

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FILOZOFICKÁ FAKULTA
ARCHEOLOGICKÝ ÚSTAV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

HOLOCENNÍ POŽÁROVÁ AKTIVITA VRCHOLOVÝCH PARTIÍ KRUŠNÝCH
HOR S DŮRAZEM NA OBDOBÍ STŘEDOVĚKU

Vedoucí práce: doc. PhDr. Jaromír Beneš, Ph.D.

Konzultantka: Mgr. Petra Marešová (Houfková)

Autor práce: Bc. Ivana Pravcová

Studijní obor: Archeologie

Ročník: 3.

2018

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 11.5. 2018

.....

Ivana Pravcová

V první řadě bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce doc. PhDr. Jaromíru Benešovi, Ph.D. a své konzultantce Mgr. Petře Marešové za vedení diplomové práce, četné konzultace, cenné rady a připomínky.

Děkuji Mgr. Marku Šitnerovi za korektury textu a psychickou podporu během mého psaní.

V neposlední řadě děkuji své rodině, která byla trpělivá a umožnila mi mé dlouhé studium, při kterém mě celou dobu podporovala.

OBSAH

1. ANOTACE	6
1. ANNOTATION	7
2. ÚVOD	8
2.1. Přírodní a klimatologický kontext studovaného období	8
2.1.1. Koncept holocénu a jeho členění	8
2.1.2. Klima v holocénu	11
2.1.3. Vývoj krajiny a vegetace v holocénu střední Evropy	16
2.1.4. Vliv člověka na krajinu	17
2.2. Požárové aktivity v Evropě	22
2.2.1. Původ a rekonstrukce požárových aktivit	22
2.2.2. Časný holocén	24
2.2.3. Střední holocén	29
2.2.4. Mladší holocén	34
2.3. Zaniklé středověké vesnice	40
2.3.1. Podoba středověké vesnice a zemědělské usedlosti	40
2.3.2. Používání ohně ve středověké vesnici	43
2.3.3. Výzkumy zaniklých středověkých vesnic	45
2.4. Zaniklá středověká vesnice Spindelbach	58
2.4.1. Přírodní podmínky	58
2.4.2. Zkoumaná oblast	61
3. CÍLE PRÁCE	64
4. METODIKA PRÁCE	65
4.1. Chemické zpracování vzorků	65
4.2. Příprava a pozorování vzorků	66
5. VÝSLEDKY ANALÝZY MIKROUHLÍKŮ	67
5.1. Profil SPI-I	67
5.1.1. Popis profilu	67
5.1.2. Radiokarbonová analýza	67
5.1.3. Výsledky mikrouhlíkové analýzy	67
5.2. Profil PA-11	69

5.2.1 Popis profilu	69
5.2.2 Radiokarbonová analýza	69
5.2.3 Výsledky mikrouhlíkové analýzy	69
6. DISKUZE	71
6.1 Základní přehled středověkého osídlení v Krušných horách	71
6.2 Hospodářský charakter Spindelbachu a příčiny zániku vsi.....	73
6.3 Záznam z rašelinného profilu PA-11	77
7. ZÁVĚR	82
8. LITERATURA A PRAMENY	83
8.1. Literatura	83
8.2 Internetové zdroje.....	100
9. SEZNAM PŘÍLOH.....	101
9.1 Obrazové přílohy.....	101
9.2 Grafy	102
10. PŘÍLOHY	103

1. ANOTACE

Rešeršní část této práce se zabývá obecnými tématy holocénu, požárových aktivit a zaniklých středověkých vesnic s důrazem na lokalitu Spindelbach v Krušných horách. Druhá část této práce rozebírá výsledky analýzy mikrouhlíků právě z této lokality.

klíčová slova: holocén – zaniklé středověké vesnice – Spindelbach – mikrouhlíky

1. ANNOTATION

The literature review part of master thesis deals with the general topics like holocene (landscape, vegetation development), fire activities and abandoned medieval villages with the focus on the site Spindelbach located in the Ore mountains.

Second part of the thesis shows the results of a microcharcoal analysis from this site.

key words: holocene – abandoned medieval villages – Spindelbach - microcharcoal

2. ÚVOD

Jednou z významných pomocných metod výzkumu středověkých vesnic a jejich krajinného kontextu je analýza mikrouhlíků z vhodných sedimentů. Požárové aktivity jsou nejčastěji zachytitelné pomocí mikro a makro uhlíků v přírodních profilech a spolu s dalšími proxy daty (např. pylovou analýzou nebo analýzou makrozbytků) a archeologickými nálezy (nejčastěji nálezy pecí) může být určen jejich původ – přírodní či antropogenní.

Již od počátku holocénu se v záznamech mikrouhlíků vyskytují jejich vysoké koncentrace. Vzhledem k tomu, že období časného holocénu (preboreál a boreál) není ještě ve velké míře ovlivněno lidmi, dávají se tyto požárové aktivity do souvislosti s přírodními příčinami, a to především jako důsledek sucha a úderů blesků.

Od období středního holocénu je již většina požárů přisuzována lidem, neboť s rozvojem zemědělství zásadně rostla potřeba orné půdy, která se získávala například technikou *slash-and-burn*. Dále bylo také třeba rozšiřovat pastviny a pomocí ohně je udržovat.

V mladším holocénu byl lidský tlak na krajinu největší. Nejvyšší koncentrace mikrouhlíků jsou zachyceny hlavně pro období středověku. V horském prostředí se ve středověku zakládaly sklárny a těžily rudy. Pro své fungování spotřebovaly velké množství dřeva, proto bylo toto prostředí ideální. Tyto činnosti doplňovala i další pracovní odvětví – především výroba dřevěného uhlí a potaše, nutné pro chod skláren.

Pro analýzu mikrouhlíků a pro rekonstrukci požárových aktivit v Krušných horách na Chomutovsku byly vybrány dva profily, jejichž analýza potvrdila obecný trend ve výskytu mikrouhlíků v rámci celého období holocénu.

2.1. Přírodní a klimatologický kontext studovaného období

2.1.1. Koncept holocénu a jeho členění

Termín holocén, současné geologické období, poprvé použil Gervais v roce 1869, když odkázal na teplou epizodu, která začala na konci doby ledové. Oficiálně byl

pak tento název přijat na Mezinárodním geologickém kongresu (IGC¹) v roce 1885 (*Walker et al 2012*).

Členění holocénu byla věnována velká pozornost. Nejdůležitějším cílem bylo určit hranici pleistocénu a holocénu. Ta byla nedávno formálně definována běžnými stratigrafickými postupy. Za stratotyp bylo stanoveno ledovcové jádro NGRIP2² v Grónsku se stářím 11,7 ka b2k (před 2000 AD) (*Walker et al 2012*).

Formální členění holocénu na holocén časný, střední a mladší, bylo navrženo Walkerem et al (2012). Časný holocén trval do 8,2 ka BP (6250 BC), čímž byla stanovena hranice se středním holocénem. Jednalo se o událost spjatou s krátkodobým ochlazením, které bylo zachyceno v izotopových signálech ledovcových jader v Grónsku a v dalších proxy záznamech (sekvence pylových a jezerních sedimentů, izotopy kyslíku, speleotémy). Hranice středního a mladšího holocénu byla stanovena na 4,2 ka BP (2250 BC) a definována událostí aridizace středních a nízkých zeměpisných šířek. Jednalo se o rozšířený klimatický fenomén, který se odrážel v proxy záznamech ze Severní Ameriky, přes Blízký východ do Číny; a z Afriky, části Jižní Ameriky a Antarktidy (*Walker et al 2012*). Rozlišují se také biostratigrafické zóny – preboreál, boreál, atlantik, subboreál a subatlantik (*Firbas 1949; 1951*). Nicméně je nutno vzít v úvahu, že tyto biostratigrafické zóny a jejich hranice jsou pouze smluvní kategorie a bývají posuzovány na základě různých kritérií. Proto vzniká tendence k používání absolutních časových škál, které jsou ale vázány na dostatečné množství spolehlivých radiokarbonových dat. Používání biostratigrafické zonace však zůstává v oblibě pořád, neboť umožňuje podat jednodušší systematický výklad vývoje vegetace, krajiny a klimatu v holocénu (*Dreslerová – Horáček – Pokorný 2007, 39*).

Pro tuto práci bude použito členění holocénu podle (*Walanus – Nalepka 2010*):

preborál: 9500-8200 BC

boreál: 8200-7000 BC

atlantik: 7000-3800 BC

subboreál 3800-600 BC

subatlantik: od 600 BC

¹ International Geological Congress

² North Greenland Ice Core Project

S tímto členěním koreluje i archeologická periodizace. Na konci doby ledové a na počátku holocénu začíná období mezolitu, které trvá na území střední Evropy přes celý boreál a zasahuje až do staršího atlantiku. Následující období neolitu koreluje s celou periodou atlantiku, na jeho konci již začíná eneolit. Ten pokračuje paralelně se středním subboreálem, kdy registrujeme nástup doby bronzové. Doby železnou můžeme na našem území korelovat s mladším subboreálem a starším subatlantikem. Subatlantik je pak již období mladšího holocénu, které zahrnuje ostatní archeologické periody, jako je doba římská, doba stěhování národů, raný až vrcholný středověk a novověk až do současnosti (*Dreslerová – Horáček – Pokorný 2007, 42*).

Pro současnost, respektive pro období od průmyslové revoluce po dnešní dobu, se snaží někteří badatelé zavést nové označení geologického období - antropocén, neboť lidský vliv na globální prostředí je od průmyslové revoluce na zemském povrchu více patrný (*Walker et al 2012*). Tento termín vymyslel v roce 1980 americký biolog Eugene Stoermer a spolu s německým atmosférickým chemikem a držitelem Nobelovy ceny Paulem Crutzenem se snažili o popularizaci a celosvětové využívání termínu antropocén (*Crutzen – Stoermer 2000; Crutzen 2002*). Tito badatelé považují za počátek antropocénu léta 1750-1800 AD, a to na základě markantního nárůstu oxidu uhličitého a metanu v záznamech ledovcových jader. Existuje však skupina badatelů, kteří za počátek antropocénu považují už dobu, kdy člověk začal svými činnostmi ovlivňovat ekosystém Země – domestikací zvířat a rostlin, rozvojem zemědělské ekonomiky či zásahy do krajiny, čímž by antropocén koexistoval s celým holocénem (*Smith – Zeder 2013*). Nyní je termín široce využíván, nicméně není schválen Mezinárodní stratigrafickou komisí (ICS³) a ratifikován Mezinárodní unií geologických věd (IUGS⁴) jako oficiální jednotka mezinárodní chronostratigrafické tabulky. Na rozdíl od ostatních jednotek v tabulce totiž antropocén nevyplývá ze stratigrafického záznamu (*Finney – Edwards 2016*). I nadále však pokračuje proces formálního přijetí antropocénu jako geologické epochy a vedou se četné diskuze o tom, zda je jeho formalizace nezbytná a žádoucí (*Malhi 2017*). Sporné diskuze o jeho zařazení jako nové geologické epochy by vyřešilo jeho uznání jako koexistenční prvek holocénu (*Smith – Zeder 2013*).

