příklady.

lokality	Na Pláních	Koda	Třesina
Rozloha (ha)	25	464	16
Počet druhů	180	617	349
C1 druhy	1 <i>Anacamptis pyramidalis</i>	2 <i>Dracocephalum austriacum</i> <i>Orchis morio</i>	4 <i>Polycnemum majus</i> <i>Ajuga chamaeelytis</i> <i>Dracocephalum austriacum</i> <i>Pulsatilla patens</i>
C2 druhy	10 <i>Lathyrus pannonicus collinus</i> <i>Anemone sylvestris</i> <i>Crepis praemorsa</i>	13 <i>Cephalanthera rubra</i> <i>Collarorhiza trifida</i> <i>Orchis purpurea</i>	11 <i>Adonis vernalis</i> <i>Stachys germanica</i> <i>Iris aphylla</i>
C3 druhy	19 <i>Melampyrum cristatum</i> <i>Aster linosyris</i>	38 <i>Gentianopsis ciliata</i> <i>Lactuca quercina</i>	34 <i>Ononis repens</i> <i>Scabiosa canescens</i>

	<i>Arabis sagittata</i>	<i>Laserpitium latifolium</i>	<i>Arabis auriculata</i>
C4 druhy	20 <i>Mellitis mellisophyllum</i> <i>Gagea transversalis</i> <i>Corydalis intermedia</i> <i>Peucedanum cervaria</i>	36 <i>Aconitum lycoctonum</i> <i>Festuca pallens</i> <i>Galium boreale</i> <i>Mellitis mellisophyllum</i>	34 <i>Memoria scorpioides</i> <i>Valeriana stolonifera</i> subsp. <i>angustifolia</i>

### Na Pláních (Boubová)

Lokalita Na Pláních se nachází na jižních svazích kopce Boubová (430 m n. m.) severně od obce Srbsko. Vzdušnou čarou je to 1,3 kilometru jižně od Třesiny. Inventarizace zde proběhla v roce 2019 v rámci bakalářské práce autora (Trávníček, 2020).

Na Pláních se vyskytuje více druhů vázaných na zachovalé lesostepi a stepi jako jsou *Anemone sylvestris*, *Anacamptis pyramidalis*, *Crepis premorsa*, *Lathyrus pannonicus collinus*, *Veronica austriaca*, *Aster linosyris*, *Melampyrum cristatum*, *Peucedanum cervaria*, *Veronica teucrium*, *Mellitis mellisophyllum*, *Betonica officinalis*, daleko více *Tanacetum corymbosum*, *Centaurea triumfetti* subsp. *axillaris*, *Adonis vernalis*, *Orchis purpurea*.

Při porovnání flóry lokalit Boubová a Třesina se zřetelně ukazuje, že na Třesině absentují vzácnější druhy světlých lesů a zachovalých trávníků jako je *Anemone sylvestris*, *Mellitis mellisophyllum*, *Peucedanum cervaria*, *Crepis premorsa* či *Lathyrus pannonicus collinus*, případně jsou velmi vzácné jako *Orchis purpurea*, *Centaurea triumfetti* subsp. *axillaris*, *Tanacetum corymbosum* či *Adonis vernalis*.

Naopak Třesina má daleko více druhů vzácných polních plevelů jako je *Ajuga chamaepitys*, *Polycneum majus*, *Carduus nutans*, *Oxytropis villosa*, *Thalictrum foetidum*. Z toho lze odvodit závěr, že je dodnes velmi patrný vliv historického osídlení a člověka na tuto lokalitu. Sledované území bylo v minulosti velmi intenzivně využíváno, což vedlo k ústupu řady druhů citlivých k eutrofizaci a disturbancím a naopak to podpořilo pastevní a zemědělské plevele.

Stepní druhy jsou na občasné disturbance přizpůsobené, a tak mají obě lokality až na výjimky flóru suchých trávníků podobnou.

### **NPR Koda**

Lokalita Koda se nachází jižně od obce Tetín a západně od obce Srbsko. Vzdušnou čarou je to 3 kilometry jižně od Třesiny. Inventarizace zde probíhala v letech 2005–2014 (Horáčková & Tichý, 2014).

V NPR Koda se vyskytuje více druhů vázaných na zachovalé lesostepi a stepi, než na Třesině, jako jsou *Anemone sylvestris*, *Crepis praemorsa*, *Gentianopsis ciliata*, *Aster linosyris*, *Melampyrum cristatum*, *Centaurea triumfetti* subsp. *axillaris*, *Peucedanum cervaria*, *Polygala chamaebuxus*, *Mellitis mellisophyllum*, *Orchis morio*, *Prunella grandiflora*, *Prunus fruticosa*, *Potentilla alba*. Z druhů zachovalých stinných lesů je to *Corallorhiza trifida*, *Aconitum lycoctonum*, *Cephalanthera rubra*, *Paris quadrifolia*, *Dentaria enneaphyllos*.

Při porovnání flóry lokality Koda a Třesina se zřetelně ukazuje, že na Třesině absentují vzácnější druhy světlých lesů a zachovalých trávníků jako je *Anemone sylvestris*, *Mellitis mellisophyllum*, *Orchis morio*, *Peucedanum cervaria*, *Crepis praemorsa*, případně jsou velmi vzácné jako *Orchis purpurea*, *Tanacetum corymbosum* či *Centaurea triumfetti* subsp. *axillaris*. Naopak na Kodě chybí *Muscari tenuifolium*, *Ajuga chamaepitys*, *Polycneum majus*, *Iris aphylla*.

Na Třesině také chybí druhy zachovalých stinných lesů. To dokazuje, že byla lokalita během historie několikrát úplně odlesněna a dodnes se osídlení rozkládá velmi blízko.

## **Mnohorozměrné analýzy vegetace**

Přestože je území rozlohou malé, tak je značně variabilní. Dokládá to i značná délka gradientu na první ose analýzy DCA, která ukazuje, že druhy v rámci území mají na určitý faktor prostředí (např. množství vlhkosti, živin...) unimodální odezvu. Tj. že zprvu reagují při vzrůstající intenzitě určitého faktoru nárůstem své četnosti, ale po dosažení určité jeho hladiny opět klesají.

Tento výsledek lze dát do souvislosti s výsledky floristického mapování, kdy se na relativně malé rozloze lokality (16 ha) nachází mnoho ohrožených druhů. V blízké NPR Koda se na daleko větší rozloze (464 ha) nachází podobný počet druhů rostlin červeného seznamu jako na lokalitě Třesina (Horáčková & Tichý, 2014). Vysvětlením může být mj. méně rozmanitější pestrost historického land-use na Kodě.

Dalším pozoruhodným výsledkem je to, které proměnné prostředí se ukázaly jako nejvýznamnější. Nejvýznaměji se, poněkud nečekaně, projevil vliv historického land-use, tedy, že na bezlesí má největší vliv na floristické složení fakt, jestli na daném místě bylo v 19. století pole či tam byly kontinuální pastviny. Další nejvýznamnější, již očekávaná proměnná, která měla na floristické složení vliv, byla matečná hornina. Ostatní proměnné jako sklon, orientace svahu či pokryvnost bylinného patra měly menší vliv.

Bylo očekáváno, že největší vliv bude mít geologie, tj. jestli je podloží tvořeno vápencem nebo prvohorní jílovitou břidlicí. Vliv kyselých břidlic byl však na některých místech omezen překrytím kvartétním sprašovým pokryvem, který je vápnitý. Z toho důvodu je vliv historického land-use na vegetaci relativně silnější. Velký význam historického obhospodařování je v souladu s pracemi z jihoněmecké Jury (Karlík & Poschlod 2009, 2019).

## **Lesy a jejich diverzita**

Vlastní výsledky byly porovnány se seznamem druhů AFS a RFS. (Depouey et al., 2002; Nová & Karlík, 2010; Hejcman et al., 2013; Vojta, 2007).

## **Druhy starobylých lesů (*acient forest species*)**

Kontinuita dnešních lesů je dnes vztahována k definovaným druhům starobylých lesů (AFS). Ve sledovaném území se druhů AFS vyskytuje málo a pouze některé fungují jako indikátory zachovalosti lesního prostředí v území.