³ International Commission on Stratigraphy

⁴ International Union of Geological Sciences

2.1.2. Klima v holocénu

2.1.2.1 Metody výzkumu klimatu

Vývoj klimatických procesů se dá zkoumat mnoha způsoby. Velký význam má izotopová kyslíková metoda objevená v roce 1947. Jejím tvůrcem byl Harold C. Urey (1893-1981). Tato metoda může určit s pomocí izotopů atomů kyslíku teplotu v minulosti (Urey *et al* 1951). Mezi další metody, kterými lze zkoumat stav paleoklimatu, patří analýza sedimentů (Aslan 2013), paleobotanika – především palynologie (Brewer *et al* 2013), paleozoologie, analýza ledovcových jader (Brook 2013), vyhodnocování vrstev varvů (Zolitschka *et al* 2015), dendrochronologie (Coulthard – Smith 2013) a dendroklimatologie (Luckman 2013).

Důležitou součástí pro výzkum klimatu je radiokarbonová metoda. Tu vyvinul v roce 1950 Willard F. Libby (1908-1980) a používá se k určení stáří organických zbytků až 50 000 let starých na základě rozpadu izotopu uhlíku ^{14}C (Reimer *et al* 2013).

Existují i písemné záznamy, díky kterým můžeme rekonstruovat minulé klima. Ze středověku nám nejlépe poslouží kroniky a povětrnostní deníky. Největší zásluhu na výzkum klimatu má vzestup astronomie a astrologie. Astrologové se i pokoušeli o předpovědi počasí na základě konjunkce planet. Existují i nepřímá svědectví o vývoji klimatu – například záznamy o výši desátku, vývoj cen obilí, kvalita produktů (kyselé víno v letech, kdy bylo málo slunečního svitu), atd. V poslední řadě, avšak s opatrností, se lze opřít i o mytologii, literaturu a umělecká díla (Behringer 2010, 19-25). Pro České země jsou nejdůležitějšími prameny pro rekonstrukci historického klimatu prameny narativní povahy – raně středověké legendy, letopisy, kroniky a pamětní zápisy. Je u nich ale riziko zkreslení děje. České středověké prameny pocházejí hlavně z Prahy a jejího okolí, pro Moravu a okrajové části Čech záznamy o povětrnostních jevech doloženy téměř nemáme. Nejstarší zprávu o povětrnostních jevech z Čech máme z roku 938 AD, kdy je zaznamenáno, že knížecí služebníci museli při přenášení těla knížete Václava překonat rozvodněný potok Rokytku. Není však jisté, do jaké míry se jedná pouze o legendu. Věrohodné jsou nejspíše až zprávy z Kosmovy kroniky, kde je zmínka o velkém horku v srpnu 1040 AD, hladomoru roku 1043 AD a především o hrůzné povodni v září 1118 AD. Po Kosmově smrti pak již jsou zprávy o počasí velmi torzovité

a z první poloviny 13. století AD téměř chybí. Pozdějšími prameny se zápisy o počasí se staly například Zbraslavská kronika z poloviny 14. století AD a Staré letopisy české z 15. století AD (*Brázdil – Kotyza 1997*). Další důležité prameny pro rekonstrukci minulého klimatu jsou ekonomické povahy. Jedná se hlavně o výplaty mezd za senoseče, žně, práce na vinici, vysekávání ledu na řekách a další. Informace nám také mohou poskytnout účty klášterů, hradů a panství. Nejkompletnější účet pochází z purkrabství hradu Karlštejna z let 1423-1434 AD a zaznamenává ceny obilí a koření. Účty pak mohly být porovnávány mezi sebou a rozdílem cen se tak mohly stanovit roky větší či menší hojnosti (*Brázdil – Kotyza 1995*).

2.1.2.2 Vývoj klimatu od mezolitu po raný středověk

Před nástupem holocénu došlo k několika klimatickým výkyvům krátkého trvání, které jsou souhrnně nazývány pozdní glaciál. Před 15 000 lety došlo k postupnému oteplování, kdy průměrná červencová teplota na pobřeží severního Atlantiku stoupla o téměř 7 °C během jednoho století (*Lowe et al 1994*), a klima přestalo být kontinentální, jako tomu bylo do této doby. Tento pozdně glaciální interstadiál měl dvě fáze - bølling a allerød, mezi nimiž byl ještě chladný výkyv středního dryasu. Zhruba na jedno tisíciletí přerušilo proces oteplování poslední ochlazení – mladší dryas a klima se opět stalo kontinentálním s tuhými zimami. Mladší dryas skončil náhlým prudkým oteplením, čímž definitivně započalo současné geologické období – holocén (*Brauer et al 1999; Renssen 2001; Pokorný 2011, 107-110*).

Období preboreálu a boreálu je charakteristické rychlým vzestupem teploty s několika klimatickými oscilacemi s chladnějšími výkyvy. Nejvýznamnější z nich je preboreální oscilace 11.4 ka BP (9450 BC) (*Renssen 2001; Kulesza et al 2012*). Období 9,5-9,2 ka BP (7550-7250 BC) je typické chladnějšími a vlhčími podmínkami rekonstruovanými například v severozápadních Čechách a postupem ledovců v Alpách (*Houfková et al 2017; Joerin et al 2006*). Kolem 9 ka BP (7050 BC) je zaznamenán vysoký sezónní kontrast, kdy se střídají horká léta a chladné zimy. V severních středních zeměpisných šířkách došlo ke snížení vlhkosti kvůli maximálnímu odpařování (*Lotter – Tinner 2001*).

V následujícím období atlantiku nastalo klimatické optimum (altitermála), kdy průměrné teploty byly o 2-3 °C vyšší než na konci 20. století AD. Ve velké míře mizelo zalednění v Alpách (*Joerin et al 2006*). Celkově bylo klima vlhčí – hlavně na celém Blízkém východě až po Indii a Čínu a také v severní Africe. Tam vlhčí klima způsobilo rozkvět populace a dnešní střední Sahara byla díky tomu hustě osídlena (*Behringer 2010, 69*).

Co se subboreálu týče, je pojímán jako závěr klimatického optima. Jednalo se o suché období a předpokládá se, že srážky klesly o 20-25% (*Ložek 2007, 72-73*). Sucho postihlo i starověké civilizace. Je možné, že mohlo být jednou z mnoha příčin jejich krizí či zániků. Kolem roku 2150 BC v Egyptě došlo ke krizi Staré říše (*Welc – Marks 2014*), v Mezopotámii se zhroutila říše Akkadská (*Cullen et al 2000*). Později, zhruba 1700 BC pak skončila i harappská kultura v údolí Indu, kde ale za zánikem pravděpodobně nestálo klima jako jedna z hlavních příčin (*Madella – Fuller 2006; Sarkar et al 2016*). Ve 13. století BC došlo k zániku mykénské civilizace (*Finné et al 2017*) i chetitské říše. V Evropě připadlo nejsušší období na dobu kultury popelnicových polí, ale následky sucha nebyly na sever od Alp tak závažné, jako v jiných oblastech světa (*Behringer 2010, 78-84*).

Na konci doby bronzové nastala další změna klimatu. Došlo k výraznému poklesu teploty a k nástupu subatlantského podnebí, které bylo charakteristické silným ochlazením. Teplota na jeho počátku klesla ve střední Evropě v průměru o 1-2 °C a zvýšilo se množství srážek, jak dešťových, tak sněhových (*Zolitschka et al 2003*). Během subatlantiku došlo i k několika teplotním a vlhkostním výkyvům, nejvýraznějšími z nich bylo optimum v době římské a klimatická anomálie ve středověku. Subatlantik je možné rozdělit na dvě fáze. První trvala zhruba do roku 1000 AD a vyznačovala se studenějším a vlhčím klimatem. Druhá fáze začala kolem roku 1300 AD a trvala do 20. století AD. Obě fáze od sebe dělilo raně středověké teplé období (*Behringer 2010, 86*).

Římské klimatické optimum je datováno zhruba mezi lety 100 BC – 200 AD. Jednalo se o klimatickou stabilitu, která charakterizovala vzestup říše. Celkově bylo o dost tepleji, než v dalších staletích. Kolem roku 250 AD pak došlo opět k ochlazení klimatu, které ovlivňovalo zejména severozápadní provincie římské říše a způsobilo jejich krizi. Do 6. století AD se střídaly teplejší a chladnější teplotní výkyvy a

v polovině 6. století AD prudce poklesly srážky. V roce 600 AD začaly ve střední Evropě znovu mírně vzrůstat a nárůst se stabilizoval v roce 730 AD. Obecně příznivější podmínky se vrátily až na sklonku 7. století AD. Na počátku 8. století AD je zaznamenán chladnější výkyv teplot, které opět vzrostly v průběhu první poloviny století. Oteplení setrvalo zhruba do roku 735 AD, kdy bylo vystřídáno chladným výkyvem, který trval do roku 800 AD. V průběhu osmého století byly zaznamenány dvě výrazné sopečné erupce, které jsou dávány do souvislosti s krutou zimou v letech 752/53 AD a 763/64 AD. Ledovce v Alpách začaly tát a jejich ústup kulminoval v polovině 8. století AD. (Joerin et al 2006; McCormick 2012).

2.1.2.3 Středověká klimatická anomálie

Středověká klimatická anomálie je obdobím v Evropě datované zhruba lety 900-1300 AD, postupně pak doznívá v 15. století AD. Na počátku byly typické mírné klimatické podmínky, které prospívaly i zemědělství ve vyšších nadmořských výškách. Zimy nebyly tak kruté a extrémní a léta byla obecně sušší (Mann 2002).

Na základě interpretací písemných pramenů můžeme datovat středověké klimatické optimum v českých zemích zhruba do let 1260-1380 AD. V těchto letech můžeme sledovat převážně zápisy o mírných zimách a teplých a suchých létech. Rozmezí let 1340-1380 AD bylo považováno za období teplotního optima (Brázdil – Kotyza 1995, 105-119; 178). Velké problémy ale představovaly v tomto období rozmary počasí, hlavně sucho, krupobití a povodně. Celkem bylo zaznamenáno sedmáct velmi suchých let, které způsobily chudou úrodu obilí, ovoce i vína a s tím související zvyšování cen a následné hladomory (Brázdil et al 2013). Četnost srážek můžeme také rekonstruovat pomocí dendroklimatologie. Na jižní Moravě se ze dřeva jedle zkoumala šířka letokruhů, která měla určit množství srážek v měsících březnu až červenci z let 1376-1996 AD. V letech, kdy byly letokruhy nejtenčí, se předpokládá sušší jaro a léto, naopak širší letokruhy znamenají vlhčí podmínky. Nejnižší záznamy srážek v dendroklimatologické rekonstrukci spadaly právě do roku 1380 AD, dále pak do roku 1700 a 1970 AD (Brázdil et al 2002).

Počátek 15. století AD ovlivnila velmi tuhá zima, která trvala od listopadu 1407 do května 1408 AD. Tání sněhu pak způsobilo rozsáhle povodně. Následující rok už byl teplý a suchý. V první polovině 15. století AD, hlavně ve 30. letech, převažovaly tuhé

zimy bohaté na sníh. Výjimečné nebyly ani mrazy v pozdním jaru. Léta byla suchá a teplá s výkyvy deštivých let, kdy nastávaly velké povodně. Ve druhé polovině století se vývoj příliš nelišil. Tyto extrémně chladné a deštivé měsíce (kromě přechodných období kolem roku 1420 a 1480 AD) jsou považovány za první příznaky nastávající malé doby ledové (*Brázdil – Kotyza 1995, 120-142; 178*). Celkem máme zaznamenáno dvanáct extrémně suchých let – hlavně v letních měsících, která zapříčinila neúrodu, nedostatek vody vlivem vysychání řek a potoků, lesní požáry a další katastrofy. Z roku 1482 AD máme z Prahy dokonce záznam o zelené a páchnoucí Vltavě (*Brázdil et al 2013*).

2.1.2.4 Malá doba ledová

Malá doba ledová představuje období od 16. do poloviny 19. století AD. Začíná narůstáním ledovců v Evropě (Alpách, Skandinávii) a končí jejich náhlým ústupem ve 20. století AD. Chladnější podmínky spolu se změnou atmosférické cirkulace ovlivnily i neúrodu v severních oblastech Evropy. Během 17. až 19. století AD tak máme mnoho zpráv o hladomorech, nemocech a zvýšené dětské úmrtnosti. Zvýšená variabilita klimatu vedla ke střídání neobvykle chladných zim se suchými a teplými léty (*Mann 2002a*). V 16. století AD bylo zaznamenáno 41 suchých let, hlavně mezi léty 1511-1520 a 1531-1540 AD. V 17. století AD je jich 36 a ve století 18. dokonce 49, kdy se objevily i nejdelší série po sobě jdoucích suchých let (*Brázdil et al 2013*).

O příčinách vzniku globálního ochlazení nemáme mnoho informací. Uvažuje se o snížené sluneční aktivitě (obr. 1). Tu pozoroval astronom Edward Walter Maunder (1851-1928). Dával pokles sluneční činnosti do spojitosti s vlnou ochlazení, která nastala v letech 1675-1715 AD a je podle něho označovaná jako Maunderovo minimum⁵ (*Eddy 1978*). V 70. letech 20. století AD byl prokázán nárůst sopečné aktivity, který se časově shodoval s vrcholnými fázemi malé doby ledové. Pro období 1580-1600 AD máme prokázáno pět výbuchů sopek, které, ač byly od Evropy daleko vzdálené, ji velmi ovlivnily. Poté, co se sopečný popel dostal do stratosféry, vyvolal redukci slunečního svitu. Po celém světě tak nastala neúroda a hladomor (*Hammer et al*

⁵ V průběhu vrcholného středověku a novověku existují i další minima, která však nebyla tak dramatická. Pro období 1280-1350 se jednalo o Wolfovo minimum, v období 1460-1550 to bylo Spörerovo minimum a v novověku bylo zaznamenáno Daltonovo minimum (1790-1830).

1981; *Briffa et al* 1998). Jednou ze sopek, která vybuchla v 80. letech 18. století AD a způsobila další vlnu nepříznivých podmínek srovnatelných s Maunderovým minimem, byla sopka Laki na Islandu. Způsobila kyselé deště, které negativně ovlivnily životní prostředí. Výsledkem byla neúroda, různé druhy nemocí a s nimi spojená zvýšená úmrtnost (*Vasold* 2004). Další ochlazení v důsledku vulkanické erupce nastalo v roce 1815 AD po výbuchu sopky Tambory. Teplota na několik let poklesla o 3-4 °C (*Stommel – Stommel* 1983). Erupce měla za následek krizi po celém světě – hladomory v Evropě, neúrody v USA, epidemie moru a cholery v Indii, sucha, ale i dramatické hony na čarodějnice v jižní části Afriky, kterým se v tehdejší době dávalo za vinu veškeré dění související s počasím (*Harrington* 1992; *Behringer* 2004).

2.1.3. Vývoj krajiny a vegetace v holocénu střední Evropy

Díky stabilnějšímu klimatu a oteplení na počátku preboreálu začal proces zalesňování krajiny. Jako první dřeviny expandovaly kolem 11600-11500 cal BP (9650-9550 cal BC) borovice (*Pinus sylvestris*) a bříza (*Betula*). Po 11000 cal BP (9050 cal BC) expandovala líska (*Corylus*) následovaná dalšími teplomilnými taxony, kterými byly například lípa (*Tilia*), dub (*Quercus*) a olše (*Alnus*) kolem 9500 cal BP (7550 cal BC) (*Theuerkauf et al* 2014). Preboreální krajina byla typická rozsáhlými otevřenými plochami s ostrovy lesa. V boreálu již sledujeme více souvislý les s ostrůvky bezlesí (*Dreslerová – Horáček – Pokorný* 2007, 43).

Na přelomu boreálu a atlantiku převládal hlavně komplex listnatých lesů s převahou dubu. Původní lesy měly pestrou strukturu a střídala se v něm různá vývojová stadia od mladých porostů přes rozpadavá stadia až po otevřené světliny (*Dreslerová – Sádlo* 2000). Atlantik je typický rozmachem hlavně lesní vegetace. Objevují se i druhy, které špatně snášejí delší zimu, jako jsou břečťan (*Hedera*) nebo jmelí (*Viscum*), vysokým podílem je také zastoupena lípa (*Ložek* 2007, 59). V celém středním holocénu dominují v nížinách smíšené doubravy a ve středoevropských horách pak dominují smrkové lesy (*Abraham et al* 2016). Od období neolitu, které spadá do atlantiku, již musíme ve vývoji krajiny brát zřetel na zvýšený lidský vliv. S příchodem prvních zemědělců dochází k výrazným antropogenním zásahům do krajiny (blíže v kapitole 2.1.4). Jedná se především o odlesňování, které zapříčinilo nárůst erozních a

akumulačních pochodů a změnu druhové skladby lesní vegetace. Orba a prosvětlení krajiny vedla k rozšíření rostlin vázaných na pastviny a ruderalní stanoviště. Jako nejvýznamnější uvedme například koukol polní (*Agrostemma githago*), pcháč oset (*Cirsium arvense*) a hluchavku bílou (*Lamium alba*). Cizího původu jsou i nově pěstované plodiny (Dreslerová – Horáček – Pokorný 2007, 43).

V období mladého holocénu se prohloubil dvojkolejný vývoj krajiny. V horských oblastech pokračoval vývoj lesa, ve kterém se ve velké míře rozšířil buk (*Fagus*) a jedle (*Abies*) a významné postavení zaujal i habr (*Carpinus*). Rozšířily se i dřeviny jako borovice, bříza (*Betula*), osika (*Populus tremula*), líska a jalovec (*Juniperus*). Vlivem člověka, který je v mladém holocénu nejsilnější, došlo k dalšímu šíření plevelů a ruderalů a k silnému narušení zbytkových lesů (Ložek 2007, 77-78). Na konci starší doby železné začaly vznikat první kosené louky, které byly důležité pro rozvoj vegetace a druhotné šíření lučních bylin (Dreslerová – Horáček – Pokorný 2007, 48).

2.1.4. Vliv člověka na krajinu

2.1.4.1 Časný holocén

Počátek lidského vlivu na krajinu dáváme především do souvislosti s příchodem prvních zemědělců v období neolitu. Ale první intencionální antropogenní zásahy do lesní vegetace jsou patrné již v předcházejícím období. V Polsku i ve Švýcarsku je doloženo vypalování lesa datované do mezolitu zachycené v pylových spektrech a horizontech uhlíků. Vypalování lesa vedlo ke zvýšené druhové a strukturní diverzitě a zvyšoval se tak výskyt druhů důležitých mezi lovecko-sběračskou komunitou (Newiarowski et al 1995; Erny-Rodmann et al 1997). Na vzniklých otevřených plochách se tak začaly hojně vyskytovat světlomilné a nitrofilní druhy sekundární vegetace. Nejčastěji je v pylových záznamech pro mezolitické osídlení střední Evropy zachycen vřes (*Calluna vulgaris*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), lilek potměchuť (*Solanum dulcamara*), chmel (*Humulus*) a hasivka orličí (*Pteridium aquilinum*) (Kuneš 2008). Sekundární vegetaci a vegetaci regenerační fáze po narušení ohněm zde představuje hlavně jitrocel, vřes a hasivka orličí, která je typickým indikátorem regenerační fáze krajiny po požáru. Další pylové typy jako lilek

potměchut', bolševník (*Heracleum*) a například pryskyřník (*Ranunculus*) mohou být indikátory vlhkých stanovišť bohatých na živiny nebo výsledek založení sídliště či delšího setrvání lidí poblíž mokřadů a vytvoření tak prostředí převážně s bylinami a keři, které přitahovalo divoká zvířata (Kuneš *et al* 2008).

2.1.4.2 Střední holocén

Počátek éry, kdy lidé začínali ovlivňovat ráz krajiny ve velké míře, byl přechod k rolnictví a nástup orného zemědělství. Největší antropogenní změny v managementu krajiny se týkají především mýcení lesů a celkově zalesněné krajiny. Důvodem bylo především zakládání pastvin a polí, ale dřevo sloužilo i jako zdroj paliva a využívalo se jako konstrukční materiál (Beneš 2004; Kaplan *et al* 2009). K odlesňování se, především v eneolitu, používala technika *slash and burn*, kdy se veškerý porost vyřezal a spálil, aby mohlo vzniknout volné prostranství, na kterém bylo založeno pole. Výsledkem tohoto managementu vznikaly půdy bohaté na uhlík, které byly podobné černozemím (Dotterweich 2008; Rösch *et al* 2016). Cílem odlesňování nebylo pouze založení nového pole pro pěstování plodin, ale také získání krmiva pro dobytek. Zdrojem píce byla hlavně letnina z listnatých stromů a keřů, traviny a zbytky po vypěstovaných plodinách včetně plevelů (Dreslerová – Sádlo 2000).