Z AFS se indikačně projevila vazba biky bělavé (*Luzula luzuloides*), jaterníku podléška (*Hepatica nobilis*), plicníku tmavého (*Pulmonaria obscura*) a pižmovky mošusové (*Adoxa moschatellina*). Tyto druhy preferují zachovalé lesní porosty Na Průchodě a na Vysoké stráni. Naopak prvosenku jarní (*Primula veris*) nelze užít pro indikaci starobylých lesů na lokalitě. Tento druh roste nejvíce na lesostepích, lesních okrajích a v novodobých světlých lesích.

Neprůkazně se v území jeví bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), ostrice prstnatá (*Carex digitata*), svízel vonný (*Galium odoratum*) a žindava evropská (*Sanicula europea*) a to převážně z důvodu nízké početnosti.

Celkově je počet druhů AFS v území nízký. Příčinou je značné ovlivnění zdejších lesů již od pravěku, v jehož důsledku řada citlivějších druhů ze sledovaného území i z celého Českého krasu zmizela.

### **Druhy novodobých lesů (RFS)**

Jako indokátor druhů novodobých lesů se pozitivně projevila kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), který novodobé lesy silně preferuje. Dále barvínek menší (*Vinca minor*), vyskytující se na okraji lesa poblíž lidského osídlení jižně od ulice Třesina v Hostimi. Svízel přítula (*Galium aparine*), který preferuje novodobé světlé lesy i novodobé suché trávníky, ve vlhkých letech dokáže vytvořit dominantu podrostu. V území je ale na většině míst potlačován jarní pastvou ovcí.

Naopak se nepotvrdil indikační potenciál netýkavky malokvěté (*Impatiens parviflora*), která osídlila i starobylé lesy na lokalitě, a dnes se vyskytuje v celé České republice i v zachovalých lesích.

Neprůkazně byly hodnoceny druhy zastoupené v území minoritně: srstka angrešt (*Ribes uva-crispa*), bez černý (*Sambucus nigra*) a bršlice kozí noha (*Aegopidium podagraria*). K neprůkazným druhům je řazena i pampeliška (*Taraxacum* spp.), která se vyskytuje roztroušeně v celém území.

## **Jak udržet druhově bohaté světlé lesy?**

Pokud chceme zvyšovat biodiverzitu lesů nižších poloh, je třeba ustoupit od koncepce bezzásahavosti. V doubravách a borech nižších poloh je většina vzácných druhů rostlin vázaná na světlé lesy či paseky. Světlé doubravy a bory ale od poloviny 20. století tmavnou a mění se na bučiny, suťové lesy a habřiny. Celou změnu ještě akceleruje zvýšená antropogenní eutrofizace a ústup od tradičních forem hospodaření v doubravách jako je pařezení či lesní pastva. Nejhůře jsou na tom teplomilné doubravy, které zaznamenaly v České republice úbytek o 36 % za uplynulých 52 let (Vild et al., 2024).

Během inventarizace byl zaznamenán nejvyšší počet druhů rostlin v bylinném patře na snímku na lokalitě Lesní koridor na Vysoké strání, kde bylo zaznamenáno 79 druhů na ploše 227 m<sup>2</sup>. Bylo to v místech, kde probíhá pravidelná péče spolkem Třesina. Zásahy spočívají ve snižování zakmenění, pastvě a v hrabání opadanky. Tyto opatření vedou k prosvětlení a snížení eutrofizace stanoviště, které pozitivně působí na druhovou rozmanitost bylinného patra.

Klíčem k obnově druhově bohatých lesů je tedy obnova výmladkových lesů, hrabání opadanky a lesní pastvy v rezervacích, kde lze snáze získat výjimku z lesního zákona k těmto úkonům. V hospodářských lesích je vhodné při výchově preferovat cílové dřeviny jako je dub či borovice, kde se spojuje jak ekonomické i ekologické hledisko. U lesů nižších poloh je pasečné hospodaření vhodným opatřením, které supluje disturbance ohněm či pastvou. Vhodné je ponechávat výstavky ekonomicky nehodnotných stromů (křivé a duté stromy) na pasekách pro xylofágní hmyz. U drobných vlastníků je vhodnou alternativou obnova pařezin jako zdroje palivového dřeva a štěpky (Kadavý et al., 2011).

## Stepi a jejich diverzita

Výsledky byly porovnány se seznamem druhů starobylých suchých trávníků a novodobých suchých trávníků (Karlík & Poschlod, 2019).

### Druhy starobylých stepních trávníků

Indikátory starobylých trávníků v území jsou ostřice chabá (*Carex flacca*), devaterník velkokvětý (*Helianthemum grandiflorum*), mateřídouška časná (*Thymus praecox*), ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*) a koniklec luční (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*). Koniklec luční (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*) byl zvolen jako ekvivalent koniklece německého (*Pulsatilla vulgaris*), který v ČR neroste.

Jako neprůkazné se v území jeví mařinka psí (*Asperula cynanchica*) a šalvěj luční (*Salvia pratensis*). Oba druhy rostou i v novodobých trávnících, kde před 200 lety byla pole.

### Druhy novodobých stepních trávníků

Indikátory novodobých trávníků v území jsou: řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), mochna plazivá (*Potentilla reptans*), mrkev obecná (*Daucus carota*). Výskyt těchto druhů výborně kopíruje plochy, které byly v území historicky ornou půdou. Jediný ovsík vyvýšený se místy šíří i do stepí.

Černýš rolní (*Melampyrum arvense*) byl v území vysazen na Svah nad zimovištěm a díky narušování půdy zimní pastvou se mu daří.

Neprůkazně byl hodnocen výskyt tolice dětelové (*Medicago lupulina*), která v území roste jak v novodobých, tak i starobylých suchých trávnících.

### Je sveřep vzpřímený (*Bromus erectus*) původní součástí květeny Třesiny?

Během inventarizace lokality Třesina bylo zaznamenáno specifické rozšíření sveřepu vzpřímeného (*Bromus erectus*) na lokalitě. Druh je dominantou trávníků na Skalní stepi nad ulicí Třesina, Stepí nad hospodou a Boru na břidlici. Jinde se vyskytuje jen místy a netvoří tam dominantní porosty. To vede autora práce k myšlence, že zde byl druh v minulosti vysazen. Step nad ulicí Třesina byla v 19. století kamenolomem a po skončení



dobývání vápence mohl být lom osázen sveřepem k zamezení eroze. Přímo na této mikrolokalitě má druh největší pokryvnost. Ostatní mikrolokality jsou bývalá polička a louky v blízkém okolí vesnice Hostim, kde lze taktéž předpokládat vysazení či přenos druhu se senem.

Výhodou sveřepu vzpřímeného je, že dokáže růst i během mírných zim, což mohl být silný argument pro jeho vysévání jako protierozního a pastevního druhu traviny.

To by odpovídalo výzkumům Petra Poscholda (Poschold et al., 2002), který popisuje postupné šíření sveřepu střední Evropou až v novověku. Původně druh rostl v jihozápadní Evropě v subatlantických a submediteránních trávnících.

V místech, kde je druh dominantou, vytlačuje původní druhy suchých trávníků. Management spolku Třesina, který provádí od roku 2017 na sveřepových trávnících zimní a jarní nátlakovou pastvu, vede k pozitivním výsledkům. To potvrzují i další práce (Moog a kol., 2002; Grime a kol., 2007; Mollenbeck a kol., 2009), které k obnově bohatých suchých trávníků navrhuji nátlakovou pastvu ovcí nebo vypalování.

### **Význam historického land-use na výskyt vzácných plevelů**

Z analýzy Canoco hodnocení fytoecologických snímků vyplynulo, že největší vliv na vegetaci stepí na sledované lokalitě má historické využití krajiny neboli land-use: Na desítky až stovky let opuštěných polích stále rostou polní plevely, a naopak tam nerostou citlivější druhy kontinuálních suchých trávníků. Druhou proměnou vysvětlující rozložení druhů rostlin je druh matečné horniny, přičemž je výrazně rozdílné složení vegetace na vápencích Třesiny a na břidlicích Vysoké stráně.