Vlivem střídání fází zemědělské expanze a regrese a s tím spojeného odlesňování či zalesňování, docházelo k půdním erozím (Beneš 1995). Erodivní materiál se mohl ukládat v záplavových územích, kde tvořil povodňové hlíny, nebo na nižších svazích, kde tvořil koluvium (svahové usazeniny). Pokud jsou koluviální usazeniny vrstvené, můžeme rozlišit jednotlivé fáze eroze. Navíc díky relativním a fyzikálním datovacím metodám můžeme odhadnout čas a rozsah. Pro období neolitu máme velmi málo důkazů o erozi půdy. K obdělávání pole se využívaly především rycí hole a tak malá neolitická pole s nedokonale odstraněným drnem nebyla k erozi tak náchylná. První vlna eroze je spojena s eneolitem (Beneš 1995; Bumerl 2011). Zdá se ale, že využívání krajiny i v tomto období nezpůsobovalo tak markantní eroze, jako v pozdějších obdobích. Jedním z důvodů mohla být právě velikost polí a obhospodařovaných ploch (Dotterweich 2008; Kalis *et al* 2003). V neolitu se obdělávala pole hlavně motykami nebo kopáči, půda se tak rozrušovala maximálně jen do 10 centimetrů hloubky. Ani

zavedení přílohového zemědělství s využitím oradla v eneolitu půdu nijak zvlášť nenarušovalo a nezvětšovalo hloubku orby (*Dreslerová – Horáček – Pokorný 2007, 46*).

Z doby bronzové pocházejí již častější doklady eroze, zejména v jejím závěru (*Beneš 1995*). Mohla být způsobena rozšiřováním rozlohy polí, širším spektrem pěstovaných plodin (již se nepěstovaly pouze ozimy, ale i jařiny) a také delším setrváním osídlení na jednom místě (*Dreslerová – Horáček – Pokorný 2007, 46*). Pěstované plodiny se rozšířily hlavně o proso, pšenici špaldu a nahé pšenice, z luštěnin to byl především bob koňský (*Vicia faba*) a olejníka lnička setá (*Camelina sativa*) (*Kočár – Dreslerová 2010*).

2.1.4.3 Mladší holocén

Lidský vliv na přírodní prostředí se v mladším holocénu víceméně nepřetržitě zvětšoval. Zemědělství a chov dobytka se rozšiřují po celé střední Evropě a jsou doprovázeny změnou krajiny. Nejvíce záznamů lidské aktivity a jejího vlivu na přírodní prostředí nám poskytují pylové záznamy, jezerní systémy a koluviální a fluviální sedimenty. Na rozdíl od fluviálních sedimentů jsou sedimenty koluviální pouze výsledkem lidské aktivity, zatímco fluviální sedimenty mohou reflektovat buď antropogenní aktivity v záplavové oblasti, nebo mohou být vytvořeny přirozeně během období s vlhčím klimatem. Například v jižní části údolí horního Rýna byl zaznamenán vysoký nárůst koluviálních sedimentů během mladší doby železné a středověku. Naopak ve starší době železné a v době stěhování národů máme na základě datace archeologických artefaktů a radiokarbonových dat z usazenin zaznamenanou sníženou lidskou aktivitu (*Zolitschka et al 2003*). Podobnou intenzitu osídlení můžeme sledovat i na našem území kolem údolí středního Labe. Ve starší době železné se sídelní lokality přesouvají spíše k přítokům Labe, než bezprostředně do labského údolí. Období stěhování národů je pak doba s největším propadem sídlištní aktivity, který pokračuje až do raně středověkého období (*Dreslerová – Pokorný 2004*).

Na konci doby bronzové došlo k nástupu nepříznivějšího podnebí, ve starší době železné se prudce ochladilo a zvlhčilo se klima. Vedou se diskuze, zda přechod k užívání železa s touto klimatickou změnou nesouvisel. Železný pluh lépe zpracuje půdu a kvůli množícím se konfliktům se začalo užívat i železných zbraní. Změna klimatu vedla i ke změnám v sídlištních strukturách. Sídlíště byla budována na

vyvýšených místech a osidlovali se poprvé i pohoří středních nadmořských výšek (Behringer 2010, 87-88). Další otázkou však zůstává, zda osidlování těchto poloh souviselo primárně se změnou klimatu nebo s přechodem k železu. Železná radlice lépe zpracovávala půdu, i tu méně kvalitní, která se vyskytuje v těchto nadmořských výškách, a která tak dosud z důvodu používání oradla nemohla být kultivována (Dreslerová – Horáček – Pokorný 2007, 46).

Od laténu se rozšiřuje množství pěstovaných plodin o žito (*Secale cereale*) a oves (*Avena sativa*), který je ale v hojné míře pěstován až od doby římské. Poprvé také máme doklady kultivace hrachoru setého (*Lathyrus sativus*), vikve seté (*Vicia sativa*) a konopí (*Canabis sativa*). Díky vynálezu železné kosy se část krajiny přeměnila v louky, luční porost se tak začal kultivovat a sušit na seno. Na orné půdě se také pěstovaly píce, především vojtěška (*Medicago sativa*) (Kočár – Dreslerová 2010).

Pro kulturní krajinu staršího subatlantiku byly typické usedlosti-vesnice, pole a přílohy, louky, pastviny se stromy a keři a hospodářsky využívaný les, kde však vliv člověka slábl v závislosti na dostupnosti. Krajina byla celkově mozaikovitá, střídaly se sídelní areály s plochami lesa. V této době také docházelo k různým druhům lesního managementu. Například pastva v lese může ochuzovat lesní ekosystém o živiny a může způsobit ústup náročnějších bylin, později i náročnějších dřevin jako jsou jasany, lípy, javory a jilmy. V mladší době železné a době římské začínala stoupat spotřeba palivového dříví kvůli výrobě dřevěného uhlí. Nicméně pravěké hutnictví pravděpodobně nemělo na devastaci lesa velký účinek, potřebné množství dřeva na výrobu železa se s největší pravděpodobností rovnalo ročnímu přírůstku na 1 ha lesa. Na přelomu letopočtu a v době stěhování národů docházelo na části našeho území k poklesu obyvatelstva a tím i k opětovnému postupnému zalesnění krajiny. Trvalo ovšem nejméně 30 let, aby se krajina dostala do fáze mladého lesního porostu. Na suchých místech přesáhla doba trvání i 150 let (Dreslerová – Horáček – Pokorný 2007, 48-49).

Do počátku raně středověkého osídlení v 6. - 7. století AD spadl nástup středověké kolonizace. Tento proces osidlování krajiny ve velké míře trval do přelomu 13. a 14. století AD a soustředil se především do nejúrodnějších oblastí Čech a Moravy. Populační růst celé středověké Evropy byl v této době spjat především se středověkým klimatickým optimem. Na utváření kulturní krajiny se podílely všechny složky

společenské struktury – panovník, šlechta, kláštery, města i vesnice. Hlavně vesničané svou prací a zakládáním zemědělsky užívaných ploch omezovali rozlohu lesů. Nejdříve se musely vymýtit stromy a křoviny. Po tomto kroku na mýtinách zůstávaly velké pařezy, které se klučily, a až následně mohla vzniknout plocha pro zemědělský porost. Důkazů o středověkém velkoplošném žďáření lesů je jen velmi málo, předpokládá se, že byl oheň spíše využíván pouze jako pomocník při likvidaci nepotřebných větví (*Klápště 2005, 171-179*). V mnoha oblastech Evropy pokračovalo odlesňování po roce 1000 až do období tzv. Černé smrti, tj. kolem roku 1350 AD. Epidemie moru způsobila velký úbytek obyvatelstva, který se projevil rozšířením zalesnění nebo pauzou v odlesňování patrnou do roku 1400 AD. Populace se obnovila na zhruba stejný počet jako před řáděním Černé smrti kolem roku 1450 AD a s tím začalo znovu mýcení lesů (*Kaplan 2009*).

Na vývoj kulturní krajiny měla vliv i malá doba ledová. Dlouhé a na sníh bohaté zimy a vlhká léta způsobovala povodně, které často zapříčinily dobytčí mor. Pokles stavu dobytka znamenal mimo jiné i méně hnojiva a klesající výnosy plodin. Orná půda se tak rozšiřovala na úkor travnatých ploch (*Pfister 1988; Gaillard et al 2010*). V letech 1500 – 1850 AD byla zaznamenána nejvyšší míra odlesňování (*Kaplan 2009*). Tu způsobil především rozvoj řemeslné produkce, hornictví, hutnictví a dalších činností, především těch stavebních. Odlesnění vedlo k typickým problémům s erozí a záplavami (*Behringer 2010, 145*).

I doba industrializace přinesla aktivní zásahy do přírody. Stále se rozšiřovala orná půda a k proměnám krajiny docházelo i kvůli umělému zavlažování. Od 18. století AD se vysušovaly bažiny a uměle se upravovaly toky velkých řek. Na konci 19. století AD se začínají stavět umělé hráze. Vzniklé přehrady měly zabraňovat povodním, vyrábět elektrický proud a měly být zdrojem pitné vody. Do zemědělství vstoupily nové inovace v podobě umělých hnojiv, strojů a techniky, které zajišťovaly vysoké výnosy za kratší dobu. Díky tomu nadále mohl stoupat počet obyvatel.

Padesátá léta dvacátého století AD jsou považovaná za začátek nové epochy vztahu lidstva k životnímu prostředí. Hlavně ekonomický rozvoj ropného průmyslu měl negativní dopady na krajinu a znečištění životního prostředí. V atmosféře začal stoupat oxid uhličitý a další skleníkové plyny, které napomáhají v oteplování zemské atmosféry (*Behringer 2010, 231-232; 243-244*).

2.2. Požárové aktivity v Evropě

2.2.1. Původ a rekonstrukce požárových aktivit

Původ ohně je spjat s původem rostlin. Do doby, než se objevily na naší planetě pozemní rostliny, oheň neexistoval, protože neměl potřebný kyslík a palivo. Na počátku paleozoiku před zhruba 540 miliony lety již existoval dostatek kyslíku pro vznik ohně, ale terestriálních rostlin sloužících jako palivo bylo málo. První důkazy o požárech máme z počátku období siluru před 440 miliony lety. Od pozdních třetihor se začínají ve velké míře deponovat uhlíky, které značí, že oheň začal v té době měnit biogeografii krajiny a měl významný vliv na funkci ekosystému. Oheň a požáry jsou nejvíce spojovány s lidmi a byly úzce integrovány do všech fází jejich vývoje. Oheň vedl k rozvoji společenských aktivit a měl i socializační efekt. Předpokládá se, že ho uměl používat již *Homo erectus* v Africe před zhruba 1,6 miliony lety, hlavně k úpravě jídla. Tato nová forma úpravy měla pozitivní vliv i na prodloužení délky lidského života a celkově tyto faktory vedly ke zvětšování lidského mozku, vývoji těla a končetin, zmenšení zubů a dalšímu prohloubení lidských rysů (*Pausas – Keeley 2009*). Řešila se otázka, zda odchod z Afriky hlavně do Evropy, kde teploty dlouhodobě padaly pod bod mrazu, byl skutečně spjat s obvyklým používáním ohně. Ukazuje se, že důkazy pro užívání ohně prvními lidmi v Evropě v době časného a středního pleistocénu jsou velmi slabé, respektive až do období před 300–400 tisíci lety neexistují (*Roebroeks – Villa 2011*). První doložený případ raného využívání ohně v severní Evropě představuje archeologické naleziště Beeches Pit ve východní Anglii⁶ datované do středního pleistocénu (*Gowlett 2006*). Ve středním paleolitu již máme důkazy, že člověk neandrtálský měl schopnost oheň rozdělat, udržet i transportovat. Oheň mu nesloužil pouze jako zdroj tepla, k vaření či svícení, ale také jako technologie pro výrobu nových materiálů, včetně lepivé hmoty pro upevňování kamenných artefaktů k dřevěné rukojeti (*Roebroeks – Villa 2011*). Rutinní domácí užívání ohně začalo asi před 100-50 tisíci lety, před desítkami tisíc let ho pak lovci a sběrači začali kontrolovaně využívat k vymezení prostoru a jako ochranu před divokými zvířaty (*Bowman et al 2009*).

⁶ I když je Velká Británie brána jako součást západní Evropy, autoři článku ji prezentují jako Evropu severní.

Motivace k ovládnutí požárového režimu člověkem se může značně lišit. Zahrnuje nejen zhářství, válečnictví, ochranu infrastruktury a sídelních oblastí, ale i dovedné hospodaření s přírodními zdroji jako je zemědělství, farmaření, lesnictví či myslivost. Ne všechny požáry mohou mít lidé pod kontrolou, ať už se jedná o ty uměle vyvolané, nebo ty způsobené přírodními podmínkami. V takovém případě může dojít i k destruktivním dopadům na ekonomiku, lidské životy a zdraví a přírodní zdroje. I přesto je oheň nezbytný pro fungování mnoha ekosystémů a zachování biologické rozmanitosti (*Bowman et al 2011*).

Antropogenní původ ohně ovlivňuje interní procesy ekosystémů po tisíciletí a v širším měřítku je určující pro formování krajinného charakteru. Má časovou i prostorovou dynamiku, neboť je rozšířen v celém spektru aktivit spojených s člověkem – od široce rozptýlených kultur po hustě osídlená městská společenství. Časová dynamika využití ohně je způsobena změnami v kultuře či populaci, ke kterým dochází během desetiletí či staletí. Například v Americe zaznamenala za posledních 400 let výrazný pokles následkem vysídlení domorodých kultur evropskými populacemi s průmyslovou ekonomikou (*Guyette et al 2002*).

Na základě společných rysů požárových režimů byla v období holocénu identifikována tři hlavní období požárů (obr. 2) (*Pyne 2001*). První požárová epocha byla ohraničena časným postglaciálem až po raný holocén a byla typická rozptýlenou lidskou populací, která ještě neměla významný dopad na požárové režimy. Zdroje vznícení tak byly většinou přírodního původu. Hlavně se jednalo o blesky a erupce sopek. V této době se oheň stal důležitým ekologickým faktorem, který společně s kolísáním klimatu ovlivňoval vývoj ekosystémů spjatých s ohněm. Druhá epocha již zahrnovala především antropogenní požáry a datujeme ji od neolitu přes středověk, osvícenství až po dobu kolonialismu v 19. století AD. Čím více narůstal usedlejší život stále více se rozvíjející lidské populace, tím silnější bylo zachycení tohoto požárového efektu, který mohl být v některých případech nezvratný. Antropogenní požáry například přispěly k udržení a rozšiřování trav v africké savaně, formovaly středomořskou kulturní krajinu a evropská vřesoviště. Třetí epocha se částečně překrývá s předchozí a zahrnuje období od počátku průmyslového věku po současnost. Rozvíjí se dřevozpracující průmysl a rostou města, která jsou plná hořlavého materiálu. Rostla tak

potřeba chránit města a lesy před škodlivými účinky požárů, což vedlo k politice potlačování požárů po celé Evropě. Zákaz zemědělských požárů a zrušení volného vypalování vedlo k významným ekologickým, kulturním a ekonomickým transformacím (Valese *et al* 2014).

Data sloužící k rekonstrukci požárových aktivit mohou pocházet z geosféry (magnetismus, geochemie), biosféry (palynologie a paleoekologie zahrnující analýzu uhlíků a dendrochronologii) či antroposféry (archeologické relikty, písemné dokumenty, fotografické záznamy). Informace o dlouhodobé požárové dynamice ale naneštěstí pocházejí pouze z přírodních proxy dat, která jsou často fragmentarizovaná a složitá na interpretaci. Tato paleoenvironmentální proxy data zahrnují hlavně přírodní materiály (pylová zrna, mikrozbytky), struktury sedimentace (sesuvy půdy) a další specifické parametry a struktury, které mohou být obsaženy v půdě (termoluminiscence, distribuce zuhelnatělých makrozbytků). Za přímé indikátory paleopožárů můžeme považovat neporušené nebo pozměněné produkty po spalování rostlin (hlavně uhlíky a pyrochemické části), částečně spálený biologický materiál (stopy po poškození ohněm, spálené kosti a rostlinné makrozbytky), nebo nehořlavé materiály se stopami opálení. Jako nepřímá požárová proxy data slouží sedimentární důkazy o změnách v ekosystémových procesech a jevech, vyplývajících z reakcí na požárové události, nebo změny jejich režimu. Nejčastěji se jedná o odchylky ve složení druhového spektra rostlin rekonstruovaného pomocí deponovaného pylu a spór, zvýšenou míru eroze, či ohněm vyvolanou masivní úmrtnost zvířat. Další proxy data mohou odrážet změny v přírodních podmínkách, které nastaly kvůli požárům – koncentrace atmosférického kyslíku a paleoklima (Conedera *et al* 2009).

2.2.2. Časný holocén

Požáry v časném holocénu byly velmi často přírodního původu, způsobované především suchem a blesky. I přesto, že počátek odlesňování je tradičně spojován s neolitem, kde se používalo spíše kvůli chovu dobytka (zisk pastvin a píce) než k potřebě získat půdu, již v mezolitu dochází k intenzivní manipulaci s přírodní krajinou a sledujeme zde první záměrná vypalování. Vypalováním lesa dochází k rozšíření

druhové a strukturní diverzity rostlin na úkor do té doby převládajících stromů. K dokladům odlesňování slouží horizonty uhlíků a události zachycené v pylových spektrech (Dreslerová – Sádlo 2000). V mezolitu se vypalovalo především pro zachování volného prostoru, hlavně stezek, nejbližšího okolí sídel a jiných kultovních či strategických míst. Oheň také sloužil nejen jako prostředek na nahánění zvěře, ale zlepšoval kvalitu půdy. Na vzniklých světlinách pak rostly různé druhy lesních plodů. Periodické vypalování měnilo krajinu, ale míra změny záležela na vegetaci a terénu. Borové lesy a křoviny se zapalují snáze, než lesy listnaté. Přírodní požáry tak spíše zapálily první zmíněný druh lesa, na zapálení listnatých lesů se tak s největší pravděpodobností musel již podílet člověk (Sádlo a kol. 2005, 48–49).

2.2.2.1 Příklady antropogenních požárů

Z období časného holocénu jsou zachovány záznamy antropogenních požárů například z Polska či Švýcarska. Původně se uvažovalo o sporadických zemědělských aktivitách ve Švýcarsku již v pozdním mezolitu (6700–5500 BC). Přejít od časného do pozdního mezolitu měl krátkodobý průběh se zdánlivě rozsáhlou změnou v materiální kultuře. Konec pozdního mezolitu a přechod k ranému neolitu není jasně definovaný, jedná se nejspíše o dobu kolem poloviny šestého tisíciletí před naším letopočtem (Tinner et al 2007). Švýcarská plošina byla v pozdním mezolitu součástí většího kulturního regionu zahrnujícího Švýcarsko severně od Alp a část východní Francie. Import mušlí během mezolitu ukazuje na vazby s mediteránní oblastí. K odvození kultivace a dalších rostlin spjatých se zemědělstvím byly použity především archeobotanické metody – analýza pylů a makrozbytků. V oblasti bývalého jezera Wallisellen Langachermoos byl v sedimentech z mezolitu zachycen pyl pšenice (*Triticum*) a semeno lnu (*Linum usitatissimum*). Během období 6500–5500 BC také vzrostla koncentrace pylů rostlin souvisejících s lidskou aktivitou, těmi jsou například jitrocel (*Plantago lanceolata*) a šťovík (*Rumex acetosa*). Výskytu pylu indikujícího lidskou činnost předcházely nižší koncentrace mikroskopických a makroskopických uhlíků. Předpokládá se tedy, že buďto mezolitičtí lidé používali oheň jako nástroj pro mýcení lesa, nebo využili půdu po přírodním požáru (Tinner et al 2007). Nicméně předpoklad prvních zemědělských aktivit pozdního mezolitu ve Švýcarsku nebyl potvrzen, neboť chybí dobře datované makrozbytky obilí. Za indikátory nejstaršího

zemědělství by neměly sloužit pouze koncentrace pylů obilovin, protože pyl obilí může být morfologicky podobný s pyly divokých trav (Divišová – Šída 2015).

V Polsku jsou pro období mezolitu zachyceny první požárové aktivity z oblasti Biskupinu. Kolem roku 6700 BC jsou v sedimentech zaznamenány uhlíky a zvýšená koncentrace spór hasivky (*Pteridium aquilinum*) a pelyňku (*Artemisia*), které mohou být vykládány jako důsledek lokálního odlesnění (Dreslerová – Sádlo 2000; Divišová – Šída 2015).