Sledovaná lokalita je velmi významná výskytem vzácných polních plevelů a druhů skalních stepí. Management prováděný od roku 2014 spolkem Třesina těmto druhům velmi vyhovuje. Uvolnění nezapojeného substrátu pastvou vedlo k objevení chruplavníku většího (*Polycneum majus*) a zběhovce trojklanného (*Ajuga chamaeipytis*). Potlačení dominantních trav jako je kavyl vláskovitý (*Stipa capillata*), sveřep vzpřímený (*Bromus erectus*) a ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) umožnilo rozvoj krátkostébelných trávníků s kostřavou žlábkatou (*Fesuca rupicola*) a kostřavou walliskou (*Festuca valesiaca*), které jsou druhově daleko bohatší.

Výsledky tak povrzuji, že se mohou objevit polní plevely po disturbanci ze semenné banky i po velmi dlouhé době jako jsou desetiletí až staletí v místech, kde v minulosti byla orná půda. Novodobé suché trávníky tak mohou být důležitým refugiem pro vzácné polní plevely, které nedokáží přežít v dnešní intenzivně využívané zemědělské krajině (Karlík, 2014).

Bohužel neexistuje podrobnější inventarizace lokality před rokem 2014, tedy před prvními zásahy spolku Třesina. Není tak možné porovnat a statisticky vyhodnotit, zda tento způsob managementu průkazně zvyšuje druhou rozmanitost nejen hmyzu, ale i rostlin. Avšak předložená inventarizace může odstartovat cyklické aktualizace, jejichž srovnání s touto první botanickou prací povede k zajímavým závěrům.

## **7.2 Stanovištní charakteristika**

### **Půdní reakce (pH)**

Půdní reakce je na lokalitě Třesina díky rozdílnosti geologického podkladu, vegetace a historickému využívání se pohybuje v poměrně širokém rozmezí 5,6 až 8,2 pH, tedy od mírně kyselých po středně zásadité půdy (Moravec et al., 1994).

Půdy na samotné Třesině jsou díky vápencovému podloží více obohaceny bázemi. Půdy na břidlicích na Vysoké strání mají přirozeně nižší pH.

Vyšší pH u půd bývalých polí a kamenolomu souvisí s vlivem matečné horniny na tyto mělké půdy, kterou je silně zásaditý vápenec. Naopak v lesích jsou většinou hlubší půdy se svrchními horizonty okyselenými dešti.

Půdy na stepích mají vyšší pH díky tomu, že jsou mělké a tím se více vztahují k zásaditému podloží. Některé plochy s nejvyšším naměřeným pH byly v historii ornou půdou. Při orbě dochází ke zvýšení pH, protože se zemina z hlubších vrstev dostane k povrchu obohacená o zásadité báze a z tohoto důvodu je okyselování deštěm omezené (Coiffait-Gombault et al., 2012).

Při porovnání s údaji z lokality Za Lípou v NPR Koda a Na Pláních v NPR Karlštejn mají půdy na lokalitě Třesina větší rozptyl hodnot. Na Třesině jsou stanoviště s nižším i vyšším pH než na obou porovnávaných lokalitách (Mejstřík, 2018; Krupičková, 2020; Trávníček, 2020).

### **Vodní kapacita půdy (Nasáklivost)**

Schopnost půdy zadržovat vodu je dnes čím dál aktuálnějším tématem, neboť tato funkce má významný vliv na zmírňování sucha a povodní (Tesař et al., 2001). Na lokalitě se vodní kapacita půdy pohybovala od 34 % do 140 %.

Půdy stepních trávníků mají vyšší vodní kapacitu půdy díky vysokému obsahu humusu z rozkladu kořínků trav. Lesní půdy mají sníženou vodní kapacitu půdy v důsledku pomalejšího rozkladu opadu listů.

Nejnižší nasáklivost byla zjištěna v půdách mikrolokality Svah nad Zimovištěm na bývalých polích, což odpovídá předpokladu, že na polích vlivem hospodaření dochází k postupnému úbytku organické složky v půdě. Druhou příčinou snížené vodní kapacity půdy může být utužení kopýtky ovci a poníků, kteří na této ploše zimují.

Naopak nejvyšších hodnoty byly zaznamenány v půdě bývalého kamenolomu, kde je sice půda velmi mělká, ale je plná organické složky z rozpadu kořínků stepních trav.

Hodnoty vodní kapacity půdy z lokalit Za Lípou a Na pláních se pohybovaly v podobných hodnotách (Trávníček, 2020; Mejstřík, 2018).

## Vybrané prvky v půdě

Obsahy důležitých prvků, které mají výrazný vliv na vegetaci, jsou uvedeny v tabulce 9. Hodnoty dalších významných prvků, typicky dusíku, nebylo možné metodou rentgenové analýzy zjistit. Menší, než detekovatelné množství bylo u Mg, S, Ti, V, Al, As, Zr Se, Cr, Ni, Cu, Co, Ag, U, Hg, Cd, Sb.

Tab. 9: Porovnání vybraných prvků na studované lokalitě Třesina s lokalitou Za Lípou v NPR Koda a lokalitou Na Pláních v NPR Karlštejn (Mejstřík, 2018; Krupičková, 2020). Hodnoty jsou uvedeny v mg/kg v sušině. Zkratka LE = suma lehčích prvků lehčí než horčík.

prvek	NPR Karlštejn-Třesina			NPR Koda-Za Lípou			NPR Karlštejn-Na Pláních		
	průměr	max	min	průměr	max	min	průměr	max	min
LE	707631	840205	649500	647312	757833	588900	706731	742254	670052
Fe	33539	50419	22858	31383	38082	24778	27394	32912	23193
Mn	536	1626	0	1264	3383	721	1421	2842	672
Ca	35035	174855	4683	19412	45664	24772	21401	37111	8092
P	379	2526	0	1172	2763	0	523	2183	0
Pb	81	321	11	68	144	45	n.a.	n.a.	n.a.

Průměrné obsahy dalších prvků (mg/kg): Zn= 195, Y = 43, K=2256,

## Olovo

Příčinou vysoké koncentrace olova v půdě na Třesině je pravděpodobně atmosférická depozice ze zdrojů znečištění z nedaleké Loděnice, kde byl do roku 1965 v provozu důl a huť na železo. Olovo je také obsaženo v lokálním vápenci v podobě galenitu.



Obr. 72: Foto krystalů galenitu z lokality.

Dle Vyhlášky č. 153/2016 Sb. Ministerstva životního prostředí, která stanovuje maximálně přípustné hodnoty rizikových prvků v půdách náležejících do zemědělského půdního fondu, je maximální přípustná hodnota pro olovo  $60 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Z toho vyplývá, že se v nejvíce zasažených plochách dostáváme k pětinasobku přípustné koncentrace!

Hodnoty jsou nadprůměrné i při srovnání s lokalitou Za Lípou v NPR Koda.

### **Fosfor**

Nízký obsah fosforu v půdách na Vysoké strání je zapříčiněn absencí historického osídlení a jeho nízkým obsahem v podloží.

Naopak místy i vysoké naměřené hodnoty obsahu fosforu v půdách, především v horních partiích kopce Třesina, ukazují na historické zatížení živinami od pravěku. V době bronzové se zde rozkládalo hradiště a až do 19. století zde bývala drobná pole, která byla pravděpodobně hnojená. Fosfor je dlouhodobě velmi stabilním prvkem. Historické zatížení fosforem může přetrvávat i více jak tisíc let (Depuy et al., 2002; Hejzman et al., 2013).

Zajímavé je, že se zatím dostatečně neobohatilo fosforem ani nejbližší okolí zimoviště, kde dnes hospodářská zvířata tráví i podstatnou část roku.

Při porovnání s lokalitami Za Lípou a Na Pláních se nejeví, že by byly hodnoty příliš vysoké, ale vysoká koncentrace fosforu v místech bývalého hradiště na Třesině je výrazně anomální.

### **Pokryvnost kamenů a holé skály**

V okolí Hostimi se vyskytují spíše mělké půdy, proto je pokryvnost kamenů a holé skály ve fytoecologických snímcích vysoká. Převažuje na stepích, kde se projevuje historický i aktuální vliv pastvy. Intenzivní pastva spouští erozi, která vede k obnažování skalního podkladu a holého substrátu.