Při systematickém archeologickém výzkumu pravěkého osídlení v blízkosti jezera Gościąż v Polsku bylo nalezeno i 18 mezolitických sídelních komponent. Kolem roku 8000 cal BP (6050 cal BC) byla v pylovém spektru zaznamenána změna, která může reflektovat lidský zásah do přírodní vegetace. Kromě zvýšené četnosti a diverzity taxonů podrostového dřeva (například lísky - *Corylus*) a taxonů vlhkých stanovišť (např. šťovík – *Rumex acetosa*), se vyskytují i jednoznačně nitrofilní rostliny (např. kopřiva dvoudomá – *Urtica dioica*), které indikují biotopy vznikající v okolí lidských táborů. Významný byl také nárůst relativní abundance spór hasivky, která expanduje především na půdě obohacené o popel. Může tak naznačovat pravidelné požáry, které mohly mít antropogenní původ. V mladší fázi mezolitu pokračuje v pylových záznamech výskyt antropogenních indikátorů. K těm stávajícím se navíc přidává svída krvavá (*Cornus sanguinea*) a tis červený (*Taxus baccata*). Zvýšenou koncentraci spór hasivky doprovázejí i záznamy zuhelnatělých tkání epidermis lipnicovitých (*Poaceae*) a zřídka i malých fragmentů dřeva. Sledovaná pravidelnost požárů tak jasně hovoří o jejich antropogenním původu. Lesy v okolí mezolitického osídlení jezera byly převážně borové, a ty jsou náchylné na přírodní požáry více než lesy listnaté. Proto nálezům uhlíků datovaných do mezolitu a obsahujících jiné druhy než borové dřevo, je přisuzován antropogenní původ (Pelisiak et al 1998).

2.2.2.2. Příklady přírodních požárů

Požáry v Evropě způsobené přírodními vlivy probíhaly především v průběhu časného holocénu v mediteránu. Tato oblast je charakteristická výkyvy počasí, které mohou způsobovat jak povodně, tak sucha. Nejsušší léta jsou spojena s extrémní požárovou aktivitou také v současnosti. Jedná se o jednu ze světově nejvýznamnějších oblastí přírodních požárů. Roční průměr dosahuje 50 000 požárů a 700 000–1 milion ha

spálené plochy. V důsledku toho je oheň jedním z nejdůležitějších činitelů středomořské ekosystémové dynamiky. Při vyhodnocování paleopožárových aktivit spolu s hydrologickými, vegetačními a archeologickými daty se ukazuje silný vztah mezi klimatem, požáry, vegetací a počínajícím antropogenním využíváním půdy (*Vannière et al 2011*). Reakce vegetace na oheň byly zjišťovány na základě pylových a uhlíkových záznamů z okolí jezera Lago dell'Accesa, nacházejícím se v oblasti Toskánska, v provincii Grosseto, v nadmořské výšce 157 metrů. Částice mikroskopických uhlíků byly využity k rekonstrukci regionální požárové historie, zatímco makroskopické uhlíky identifikovaly lokální požárové události. Na počátku holocénu (10 500–9500 cal BP; 8550-7550 cal BC) jsou zaznamenány vysoké koncentrace uhlíků spojené s výskytem pylů borovice a taxonů otevřených ploch (šťovík, trávy), které následně klesají během expanze lesního ekosystému, hlavně s rozšířením dubu cesmínového (*Quercus ilex*) a nástupem vlhčího podnebí. S počátkem neolitu (8000–7900 cal BP; 6050-5950 cal BC) výskyt požárů opět vzrůstá. Vzrůstající požárová frekvence je spojena s klimatickými změnami a zvýšenou zemědělskou aktivitou. Výskyt makroskopických uhlíků naznačuje, že lokální požáry probíhaly synchronně s úpadkem lesních ekosystémů a expanzí křovin a pastvin, zatímco mikroskopické uhlíky ukazují, že regionální požáry pravděpodobně neovlivnily vegetaci v takové míře, jako ty lokální. Lidský vliv na přírodní krajinu v oblasti Lago dell'Accesa se významně zvýšil při přechodu od mezolitických lovců-sběračů na neolitickou zemědělskou společnost (*Colombaroli et al 2008*).

Do mediteránní oblasti spadá i Iberský (Pyrenejský) poloostrov, který je, stejně jako ten Apeninský, charakteristický dlouhou historií lidského osídlení. Požárová aktivita ukazuje obecnou stabilitu během časného holocénu s klesajícími hodnotami v přechodu ke střednímu holocénu. Rozdíly v požárových záznamech ukazují, že požáry jsou citlivé na environmentální gradient oddělující více kontinentální místa ve středních nadmořských výškách od vysokohorských pobřežních oblastí. V horách na pobřeží došlo k rychlejšímu vývoji lesa a požárové aktivity vysoce kolísaly. Nejpravděpodobněji se jednalo o požáry způsobené klimatickými změnami, i když v období neolitu se zde pásł dobytek a není vyloučeno, že některé z požárů byly vytvořeny uměle pro vznik nové pastviny (*Gil-Romera et al 2010*). Výsledky multiproxy dat z jezera Basa de la Mora ze španělských Pyrenejí ukazují, že v období

časného holocénu zde dominují převážně borové lesy, které reflektují kontinentální středomořské klima. V této době nejsou zaznamenány ani časté požáry, neboť borové lesy poskytují méně paliva a jsou zde méně hořlavé než lesy listnaté (*Pérez-Sanz et al 2013*). Severní Pyreneje byly podle archeologických dat osídleny lovci a sběrači již v paleolitu, ale až od 7600 cal BP (5650 cal BC) máme záznamy o zemědělství a chovu hospodářských zvířat. Záznamy požárových aktivit z tohoto období jsou velmi slabé, svědčí tak buď o velmi malém vlivu předzemědělské společnosti, nebo o nízké hořlavosti dřevin tvořících les (*Rius et al 2012*).

Středoevropská požárová historie byla rekonstruována na několika místech středního a severního Německa především pomocí analýzy uhlíků obsažených v půdě. Většina požárových událostí zaznamenaných v období pozdního pleistocénu a počátkem holocénu se týkala především jehličnatých lesů a jednalo se nejspíše o přírodní požáry (*Robin – Nelle 2014*). Z časného holocénu ze severoněmeckého Stodthagenu je na základě analýzy uhlíků zaznamenána vysoká požárová aktivita. Tyto první holocenní požáry bývají obvykle spjaty s klimatem a způsobovalo je sucho a blesky (*Robin et al 2011*).

V Alpách můžeme sledovat požárovou aktivitu díky fragmentům uhlíků vrstvených v alpských jezerech. První doklady významných požárových událostí můžeme datovat již do interglaciálu časného pleistocénu, ale většina stratigrafického záznamu z této doby je kvůli opakovanému zalednění erodovaná. Nejvíce požárových režimů bylo datováno do přechodu od pozdního glaciálu do holocénu, ale až do pozdního mezolitu (6500–5500 BC) byla lidská přítomnost v alpském regionu příliš řídká na to, aby ovlivnila přírodní vegetačně a klimaticky řízené požárové režimy. Požárová aktivita v Alpách rapidně vzrostla při přechodu od mezolitu k neolitu (5500 BC), jako důsledek nárůstu usedlé populace, která využívala oheň k lovu a vymýcení vegetace pro založení sídel, pastvin a polí (*Valese et al 2014*). Tuto obecnou teorii dokládá například i výzkum sedimentů z jezer v severním Švýcarsku. Pro období paleolitu a mezolitu je doložena velmi nízká koncentrace mikrouhlíků. Je pravděpodobné, že tyto nízké koncentrace zachycují přírodní regionální požárové aktivity v souladu s environmentálními podmínkami té doby (*Tinner et al 2005*).

2.2.3 Střední holocén

Střední holocén je charakteristický nástupem vlhčího klimatu, čímž dochází k rozvoji lesa, zvláště klimaxového listnatého. Díky větší dostupnosti paliva roste i celková frekvence požárových aktivit. Vzhledem k tomu, že se jedná o období, kdy se začíná prosazovat lidský vliv na přírodu z důvodu přechodu k zemědělství a k usedlejšímu způsobu života, většina požárů začíná být s největší pravděpodobností antropogenního původu.

Od neolitu začala vznikat kulturní krajina, která měla významný dopad nejen na lesní vegetaci. Odlesňování sice měnilo ráz krajiny, ale nedocházelo k významnému úbytku lesa. V neolitu byla krajina mozaikovitá a střídal se les s bezlesím, při odlesňování tak docházelo spíše k rozšiřování stávajícího bezlesí. Odlesňování byla velmi namáhavá práce, vyžadovala mimo jiné i obtížné zakládání požárů v listnatých lesích. Les se tak vlivem neolitické populace spíše postupně měnil, než aby definitivně mizel, a jeho ústup byl spíše sekundárním produktem (*Sádlo a kol.* 2005, 62–65). Pro období eneolitu se předpokládá využívání techniky *slash-and-burn* pro tak zvané „stěhovavé polaření“. Nejdříve se les vymýtil a vypálil a následně bylo na spáleném místě založeno pole, neboť uhlíky sloužily jako kvalitní hnojivo. Na těchto polích se pak pěstovaly plodiny několik sezón, dokud neklesla úrodnost. Za předpokladu dostupnosti většího množství lesů a dřeva dosahuje tato technika vyšších výnosů ve srovnání s obvyklým orebným zemědělstvím a hnojením trvalých polí, jak je známo z doby železné a ze středověku. V celkovém využití krajiny je však výnos menší, protože úhorové fáze jsou dlouhé a trvá, než vyrostou zdroje nového dřeva sloužící jako palivo. Mýcení lesa také bylo časově náročné a bylo třeba, aby rostoucí lidská populace nahradila tento systém obhospodařování sofistikovanějšími technologiemi (*Rösch et al* 2004).

2.2.3.1 Vybrané případové studie požárových aktivit středního holocénu

Střední holocén je obdobím rozvoje lesa, v jižní Evropě je tato událost spojena s nástupem vlhčího klimatu. V pylových koncentracích dřevin začíná dominovat především opadavý dub, dále líska a bříza. Vyšší koncentrace uhlíků také naznačují vzrůst regionální požárové aktivity – zvýšení vlhkosti totiž nemuselo znamenat redukci

požárů. Rozšířením nových hořlavějších druhů dřevin došlo k poskytnutí většího množství paliva. Na konci středního holocénu byla krajina výrazněji ovlivňována nejen klimatem, ale i lidmi. Palynologická data ukazují vzrůst antropogenních indikátorů a změny ve vegetaci spojené s mýcením lesa pro zisk pastvy a k zemědělským účelům. V této době také ve velké míře vzrostly požárové aktivity. Mohou odrážet jak antropogenní původ, tak změnu klimatu k sušším podmínkám. Na základě paleobotanických výzkumů se druhá možnost jeví pravděpodobněji (*Pérez-Sanz et al 2013*).

Na základě pylových a uhlíkových záznamů z okolí jezera Lago dell'Accesa došlo v době bronzové k růstu lidské populace a vliv na krajinu a její exploataci se zintenzivnil. Zvýšil se počet požárů a erozních procesů, které byly spojeny jak se sušším klimatem, tak lidským vlivem. Obecně lze říci, že většina požárů ve Středomoří je v této době iniciována lidskou činností, ať se jedná o *slash-and-burn* zemědělství, chov zvířat nebo těžbu (*Vannière et al 2008*).