Již Platón ve 4. století před. n. l. pozoruje následky historické pastvy a odlesňování na pobřeží Středozemního moře. Popisuje krajinu kolem Athén jako kostru nemocného muže, která ztratila svoji úrodnou půdu následkem masivní eroze zapříčiněné přílišným kácením lesů a pastvou (Platón, 2008).

Řada dnešních autorů se ale přiklání k názoru, že pastva samotná vytváří rozmanité prostředí tím, že udržuje nezarostlé trávníky a rozvolněné porosty dřevin. Ty se při absenci pastvy stanou neprostupným houštím s nízkou biodiverzitou. Pravidelné udržování bezlesí a řídkolesí pastvou vede k vysoké biodiverzitě rostlin. Spasený porost je nejlepší prevencí vzniku požárů.

Optimálním výsledkem pravidelné pastvy lokality je pravidelná a mírná disturbance. Pastevní tlak zviřat vytváří podmínky pro přežití i méně dominantních rostlin a vytváří plošky pro klíčení semenáčků. Umožňuje tak přežití více druhům než na lokalitách bez disturbancí anebo s disturbancemi příliš častými a rozsáhlými.

Riziko eroze půdy je nejvyšší na spáleništích a na orné půdě, na pastvinách je podstatně menší. Hnutí na ochranu lesů před nadměrnou pastvou prosazují zapojení křovin a lesa, které jsou ale během suchých period ohrožené nebezpečným korunovým požárem (Connel, 1978; Huston, 1979).

Naveh (Naveh, 1971) tvrdí, že nově vzniklé husté lesy v Izraeli jsou v porovnání s pasenou krajinou zelenou pouští. V pastevní krajině lesní druhy přežívají, naopak v hustém lese světlomilné druhy přežít nedokáží. Z tohoto důvodu se v hustých lesích nachází méně druhů rostlin než v pasených, otevřených lesích. Tento závěr se shoduje se závěry výzkumů vědců ze středoevropských podmínek (Čížek et al., 2016).

Dnes jsou pravidelně udržovaná bezlesí a řídkolesí považována za jedny z nejvíce ohrožených typů stanovišť ve střední Evropě. Aktivně udržované rezervace jsou Noemovými archami pro řadu mizejících druhů vázaných na tento typ prostředí. Tyto druhy nedokáží při konvenčním obhospodařování krajiny přežít.

Dnes se až na výjimky v krajině nachází jen hustý les a intenzivně obdělávaná pole a louky, vymizel přechod lesa do bezlesí. Tato hrubozrnná mozaika biotopů v krajině neumožňuje migraci většiny druhů rostlin a živočichů a v důsledku pak jakýkoliv intenzivnější zásah jako je celoplošná seč, intenzivní pastva či zalesnění může být pro populace vzácných druhů likvidační. Hospodaření v chráněných územích je proto nutné provádět velmi citlivě a flexibilně.

„Hra, škatule, škatule hejbejte se“, kterou živočichové hráli v drobnozrnné mozaice tradičně obhospodařované krajiny, se v dnešní krajině změnila v ruskou ruletu. Druh, který někde vyhyne dnes, se už pravděpodobně nemá odkud vrátit“ (Mládek et al., 2006).

Příkladem druhů, které vyhledávají výše uvedený typ biotopů, je na lokalitě devaterník šedý, koniklec luční či zběhovec trojkanný. Z bezobratlých živočichů je to okáč metlicový, pestrobarvec petrklíčový či stepník rudý. Z obratlovců lze uvést dudka chocholátého nebo užovku hladkou.

Při praktickém provádění pastvy na sledované lokalitě se postupně ukázala jako nejvhodnější pastva v oplůtcích. Důvodem je možnost snadné kontroly zatížení pastviny a s ní související míry eroze půdy. Zpočátku docházelo k občasnému vypasení takzvaně „na hlínu“, což vedlo k erozi a následnému rozšíření ruderálních a plevelných druhů jako je hadinec obecný a chrpa latnatá. Pokud se toto intenzivní vypasení krylo s delším obdobím sucha, došlo v následujícím roce k ruderalizaci na velkých plochách. Zapojené porosty ruderálů byly vytrhávány a postupně se na jejich místě usadila stepní vegetace.



Obr. 73: Ruderalizace stepi na Třesině hadinci (Skala,2024).

Vliv pastvy je dvousečný. V případě příliš intenzivní pastvy dojde k obnažení půdy, což může být jak vhodným opatřením pro vyklíčení cenných druhů rostlin nebo naopak otevření vstupní brány ruderálním plevelům. Na druhou stranu při nízké intenzitě pastvy přibývá stařina a mech a nedochází tak ke klíčení semen a trávník může rychleji zarůstat dřevinami.

Během provádění inventarizace lokality se na místech citlivých na přepasení (jižní svahy) přešlo na pastvu poníků, kteří šetří byliny a preferují trávy, což vede k lepším výsledkům pastvy.

### **Pokryvnost holé půdy**

I přes podobné hodnoty pokryvnosti holé půdy bez vegetace ve fytoecenologických snímcích má tato celkem vysoká pokryvnost odlišnou příčinu v lesích a ve stepích. V lesích jsou plochy bez vegetace důsledkem hrabání opadu v rámci managementu, méně se podílí pastva zvířat.



Odlehlá hodnota v lesích s 50 % pokryvností holé půdy je v Horním lese Na Průchodě, kde se v roce 2022 páslo a probíhá zde hrabání opadanky.

Na stepích jsou plochy bez vegetace v první řadě zapříčiněny pastvou, případně odumřením vegetace vlivem dlouhotrvajícího sucha. Odlehlé hodnoty na stepích se vyskytly na Stepí nad hospodou a na Třesinských rolích.

Pro vzácné druhy rostlin je managementem podmíněná rozvolněnost porostů s plochami bez vegetace důležitá při klíčení jejich semenáčků. Vyhovuje to například koniklecům

### **7.3 Zhodnocení dosavadní péče spolku Třesina a její vliv na flóru území**

Sledovaná lokalita je velmi významná výskytem vzácných polních plevelů a druhů skalních stepí. Management prováděný od roku 2014 spolkem Třesina těmto druhům velmi vyhovuje. Po výřezech křovin se objevil ve světlých lesích čistec německý (*Stachys germanica*). Uvolnění nezapojeného substrátu pastvou vedlo k objevení chruplavníku většího (*Polycneum majus*), hlaváčku letního (*Adonis aestivalis*) a zběhovce trojklanného (*Ajuga chamaeipytis*). Potlačení dominantních trav jako je kavyl vláskovitý (*Stipa capillata*), sveřep vzpřímený (*Bromus erectus*) a ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) umožnilo rozvoj krátkostébelných trávníků s kostřavou žlábkatou (*Fesuca rupicola*) a kostřavou walliskou (*Festuca valesiaca*), které jsou druhově daleko bohatší.

Pokud by nedošlo k obnově péče a lokalita by dále degradovala, hrozilo by vymizení řady druhů vazaných na suché trávníky a světlé lesy. Sukcese by vedla k velmi zapojeným sveřepovým a kavylovým trávníkům a k porostům vysokých křovin, v lesích by došlo k silné mezofytizaci, jak můžeme vidět jinde v bezzásahových teplomilných doubravách v CHKO Český kras. Duby by tedy postupě nahradily jasany, babyky a habry s podrostem česnáčku. Zvýšilo by se i riziko požárů, které by mohly ohrozit mimo jiné i obec Hostim. Veřejnosti lze vysvětlovat přednosti vytváření světlých pastevních lesů a stepí jako protipožárních pásů, což by mohlo napomoci k pochopení zásahů při obnově těchto cenných stanovišť v krajině.

#### **Návrh praktických opatření k péči o lokalitu Třesina**

Autor navrhuje pokračovat ve stávající péči o celou lokalitu s přihlédnutím k nově objeveným druhům z červeného seznamu rostlin. K jejich dlouhodobému přežití je důležité na lokalitě udržovat krátkostébelný porost suchých trávníků, se zaměřením na plochy bývalých polí, kde se vyskytují vzácné druhy plevelů. Občasná disturbance pastvou nebo vytrháváním vede k rozvoji tohoto společenstva. Tento způsob péče je vhodný i pro entomofaunu lokality s vlajkovým druhem okáčem metlicovým (*Hipparchia semele*), dále hnědákem květeloým (*Melitaea didyma*) a modráskem východním (*Pseudophilotes vicrama*). Jako velmi vhodná se ukázala pastva poníků, kteří nespásají živné rostliny výše uvedených motýlů, a neohrožují ani většinu dalších dvouděložných

rostlin (Skala et al., 2023). Výjimku tvoří vstavač nachový (*Orchis purpurea*), který byl při pastvě poníky v roce 2021 okousán, a v dalších letech byl již při pastvě vyplocen.

Správným krokem bylo upuštění od pastvy koz v roce 2021. Kozy během pastvy likvidovaly ohrožené druhy dřevin, jako jsou jalovce, dřiny, hrušně polničky a jeřáby. Citlivějším managementovým nástrojem na potlačení nežádoucích dřevin než pastva koz je výřez dřevin s ošetřením herbicidem. Dochází tak k úplné likvidaci nežádoucích druhů, přičemž cenné druhy dřevin zůstanou nezasaženy.

Ve velmi sklonitých terénech, jako je Skalní step nad ulicí Třesina, má své místo pastva ovčí. Ta je při správném načasování velmi vhodná k potlačení dominantních trav a bylin. Ovce také mohou doplnit poníky spásáním některých druhů expanzivních bylin, jako je ostružiník a česnáček, které pomíci nežerou.

Vytrhávání chrp latnatých a hadinců je při jejich přílišné expanzi pozitivní i pro rozvoj vzácných druhů polních plevelů.

Neexistence zdroje vody na lokalitě je limitujícím faktorem stávající pastvy. Jako alternativu k pastvě poníků autor navrhuje pastvu oslů. Oslí mají hospodárnější metabolismus vody a lépe zvládají pobyt na horké stepi bez stromové vegetace. Je výhodné i to, že oslí v suchých obdobích preferují při pastvě dřeviny a nevyhýbají se ani trnitým keřům jako je šípek či hloh. V neposlední řadě jsou oslí používáni i k obraně stád ovčí před velkými šelmami. Všechny tyto skutečnosti vedou pastevece z řad ochránců přírody k pořízení oslů k vypásání xerothermních stanovišť i ve střední Evropě. Například v České republice osly pase spolek Rezekvítek a Pestré Polabí, na Slovensku spolek Živá planina a BROZ. (Green et al., 1989; Izraely et al., 1994; Lamoot et al., 2005; Trávníček, vlastní pozorování, 2023).

Bohužel neexistuje podrobnější inventarizace lokality před rokem 2014, tedy před prvními zásahy spolku Třesina. Není tak možné porovnat a statisticky vyhodnotit, zda tento způsob managementu statisticky průkazně zvyšuje druhou rozmanitost nejen hmyzu, ale i rostlin. Avšak předložená inventarizace může odstartovat cyklické aktualizace, jejichž srovnání s touto první botanickou prací povede k zajímavým závěrům.

**Srovnání aktuálního managementu s klasickou pastvou ovčí a koz**

Ve vzdálenosti 2 kilometry západně od Třesiny se nachází lokalita Paní hora, kde probíhalo mezi léty 2005–2021 sledování vlivu pastvy smíšeného stáda ovcí a koz na vegetaci suchých trávníků. Paní hora byla jednou ze 4 sledovaných lokalit v rámci analýzy vlivu pastvy na stepní společenstva v Českém krasu.

Na Paní hoře byl zaznamenán jen mírný přírůstek druhů v pasené ploše oproti nepaseným kontrolám. Negativně byly ovlivněna čičorka pestrá (*Securigera varia*), ožanka kalamandra (*Teucrium chamedrys*), mochna písečná (*Potentilla incana*) a rudohlávek jehlancovitý (*Anacamptis pyramidalis*). Naopak vliv pastvy byl pozitivní na populace tolíce nejmenší (*Medicago minima*), hadince obecného (*Echium vulgare*) a hvozdíčku prorostlého (*Petrorhagia prolifera*). Pastvou nedošlo k průkaznému potlačení travin a sveřepu vzpřímeného (*Bromus erectus*) u žádné ze sledovaných lokalit (Klinerová et al., 2021). Ze závěrů této práce vyplývá, že pastva ovcí a koz vede k částečné ruderalizaci a k potlačení druhů důležitých pro vývoj hmyzu jako je čičorka či mochny. Při klasickém výpasu ovcemi a kozami hrozí likvidace živných rostlin vzácných motýlů a mohl by se opakovat scénář vyhynutí žluťáška barvoměného u vzácnějších druhů hmyzu (Freese et al., 2005; Konvička et. al., 2008).

Jednou z možností, jak optimalizovat pastevní managementy na suchých trávnících a ve světlých lesích na Karlštejnsku, je více využívat ovce a kozy na nátlakovou pastvu zanedbaných lokalit. Na cenných místech je vhodné pást ovce a kozy pouze v brzkém jarním termínu a v létě je přesouvat do degradovanějších partií a do lesů. Na nejcenějších trávnících je vhodné ovce a kozy nahradit koňovitými spásači, kteří preferují traviny a nepotlačují vzácné byliny a živné rostliny hmyzu, a to i v suchých obdobích, kdy jsou již traviny na lokalitě vymetané.

Během roku 2023 začala pastva poníků i na lokalitě Paní hora. Bude zde tak možné výhledově potvrdit výše uvedené postřehy z praktického pozorování na Třesině.

## 8 Závěr

Zjištěná druhová pestrost na lokalitě Třesina je vysoká i na poměry Českého krasu. Výsledný seznam druhů zaznamenaných na sledované lokalitě Třesina obsahuje 357 taxonů vyšších rostlin. Z nich je 83 druhů zapsáno na červeném seznamu rostlin České republiky (Grulich & Chobot 2017), tedy podobný počet ohrožených druhů jako ve srovnávané NPR Koda, jejíž rozloha je 29× větší.

Nejcennějším biotopem jsou stepní trávníky. Unikátní je počet vzácných polních plevelů. Úspěšná byla reintrodukce kriticky ohroženého druhu včelníku rakouského (*Dracocephalum austriacum*). Na území se nevyskytují citlivější rostliny lesních lemů a zachovalejších lesů, zřejmě vlivem dlouhodobého působení člověka. Z fytoecologických snímků je stále dobře patrné, kde v minulosti bývala pole, či kde jsou lesy kontinuálně více jak 200 let. Tuto skutečnost nepřekryla ani období bez jakékoliv péče a pastva po roce 2014.

I přes absenci péče a degradaci území po II. světové válce se po roce 2014 podařilo obnovit vzácná stanoviště a objevily se zde i druhy, které jsou vázány právě na pravidelnou péči, jako je chruplavník větší (*Polycnemum majus*), zběhovec trojkanný (*Ajuga chamaeopytis*) či vstavač nachový (*Orchis purpurea*). Zaznamenaný vývoj obnovy stepních trávníků a světlých lesů a jejich následná inventarizace dokazují, že je smysluplné věnovat se zdánlivě beznadějně zanedbaným lokalitám. Jako jedno z dobrých řešení údržby stepí se ukazuje pastva koňovitých. Užití inovativních metod s neustálým přehodnocováním postupů umožňuje dosáhnout citlivého sladění entomologického a botanického přístupu při péči o lokalitu. Předložená kronika péče zároveň poskytuje vodítko pro realizaci obdobných zásahů.

Přínosem první podrobné inventarizace a ucelené zaznamenání novodobé péče je možnost srovnání se stavem v budoucnosti.

Výsledky práce ukazují, že historický vývoj lokality je jedním z nejdůležitějších faktorů, který ovlivňuje vegetaci na stanovišti, a že má velký význam i při obnově péče po dlouhodobé degradaci území. Proto je nutné ho při plánované péči o krajinu respektovat a zohledňovat.

Místa v minulosti dlouho udržovaná člověkem, jako je například Třesina, vytváří specifické biotopy, které je třeba chránit jako každé jiné kulturní dědictví. Je to historie zachycená v druhové skladbě rostlin.