Požárová aktivita byla na Iberském poloostrově rekonstruována na šesti místech, které leží v různých nadmořských výškách od 225 do 1900 metrů nad mořem. Nejpravděpodobněji se jednalo o požáry způsobené klimatickými změnami, i když v období neolitu se zde pásal dobytek a není vyloučeno, že některé z požárů byly vytvořeny uměle pro vznik nových pastvin. Postupně se zvyšující lidský tlak změnil přirozené požáry na antropogenní. Vegetace ve vysokých nadmořských výškách se postupně vlivem klimatu a lidí proměnila na borové doubravy, které byly odolnější vůči ohni. Tento druh lesa nakonec ustoupil a byl nahrazen otevřenými plochami a suchomilnými druhy. To znamená pozitivní vazbu ke zvyšující se požárové aktivitě, takže jak lidské, tak klimatické změny zrychlily od středního holocénu požárovou dynamiku. Odlišný vývoj byl zaznamenán v oblastech s nižší nadmořskou výškou. Tam se vegetace jeví být méně citlivá na požárovou aktivitu a zůstává v průběhu času poměrně stabilní. I lidský vliv v těchto oblastech byl menší než na pobřeží a většina osídlení spadá do doby římské až po středověk (*Gil-Romera et al 2010*).

Až do nedávné doby se myslelo, že vyšší oblasti Pyrenejí byly osídleny zhruba během 9.–11. století AD. Nedávné archeologické a archeobotanické výzkumy však potvrdily osídlení jižních svahů Pyrenejí v nadmořské výšce kolem 2000 metrů již v době neolitu. Jedním ze zkoumaných míst bylo i jezero Burg ležící 1821 metrů nad

mořem. Bohatý paleobotanický materiál umožnil výzkum pokrývající posledních 3300 let, od pozdní doby bronzové po současnost, při kterém mohly být zaznamenány změny ve vegetaci a historie požárů s ohledem na lidský management. Lokální požárová historie byla zkoumána na základě výskytu makrouhlíků (> 150 μm). Na základě porovnání uhlíkových sedimentů s klimatickými daty a lidskou aktivitou, projevující se v pylových záznamech, bylo zjištěno, že existuje vztah mezi vysokou frekvencí požárů a pylovými antropogenními indikátory. Tyto výsledky nám jasně dokazují antropogenní původ těchto požárů. V pozdní době bronzové nehrál v této oblasti oheň důležitou roli pro utváření krajiny. Jednou z interpretací je, že údržba pastvin nevyžadovala požáry k udržení otevřených ploch. Vysoké koncentrace uhlíků spolu s navýšením koncentrací pylů obilovin, jitrocele a trav na počátku doby železné indikují mýcení lesa a místní zemědělské aktivity (*Bal et al 2011*).

V severních Pyrenejích je zaznamenána korelace koncentrací pylů obilovin s poklesem pylů dřevin v období časného neolitu a může značit první mýcení lesa za účelem zisku půdy pro zemědělství. Po zbytek neolitu jsou pak v pylových a uhlíkových záznamech sledovány požárové události, koncentrace pylů obilovin a sílicí lidský vliv a jeho dopad na vegetaci. I přes tento vliv však zůstává klima hlavním faktorem určujícím požárový režim. Od eneolitu po časnou dobu bronzovou sledujeme snížené koncentrace uhlíků a požárových frekvencí. Období v rozmezí 3900–2900 cal BP (1950-950 cal BC) je období bez požárových aktivit a poklesu pylové koncentrace zemědělských indikátorů. Naopak v této době je fenoménem pastevectví, které se začíná prosazovat i v nadmořských výškách nad 500 metrů. Absence záznamů požárů a vzrůstající koncentrace pylů dřevin naznačuje, že vliv pastvy na vegetaci byl mírný. První velký nárůst požárových frekvencí se objevuje v době mezi lety 2900–1700 cal BP (950 cal BC-250 cal AD). Oheň byl využíván jako nástroj k „čištění lesa“ pro získání otevřených ploch a vznik pastvin. Druhý velký nárůst požárových aktivit je pak zaznamenán v letech 1700–200 cal BP (250-1750 cal AD) a je zcela spjat s pastevecko-zemědělskými aktivitami (*Rius et al 2012*). I další severopyrenejské studie z okolí lurdské pánve ukazují stejný trend - jasné rozdělení požárových režimů v době středního a pozdního holocénu. První období je typické především záznamy regionálních požárových aktivit, znamená to, že hlavním činitelem pro vznik či

potlačení požáru je především klima. Období pozdního holocénu zdůrazňuje silnější lokální variabilitu, která je spjata převážně s lidskou činností (*Rius et al 2011*).

Palynologické a uhlíkové záznamy z rašeliniště nedaleko francouzského města Cuguron (513 metrů nad mořem) poskytly první detailní rekonstrukci požárové historie a využití půdy pro severní Pyreneje. První lidské aktivity byly v této oblasti zaznamenány od roku 4500 BC. Kolem roku 3500 BC se objevují vyšší koncentrace uhlíků, které jsou spojovány s kultivací typu *slash-and-burn* a se zakládáním nových pastvin. Tento typ lesního hospodaření se udržel až do roku 2800 BC, po tomto datu klesly koncentrace uhlíků a celkově podíl lidských aktivit. Během doby bronzové a na počátku doby železné dochází opět k mýcení lesů, hlavně pro vznik pastvin. V tomto období stále nejsou zaznamenány vysoké koncentrace uhlíků, předpokládá se tedy ústup od *slash-and-burn* zemědělství (*Galop et al 2002*).

Pro období středního holocénu bylo zachyceno několik požárových událostí v sedimentech švýcarských alpských jezer a mokřadů. Rekonstrukce středoholocenních požárových aktivit z mokřadů pocházejí například z oblasti Guér (832 metrů nad mořem) v alpském regionu Insubrie na hranicích Švýcarska a Itálie. Oproti středním nadmořským výškám v Pyrenejích zde můžeme sledovat nižší lokální požárovou frekvenci. Až do doby železné zde byla zaznamenána nízká požárová frekvence, která nezpůsobovala závažné narušení a otevření lesa. Tato oblast na rozdíl od přilehlých údolí byla méně osídlená a zemědělsky málo využívaná. Nevedly tudy ani obchodní cesty, jako tomu bylo v nižších nadmořských výškách sledované oblasti. Požárů postupně přibývalo a svého maxima dosáhly v letech 650–550 BC. Nejvyšší regionální požárové aktivity pak v záznamech ze sedimentu pokračovaly až do roku 50 BC a byly spojeny s mýcením lesa a vznikem pastvin (*Morales-Molino et al 2014*). Jedním z jezer, vybraných pro sledování požárových aktivit středního holocénu v Alpách, bylo Iffigsee (2065 metrů nad mořem). Zde byl zachycen významný a dlouhodobý vliv požárových aktivit na vegetaci v období 5000–3000 BC, který se projevil především rozšířením smrku na úkor jedle. V alpském regionu bylo jak klima, tak lidské narušení důležitou řídicí jednotkou požárů skrz celý střední holocén. V okolí jezera Iffigsee se však s největší pravděpodobností jednalo hlavně o antropogenní požáry, což dokazuje i významná korelace pylu pastevního indikátoru *Rumex alpinus*, spór houby rodu *Sporormiella*, nacházejících se v koproliitech, a mikroskopických uhlíků. Aktivity

pastevectví a transhumance jsou zachyceny již v období 5000 BC (*Schwörer et al 2015*).

Paleoekologické studie holocenní požárové historie byly provedeny i pro horské oblasti severní Sicílie. Jednalo se o pět míst v rozmezí nadmořské výšky od 783 do 1323 metrů. Záznamy pylů, spór a mikrouhlíků pocházely z jezerních a bažinných sedimentů. V době, kdy byl lidský vliv na krajinu nízký, dominovaly v oblasti uzavřené lesy, tvořené jak opadavými, tak stálezelenými listnatými stromy. Do období středního neolitu spadají první doklady o rozšiřujících se otevřených plochách a pastvinách na dřívě zalesněných místech. V této době se také na narušování oblastí lesa podílel oheň, který byl na základě antropogenních indikátorů pravděpodobně lidského původu. I podle archeologických poznatků došlo kolem roku 5000 BC k rozšíření zemědělství z pobřeží do horských oblastí. Travnaté plochy, střídající se s obdobím zalesnění, se objevují především ve starší době bronzové, době železné a ve středověku, což může odrážet vztahy mezi kulturními inovacemi (používání kovového nářadí) a klimatickými oscilacemi. Palynologické záznamy ukazují, že travnaté plochy byly v horských oblastech Sicílie využívány spíše jako pastviny, než jako pole pro pěstování obilí (*Tinner et al 2016*).

Od středního holocénu dochází k tomu, že antropogenní narušení mění požárové režimy také v boreálních lesních zónách severní Evropy. Nejprve kultivační technikou *slash-and-burn* a později rozsáhlým potlačováním požárů až po kontrolované hoření (*Clear 2013*). V boreální oblasti může být složité odlišit přírodní požár od toho antropogenního. Dobré důkazy o požárovém managementu v severní Skandinávii máme až od pozdního středověku dále, vrcholícím potlačováním požárů po rozvoji komerčního lesního hospodářství. V jižní Skandinávii má oheň nejspíše delší vztah s lidskou činností. Tato oblast zahrnuje především temperátní lesy, které jsou vůči požárům odolnější (*Bradshaw et al 2010*).

Požárové události ze středního a pozdního holocénu střední Evropy jsou vázány na listnaté lesy, které jsou hůře hořlavé samotnými přírodními příčinami (blesky) a jejich vznícení tak musí většinou podnítit člověk. Podporují tak vliv lidských aktivit na minulé požárové režimy. Požáry způsobené člověkem jsou spojeny s mýcením lesa a otevřením prostoru. Také mohly být využívány ke vzniku lesních pastvin. Proces otvírání krajiny pomocí ohně lze nejlépe vypořádat během doby železné a středověku

(Robin – Nelle 2014). Požárové historie byly ve střední Evropě zkoumány méně než například v mediteránní oblasti, Alpách a boreálních zónách. Jedním ze zkoumaných míst bylo například pohorí Harz. K rekonstrukci požárové historie v jeho nejvyšších nadmořských výškách⁷ byla použita pedoantrakologická analýza společně s analýzou rašelinných sedimentů. Makrouhlíky ze vzorků z rašeliniště poskytly signály lokálních požárů srovnatelné s makrouhlíky z půdy. Uhlíkové záznamy z půdy i rašeliniště představují asynchronní a heterogenní kvantitativní poznatky, je tedy pravděpodobné, že zjištěné požárové události se v holocénu objevily v omezeném prostorovém měřítku a s relativně slabou frekvencí. Větší požáry byly zaznamenány kolem roku 6000 a 3000 cal BP (4050 a 1050 cal BC). Požárové události mohly vyvolat intenzivní environmentální změny, ale slabý interval návratu ohně dynamiku lesního porostu ovlivnil jen minimálně. Důležitější kontrolu dynamiky vegetace bylo místní a regionální klima, alespoň do doby, než se od středověku začal projevovat významný lidský vliv (Robin et al 2013).