## Seznam použitých zdrojů a literatury

Anonymus. (2000): Textová část Oblastního plánu rozvoje lesů, část A, Přírodní lesní oblast č. 8 Křivoklátsko a Český kras na období 2000–2019. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem.

Anonymus. (2021): Oblastní plán rozvoje lesů Přírodní lesní oblast 8 – Křivoklátsko a Český kras – všeobecné údaje, na období 2022–41. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem.

Bergmeier E., Petermann J., Schröder E. (2010): Geobotanical survey of woodpasture habitats in Europe: diversity, threats and conservation. *Biodivers. Conserv.* 19: 2995-3014.

Bogucki P. (1989): The explanation of domestic animals in neolithic central Europe. *Forbes college, Princeton* 6: 118-34.

Bohicchio D. (2022): Innovative farming in Italy: pasture rotation in the forest. *POWER-Factsheet, no. 4.4. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, CH-Frick.*

Bossema, I. (1979): Jays and oaks: an eco-ethological study of symbiosis. *Behaviour* 70: 1-117

Braun-Blanquet J. (1964): *Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auflage. Springer Verlag, Wien.

Bütler R., Lachat T., Larrieu L., Paillet, Y. (2013): Habitat trees: key elements for forest biodiversity. In: Kraus, D., Krumm, F. (eds.) *Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity*. European Forest Institute: 84-91.

Coiffait-Gombault C., Buisson E., Dutoit T. (2012): Are old Mediterranean grasslands resilient to human disturbances? *Acta Oecol.* 43: 86-94.

Connell, J. H. (1978). Diversity in tropical rain forests and coralreefs. *Science* 199: 114-122.

Cramp S., Perrins C. M. (eds.) (1994): *The birds of the Western Palearctic, Vol. VIII*. Oxford University Press, Oxford.

Cromsigt J. P. G. M., Kemp Y. J. M., Rodriguez E., Kivitt H. (2018): Rewilding Europe's large grazer community: how functionally diverse are the diets of European bison, cattle, and horses? *Restoration Ecology* 26: 891-899.

Červený V., Červená J. (2003): Berní rula. Generální rejstřík ke všem svazkům (vydaným i dosud nevydaným) berní ruly z roku 1654 doplněný (tam, kde se nedochovaly) o soupis poddaných z roku 1651. I./II. Libri, Praha.

Čížek L., Šebek P., Bače R., Beneš J., Doležal J., Dvorský M., Miklín J., Svoboda M. (2016): Metodika péče o druhově bohaté (světlé) lesy. Certifikovaná metodika, Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice.

Demment, M. W., van Soest P. J. (1985): A nutritional explanation for body-size patterns of ruminant and nonruminant herbivores. *The American Naturalist* 125: 641-672.

Dennis R. L. H., Shreeve T. G., Van Dyck H. (2003): Towards a functional resource-based concept for habitat: a butterfly biology viewpoint. *Oikos* 102: 417-426.

Dörner P. & Müllerová J. (2014): Od intenzivního pařezení k lesu ochrannému – analýza historického vývoje lesů na Karlštejnském panství. *Bohemia centralis* 32, Praha: 425-437.

Doskočil, K. (1953–1954): Popis Čech r. 1654: souhrnný index obcí, osad a samot k berní rule: rekonstrukce ztracených částí ruly, hlavní změny statků do r. 1779, seznam majitelů deskových statků, mapy krajského rozdělení Čech, komunikací a Kladska v době ruly. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 2 svazky.

Dostál D., Jirků M. (2015): Alternativní management ekosystémů. Metodika zavedení chovu býložravých savců jako alternativního managementu vybraných lokalit. Certifikovaná metodika. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

Dostál D., Konvička M., Čížek L., Šálek M., Robovský J., Horčíčková E., Jirků M. (2014): Divoký kůň (*Equus ferus*) a pratur (*Bos primigenius*): klíčové druhy pro formování české krajiny. Česká krajina, Kutná Hora.

Dupouey L., Dambrine E., Laffite J. D., Moares C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. *Ecology* 83(11): 2978-2984.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa (Indicator values of plants in Central Europe). *Scripta Geobotanica* 18 Göttingen.

Fischer F. M., Chytrý K., Tesitel J., Danihelka J., Chytrý, M. (2020): Weather fluctuations drive short-term dynamics and long-term stability in plant communities: A 25-year study in a Central European dry grassland. *Journal of Vegetation Science*, 31: 711-721.

Fischer, S. F., P. Poschlod, and B. Beinlich. 1996. Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. *Journal of Applied Ecology*, 33: 1206-1222.

Freese- Hager A., Dolek U., Geyer A., Heinrich S. (2005): Biology, distribution, and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera, Pieridae) in Bavaria and its situation in other European countries *Journal of Research of the Lepidoptera* 38: 51-58.

Green J. S., Woodruff R. A. (1989): Livestock-guarding dogs reduce depredation by bears. In: *Bear-people conflicts: Proceedings of a symposium on management strategies*. Northwest Territories Department of Renewable Resources, Canada: 49-53.

Grime J. P., Hodgson J. G., Hunt R. (2007): *Comparative Plant Ecology: A Functional Approach to Common British Species*, 2nd edn. Castlepoint Press, Delbeattie, UK.

Grulich V., Chobot K. (2017): Červený seznam cévnatých rostlin ČR. The Red List of vascular plants of the Czech Republic. *Příroda*, Praha.

Hartel T., Hanspach J., Abson D. J., Máthé O., Moga C. I., Fischer J. (2014): Bird communities in traditional wood-pastures with changing management in Eastern Europe. *Basic Appl. Ecol.* 15: 385-395.

Hejzman M., Karlík P., Ondráček J., Klír T. (2013): Short-Term Medieval Settlement Activities Irreversibly Changed Forest Soils and Vegetation in Central Europe- Ecosystems 16: 652-663.



Hennekens S. M. (1996): TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. – IBN-DLO Wageningen, NL and University of Lancaster, UK.

Hennekens, S. M., Schaminée, J.H.J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12

Hofmann R. R. (1989): Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems. *Oecologia* 78: 443-457.

Hooke D. (2013): Early wood commons and beyond. In: Rotherham, I.D. (ed.), 2013. *Cultural severance and the environment – the ending of traditional and customary practice on commons and landscapes managed in common*. Springer, Dordrecht: 107-122.

Horáčková J., Tichý T. (2014): Květena a vegetace národní přírodní rezervace Koda v Českém krasu. *Bohemia centralis*, Praha 32: 51-154.

Hradecký E. (1952): Berní rula, svazek 26, Kraj Podbrdský, Praha.

Hummel J., Václavíková E., Sova P. Volfová E. (2015): Inventarizační průzkum NPR Karlštejn. Znojmo.

Huston, M. (1979). A general hypothesis of species diversity. *Am. Nat.* 113(1): 81-101.

Chytrý M., Hoffmann A., Novák J. (2007): Suché trávníky (Festuco-Brometea). In: Chytrý M. (ed.) *Vegetace České republiky. 1. Travninná a keříčková vegetace*. Academia, Praha.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. eds. (2010): *Katalog biotopů České republiky. Vydání 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR*, Praha.

Chytrý M., Tichý L., Holt J. & Botta-Dukát J. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science* 13: 79-90.

- Izraely-Kasirer H., Chosniak I., Shkolnik A. (1994): Dehydration and rehydration in donkeys: the role of the hind gut as a water reservoir *J. Basic Clin. Physiol. Pharmacol.*, 5: 89-100.
- Jäger E. J., Müller F., Ritz C. M., Welk E. Wesche K. (2013) *Exkurziionsflora von Deutschland*, 12. Auflage – Springer Spectrum, Berlin Heidelberg.
- Janeček, Š., De Bello, F., Horník, J., Bartoš, M., Černý, T., Doležal, J., Dvorský, M., Fajmon, K., Janečková, P., Jiráská, Š., Mudrák, O., & Klimešová, J. (2013). Effects of land-use changes on plant functional and taxonomic diversity along a productivity gradient in wet meadows. *Journal of Vegetation Science*, 24: 898-909.
- Johnson P. S., Shiffley S. R., Rogers R. (2002): *Ecology and Silviculture of Oaks*. CABI Publishing, Wallingford.
- Jørgensen, D. (2013): Pigs and Pollards: Medieval insights for UK wood pasture restoration. *Sustainability* 5. Umeå University, Department of Ecology & Environmental Science, Umeå, Sweden 5(2): 387-399.
- Kadavý J., Kneifl M., Servus, M., Knott R., Hurt V., Flora M. (2011): Nizký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa. – obecná východiska. *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy*
- Kaplan Z., Danihelka J., Chrtek J. jun., Kirschner J., Kubát K., Štech M. & Štěpánek J. (eds) (2019): *Klíč ke květeně České republiky*, Academia, Praha.
- Karlik, P., & Poschlod, P. (2009). History or abiotic filter: which is more important in determining the species composition of calcareous grasslands?. *Preslia*, 81(4), 321-340.
- Karlík, P., & Poschlod, P. (2014). Soil seed-bank composition reveals the land-use history of calcareous grasslands. *Acta Oecologica*, 58: 22-34.
- Karlík P. & Poschlod P. (2019): Identifying plant and environmental indicators of ancient and recent calcareous grasslands-*Ecological Indicators* 104: 405-421.
- Kirby K. J., Watkins C. (eds.), (1998): *The ecological history of European forests*. CAB International, Wallingford.

- Kirby K. J., Watkins C. (eds.), (2015). Europe's changing woods and forests: from wildwood to managed landscapes. CAB International, Wallingford.
- Klíma, A. (1996): Dlouhá válka: 1618-1648. Slovo, Praha.
- Klimeš L., Hájek M., Mudrák O., Dančák M., Preislerová Z., Hájková P., Jongepierová I., Klimešová J. (2013): Effects of changes in management on resistance and resilience in three grassland communities. *Applied Vegetation Science* 16: 640-649.
- Klimeš L., Jongepierová I., Jongepier J. W. (2000): Vliv obnovení pravidelného kosení na louky v Bílých Karpatech. *Příroda*, Praha 17:7-24.
- Klinerová T., Červenková Z., Macek M. (2021): Závěrečná zpráva smlouvy o dílo popfk-015a/25/20 Analýza dlouhodobého vlivu pastvy na společenstva stepních trávníků v CHKO Český kras.
- Knollová I., Michalcová D. (2013): Manuál aneb jak správně vytvořit databázi a zadávat data do Turbovegu 2.100.
- Konvička M., Beneš J., Čížek L. (2005): Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Sagittaria, Olomouc.
- Konvička M., Beneš J., Čížek O., Kopeček F., Konvička O., Vítáz L. (2008): How too much care kills species: Grassland reserves, agri-environmental schemes and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera: Pieridae) from its former stronghold-Journal of Insect Conservation 12: 519-525.
- Kovács, J. (2012): Radiocarbon chronology of Late Pleistocene large mammal faunas from the Pannonian basin (Hungary). *Bulletin of Geosciences* 87(1), 13–19 (2 figures, 1 table). Czech Geological Survey, Prague 87(1): 13-19.
- Krupičková Z. (2020): Lesní vegetace historických pařezin vrchu Boubová u Srbska (Karlštejnsko) diplomová práce, ČZU
- Křístek Š. (2008): Lesní pastva v ukrajinských Karpatech. *Lesnická práce* 8/2008, 87: 36-37.

- Kudrna, O. & L. Mayer. 1990. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm für *Colias myrmidone* (Esper, 1780) in Bayern. *Oedipus* 1.
- Kuzmin, Y. V., 2010. Extinction of the woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) and woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*) in Eurasia: review of chronological and environmental issues. *Boreas* 39(2): 247-261.
- Kyselý R., Meduna P. (2009): O zvířeti velkém jako slon, mezi jehož rohy si mohou sednout tři muži: Pratur ve středověku Čech a Moravy – historická a archeozoologická analýza. *Památky Archeologické C.* 100: 241-260.
- Lamoot I., Callebaut J., Demeulenaere E., Vandenberghe Ch., Hoffmann M (2005): Foraging behaviour of donkeys grazing in a coastal dune area in temperate climate conditions *Applied Animal Behaviour Science* Volume 92, Issues 1–2: 93-112.
- Lennartsson T., Nilsson P., Tuomi J. (1998): Induction of overcompensation in the field gentian, *Gentianella campestris*. *Ecology* 79: 1061-1072.
- Lepš J., Šmilauer P. (2000): Mnohorozměrná analýza ekologických dat. – Scriptum, Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.
- Ložek V., Kubíková J., Špryňar P. (2005): Chráněná území ČR: Střední Čechy XIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Ekocentrum Brno, Praha.
- Ložek, V. (1982) Contribution of Malacology to the Chronological Subdivision of the Central Europaen Holocene. *Striae* 16.
- Malhi Y., Doughtya Ch. E., Galettib M., Smithc F. A., Svenningd J.-Ch., Terborghe J. W. (2016): Megafauna and ecosystem function from the Pleistocene to the Anthropocene, *Proc Natl Acad Sci U S A*, 113(4): 838-846.
- Martin, P. S., R. G. Klein, eds. (1984): Quaternary extinctions; a prehistoric revolution. University of Arizona Press, Tucson.
- Mejstřík M. (2018): Lesní vegetace lokality Za Lípou v Chráněné krajinné oblasti Český kras, diplomová práce, ČZU.

- Mládek J., Pavlů V., Hejman M. & Gaisler J. (eds.), (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. VÚRV, Praha.
- Möllenbeck V., Hermann G., Fartmann, T. (2009): Does prescribed burning mean a threat to the rare satyrine butterfly *Hipparchia fagi*? Larval-habitat preferences give the answer. *Journal of Insect Conservation*, 13: 77-87.
- Moog D., Poschlod P., Kahmen S., Schreiber K.-F. (2002): Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 years. *Applied Vegetation Science*, 5: 99–106.
- Moravec J. et al., (1994:) Fytocenologie. Academia, Praha
- Muzikářová Z. (2011): Kulturní historie prasete domácího. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sociálních studií.
- Nadachowski A., Lipecki G., Wojtal P., Miękina B. (2011): Radiocarbon chronology of woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) from Poland. *Quaternary International* 245(2): 186-192.
- Naveh Z. (1971) The conservation of ecological diversity of mediterranean ecosystems through ecological management. In: Duffey E, Watt AS (eds) *The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation*, Symp. Brit. Ecol. Soc. 11: 605-622.
- Németh A., Bárány A., Csorba G., Magyar E., Pazonyi P., Pálffy, J. (2017): Holocene mammal extinctions in the Carpathian Basin: a review. *Mam Rev*, 47(1): 38-52.
- Neuhäuslová Z. (1998): Mapa potencionální přirozené vegetace České republiky. – Academia, Praha.
- Nová K. a Karlík P. (2010): Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí. (Plzeňsko)- Zprávy České. Botanické. Společnosti., Praha, 45: 93-117.
- Novák A. & Tlapák J. (1974): Historie lesů v chráněné krajinné oblasti Český kras. *Bohemia Centralis*, Praha 3: 9-40.

Olf, H., Vera F. W. M., Bokdam J., Bakker E. S., Gleichman J. M., de Maeyer K., Smit R. (1999): Shifting mosaics in grazed woodlands driven by the alternation of plant facilitation and competition. *Plant Biology* 1: 127-137.

Petit S., Watkins C. (2003): Pollarding trees: Changing attitudes to a traditional land management practice in Britain 1600–1900. *Rural Hist*, 14(2): 157-176.

Petránek J., Březina J., Břízová E., Cháb J., Loun J., Zelenka P. (2016): *Encyklopedie geologie*. Česká geologická služba, Praha.

Platón. *Timaios*. 3., opr. vyd. Přeložil Novotný F. *Platónovy dialogy*, sv. 17. Praha: Oikoymenth, 2008.

Plieninger T., Bieling C. (2013): Resilience-based perspectives to guiding high nature value farmland through socio-economic change. *Ecol. Soc.* 18, 4.

Pondělíček M., Cílek V., Dolejš V., Jäger O., Hubáček J., Koreček T., Kotlaba F., Ložek V., Matoušek V., Moucha P., Pondělíček M., Pouzar Z., Řezáč M., Sádlo J., Straka J., Svoboda D., Sýkora J., Šimunek O., Špryňar P., Švihla V., Vávra J., Veselý J., Voříšková L. (2002): *Chráněná krajinná oblast Český kras včera a dnes*. Sdružení přátel Českého krasu, Karlštejn.

Poniatowski D., Hertenstein F., Raude N., Gottbehüt K., Nickel H., Fartmann T. (2018): The invasion of *Bromus erectus* alters species diversity of vascular plants and leafhoppers in calcareous grasslands. *Insect Conservation and Diversity*, 11(6): 578-586.

Poschlod P., WallisDeVries M. F. (2002): The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands—lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation*, 104: 361-376.

Rackham O., (1998): Savanna in Europe. In: Kirby, K. J., Watkins, C. (eds.), 1998. *The ecological history of European forests*. CAB International, Wallingford: 1-24.

Rackham, O. (1995): *The history of the countryside*. Weidenfeld and Nicolson. Londýn, Anglie.

Read H. (2000): *Veteran trees: A guide to good management*. English Nature.

- Rosenthal G., Schrautzer J., Eichberg C. (2012): Low intensity grazing with domestic herbivores: a tool for maintaining and restoring plant diversity in temperate Europe. *Tuexenia* 32: 167-205.
- Schatz A.-K., Zech M., Buggle B., Gulyás S., Hambach U., Markovic S. B., Sümegei P., Scholten T. (2011): The late Quaternary loess record of Tokaj, Hungary: Reconstructing palaeoenvironment, vegetation and climate using stable C and N isotopes and biomarkers. *Quaternary International* 240: 52–61.
- Siitonen J., Ranius T., (2015): The importance of veteran trees for saproxylic insects. In: Kirby, K. J., Watkins C. (eds.), 2015. Europe's changing woods and forests: from wildwood to managed landscapes. CAB International, Wallingford: 140-153.
- Skala P., Andres M., Sedláček O. (2023): Paprsek naděje pro modráška východního? *Ochrana přírody* 1/2023: 18-22.
- Sokal R. R., Rohlf F. J. (2001): *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. Ed. 7. – Freeman, New York.
- Sommer, R. S. – Benecke, N. – Lõugas, L. – Nelle, O. – Schmöcke, U. (2011): Holocene survival of the wild horse in Europe: a matter of open landscape?. *Journal of Quaternary Science*, 26(8): 805-812.
- Stimm, B., Knoke T. (2004): Hähersaaten: Ein Literaturüberblick zu waldbaulichen und ökonomischen Aspekten. *Forst und Holz*, 59.
- Stuart A. J. (2015): Late Quaternary megafaunal extinctions on the continents: A short review. *Geol. Journal*, 50(3): 338-363.
- Szabó P. (2009): Open woodland in Europe in the Mesolithic and in the Middle Ages: Can there be a connection? *Forest Ecology Management* 257: 2327-2330.
- Šebek P., Altman J., Plátek M., Čížek L., (2013): Is active management the key to the conservation of saproxylic biodiversity? pollarding promotes the formation of tree hollows. *PLoS ONE* 8(3).
- Šebek P., Vodka Š., Bogusch P., Pech P., Tropek R., Weiss M., Zimová K., Čížek L. (2016): Open-grown trees as key habitats for arthropods in temperate woodlands: The

diversity, composition, and conservation value of associated communities. *Forest Ecology and Management*, 380: 172-181.

Šmilauer P., Lepš J. (2014): *Multivariate analysis of ecological data using Canoco 5*. Cambridge University Press.

Tesař M., Šír M., Surovátka O., Pražák J., Lichner L., Kubík F. (2001): Soil water regime in head water regions – observation, assessment and modelling. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 49 (6): 355-375.

Tichý L., Holt J., Nejezchlebová M. (2011): JUICE program for management, analysis and classification of ecological data. 2nd Edition of the Program Manual. – Ms., Dept. of Botany, Masaryk University, Brno.

Trávníček M. (2020): Botanický inventarizační průzkum lokality Na Pláních v Českém krasu. Bakalářská práce, ČZU, Praha.

Utinek D. (2014): Pastva v lesích. *Lesnická práce* 2/2014: 20-22.

Vild O, Chudomelová M, Macek M, Kopecký M, Prach J, Petřík P, Halas P, Juříček M, Smyčková M, Šebesta J, Vojík M, Hédli R. (2024): Long-term shift towards shady and nutrient-rich habitats in Central European temperate forests. *New Phytol.*

Vojta J. (2007): Relative importance of historical and natural factors influencing vegetation of secondary forests in abandoned villages, *Preslia* 79.

Vulink, J. T. (2001): Hungry herds: Management of temperate lowland wetlands by grazing. Ph.D.thesis, University of Groningen; Van Zee tot Land 66, Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directorate IJsselmeergebied, Lelystad.

Wright E. (2013): *The history of the European aurochs (Bos primigenius) from the Middle Pleistocene to its extinction: an archaeological investigation of its evolution, morphological variability and response to human exploitation*. PhD thesis, University of Sheffield.



### **Internetové zdroje:**

Benková I., Čtverák V. (1998): Dokument C-PY-900000200. [23.1.2023]. Dostupné z: <https://digiarchiv.aiscr.cz/id/C-PY-900000200>.

Česká geologická služba. Půdní mapa 1 : 50 000, Klad listů ZM50, Rastrová Půdní mapa 1 : 50 000. In: Půdní mapa 1 : 50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>.

Česká geologická služba. Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy, Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky, Geologická mapa 1 : 50 000, Klad listů ZM50. In: Geovědní mapy 1 : 50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>

Český hydrometeorologický ústav. Mapy charakteristik klimatu. [online, cit. 25. 1. 2023] Dostupné z <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>

Český statistický úřad. Soupis hospodářských zvířat – 2022. [online, cit. 25. 1. 2024] Dostupné z <https://www.czso.cz/csu/czso/soupis-hospodarskych-zvirat-2022>

Český úřad zeměměřičský a katastrální. Archivní mapy. [online, cit. 25. 1. 2023] Dostupné z <https://ags.cuzk.cz/archiv/?start=lms>

Český úřad zeměměřičský a katastrální. Letecké měřičské snímky. [online, cit. 25. 1. 2023] Dostupné z <https://ags.cuzk.cz/archiv/?start=lms>

inpocasi, archiv. Beroun. [online, cit. 25. 1. 2023] Dostupné z [https://www.inpocasi.cz/archiv/beroun/?&typ=srazky&historie\\_bar\\_mesic=7&historie\\_bar\\_rok=2018#monthly\\_graph](https://www.inpocasi.cz/archiv/beroun/?&typ=srazky&historie_bar_mesic=7&historie_bar_rok=2018#monthly_graph)

meteoblue AG. Změna klimatu Hostim. [online, cit. 25. 1. 2023] Dostupné z [https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/change/hostim\\_%c4%8cesko\\_3075063](https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/change/hostim_%c4%8cesko_3075063)

Pastva v lese [online 10.1.2024]. Forum ochrany přírody Dostupné z <https://www.forumochranyprirody.cz/odborne-informace/pravni-nazory/pastva-v-lese>

UHUL, web. (2024). [online, cit. 10. 1. 2024] Dostupné z <https://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyOpri.html>

Vědci chtěli ve vlastním lese hospodařit šetrně. Povolení si museli vysoudit [online 10.1.2024]. Ekolist Dostupné z <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/vedci-chteli-ve-vlastnim-lese-hospodarit-setrne-povoleni-si-museli-vysoudit>

### **Zdroje osobní povahy**

Fotoarchiv Václav Zykán, Hostim, 30. 1. 2024.

Fotoarchiv Pavel Skala, Dobřichovice, 30. 1. 2024.

Osobní sdělení a zápisky Ing. Pavla Skaly, 30. 1. 2024

Osobní sdělení Anny Salavcové, 23. 1. 2024.

Osobní sdělení Karla Žáka, 3. 11. 2022

Osobní sdělení, obyvatelé Hostimi, 2022.

### **Legislativa**

Zákon č. 166/1960 Sb. Zákon o lesích a lesním hospodářství (lesní zákon).

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

Vyhláška č. 153/2016 Sb. Ministerstva životního prostředí, vyhláška o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.