2.2.4. Mladší holocén

V době mladšího holocénu je obecně expanze lidského tlaku na krajinu největší. Ve středověku se po ústupu vrací technika kultivace krajiny *slash-and-burn*. Kromě samotného účelného vypalování lesů se jedná i o údržbu stávajících luk a pastvin. Až s nástupem vrcholného středověku končí pravěký styl fungování naší krajiny. Tato radikální změna je zachycena ve všech střeoevropských pylových diagramech a znamená nástup mladšího subatlantiku. Projevuje se především jako silně mozaikovitá pastevně agrární krajina, expandující za hranice dřívějšího osídlení (Sádlo a kol. 2005, 139).

Srovnáním pozdně holocenních uhlíkových záznamů z celého světa můžeme sledovat obecně klesající požárovou aktivitu v důsledku klimatického ochlazování za posledních 4000 let. Úrovně hoření se globálně zvýšily v 18. století AD a dosáhly maxima v roce 1870 AD. Toto zvýšení je způsobeno používáním ohně lidmi k mýcení lesů. Po tomto roce se aktivita požárů opět snižuje ve všech oblastech s výjimkou

⁷ Nejvyšší vrchol Brocken má 1142 metrů.

vysokých severních zeměpisných šířek. Pokles je vysvětlen omezením paliva spojeného s pastevectvím, fragmentací krajiny a celkově eliminací požárů (*Whitlock et al* 2010).

K rekonstrukci využití krajiny mohou pro období středověku sloužit i zeměpisná jména neboli toponyma. Toponym spojených s hořením je po celé Evropě zaznamenáno hned několik. V Polsku se například jedná o jména typu Łaz, Łazy, které jsou v polských dokumentech zachyceny pro 13. století AD. Nejedná se vyloženě o toponyma zachycující požárové hospodářství, ale spíš aktivity následující po něm – především vykopávání kořenů, které zůstaly po vypálení. Od 12 století AD jsou zachyceny toponyma vztahující se přímo k ohni a objevují se různé formy sloves „zapálit“ a „hořet“ (zarzyc, zec, gorzec). Jsou to především pomístní jména typu Zgorzelec, Zary, Zagań, Pogorzela, Ożarów a další (*Zeirhoffer – Zeirhofferowa* 2008). Toponyma požárových aktivit byla hledána například také ve Švýcarsku. V kantonu Ticino bylo nalezeno 182 míst vztahujících se ke slovesu „hořet“ = brüsáda. Z tohoto počtu bylo lokalizováno 102 míst, které byly následně rozděleny do čtyř kategorií podle původu názvu: 1) spálené budovy, 2) „spáleno“ sluncem (místa na slunných jižních svazích), 3) vypalování lesů a 4) neznámý původ slova. Většina toponym se vztahovala na využívání krajiny v minulosti, hlavně k vypalování chrástí za účelem zlepšení pastvy. Tato činnost je zde doložena ve 13. století AD. V roce 1358 AD byl vydán zákaz lesních požárů s výjimkou, kdy se veřejné půdy v nadmořské výšce od 1200 do 1500 metrů sloužící jako pastviny mohly i nadále upravovat ohněm. Nelegální požáry k odstraňování křovin se zde ovšem prováděly až do počátku 20. století AD (*Conedera et al* 2007). I na našem území se objevují toponyma reflektující využívání krajiny ve středověku. Jsou to především názvy Žďár, Ždírec a Zhoř. Jejich původ spadá do 13. století AD a je spjat s vnější německou kolonizací. Souvisí s postupem osidlování kraje a odlesňováním a řadí se mezi kolonizační a mytební jména⁸, kam kromě těchto tří uvedených patří i Osek, Prosek, Proseč, Paseka, Seč, Polom a další. Žďár a Ždírec jsou typické názvy hlavně pro výše položené oblasti Českomoravské a Drahanské vrchoviny, Zhoř a Zhořec jsou o něco starší a vyskytují se především v nižších polohách více na východ. Nevyskytují se na střední, jižní a východní Moravě. V této oblasti je kultivace lesních ploch odražena ve jménech Poruba, Zárubek. Žor, Žar apod. (*Lutterer – Šrámek* 2004, 11-27).

⁸ Zeměpisné jméno dokládající způsob získávání půdy mýcením.

2.2.4.1. Požárové aktivity mladšího holocénu

Období mladšího holocénu je v oblasti španělských Pyrenejí ve znamení suchého klimatu a expanze lidského tlaku na krajinu. Kolem roku 1150 cal BP (800 cal AD) je zaznamenán lesní management a zvýšená aktivita pastevectví. Mezi lety 3200 a 1500 cal BP (1250 cal BC a 450 cal AD) nemáme zaznamenány koncentrace uhlíků v sedimentech jezer, i když na mnoha dalších místech jižní Evropy je jich v tomto období dostatek. Buď je to dáno suchým klimatem, které zabránilo rozvoji lesů ve vyšších polohách a omezilo tak produkci uhlíků, nebo je nedostatek mikrouhlíků spojen s tafonomickými procesy, které mají vliv na jejich zachování. Lidský vliv je v této oblasti zaznamenán až od 700 let cal BP (1250 cal AD). Došlo k rozsáhlému odlesňování a rozšíření olivovníku a buku, který se v této oblasti využíval ke stavbě živých plotů. Dočasně tento stav skončil mezi lety 1600–1850 AD, kdy během malé doby ledové nastaly chladnější podmínky. Požárové aktivity byly v tomto sledovaném období vysoké, jednalo se buď o regionální požáry spojené se zemědělstvím, nebo lokální požáry spojené s odlesňováním. Je ale obtížné rozlišit, zda se jednalo o antropogenní požáry či klimaticky způsobené (Pérez-Sanz *et al* 2013). Až kolem 1350 cal BP (600 cal AD) se navrací do Pyrenejí technika *slash-and-burn*, kdy i na základě pylových záznamů pozorujeme vysoké koncentrace indikátorů pastvy a zemědělství. Zemědělské aktivity vzrostly nejvíce během raného středověku, a to v celé oblasti severních Pyrenejí. Koncentrace uhlíků zůstaly stabilní, jednalo se tak o regionální požáry. Největší dopad lidského vlivu je zaznamenán od vrcholného středověku. Ve 12. a 13. století AD se zvýšily koncentrace uhlíků a pylové indikátory jako hasivka a černýš (*Melampyrum*) dokazují opět kultivaci pomocí techniky *slash-and-burn* (Galop *et al* 2002).

V Katalánsku byly porovnávány požárové režimy v obhospodařovaných borových lesích ze středověku (1370–1466 AD) a současnosti (1966–1996 AD). Průměrný počet zaznamenaných požárů za rok se v obou sledovaných obdobích příliš nelišil. V obou případech byly hojnější malé požáry, ty větší se ve středověku svou velikostí příliš nelišily, zatímco ve 20. století AD jsou v jejich rozsahu markantnější rozdíly. Co se středověku týče, objevily se ve sledovaném období dva vrcholy, kdy byl počet požárů největší. Byla to desetiletí 1400–1409 AD a 1420–1429 AD. Ze

současnosti byl pouze jeden, a to v letech 1976–1985 AD. Nejčastěji se jednalo o požáry v letním období, ve středověku je zaznamenáno více požárů i na podzim a v zimě a ukazuje se větší snaha o jejich uhašení. Kolem 40% středověkých požárů bylo způsobeno přírodně – zapálením od blesku, ale některé jsou zaznamenány v knize města Tortosa i jako lidského původu. I zde se ukazuje, že ve středověku bylo vypalování používáno k upřednostnění pastvin a k vyčištění nových zemědělských pozemků. V knize je také zmínka o existenci politiky hašení požárů, která představovala důležité výdaje orgánů zodpovědných za lesní management. Město Tortosa, jakožto strategický bod na řece Ebro, používalo a potřebovalo dřevo z lesa ke stavebním účelům. To pro obyvatele bylo výhodnější než benefity z farmaření a pastvy, proto bylo pálení lesa zakazováno a trestně stíháno. Tato politika hašení požárů je podobná i té současné, která se však liší jasným technickým zlepšením (*Lloret – Marí 2001*).

Požárové aktivity a změny na krajině pro období posledních 700 let byly zkoumány i v oblasti pohoří Gredos v centrálním Španělsku. Multiproxy analýza byla prováděna ve vyšších nadmořských výškách (600-1000 m. n. m.) na sedimentu z rašeliniště. Pro tuto oblast byla typická transhumance. Jednalo se o tradiční praxi v chovu dobytka, při které se využívaly zdroje píce dle sezónního růstu v různých nadmořských výškách. Dobytek se tak střídavě pásal v nížinách či vysočinách. Tento proces byl typický pro většinu horských oblastí nejen v mediteránní části. Kombinace pastvy a opakujících se požárů vedla k postupnému odlesňování v pohoří Gredos, což mělo vliv hlavně na úpadek vysokohorských borových lesů, a vznikala tak mozaikovitá krajina. Dle paleoekologických záznamů ale člověk užíváním krajiny a ohně silně diktoval změny ve vegetačním krytu a regionálních požárových režimů již od 3000 cal BP (1050 cal BC). Od raného středověku dominovalo požárovému režimu užívání ohně k pasteveckým účelům. Došlo také k expanzi luk na úkor lesa. Během vrcholného a pozdního středověku klesla koncentrace pylů indikujících pastevectví. Jedním z možných vysvětlení bylo, že stáda zvěře se skládala především z ovcí a ne krav, což se dá snadno zachytit v pylovém záznamu⁹. Vegetační historie z období 1650-1750 AD ukazuje změny v souladu s využíváním krajiny lidmi jako je nahrazení luk s dominancí

⁹ Více například: RUIZ, M. – VALERO, A., 1990. Transhumance with cows as a rational land use option in the Gredos mountains (Central Spain). *Human Ecology*, 18, 187-202.

trav místy s pyrofilními křovinami jako je jalovec obecný nízký (*Juniperus communis* subsp. *alpina*). Tyto křoviny vznikly v reakci na regionální i lokální antropické požáry při vytváření pastvin a bránily regeneraci vysokohorských borových lesů. Nejintenzivnější pastevecké aktivity, kdy byl oheň klíčovou řídicí jednotkou pro přeměnu lesů a keřů na pastviny, byly zaznamenány v letech 1750–1800 AD. V této době došlo k velké poptávce po vlně ze španělských ovcí. V posledních dvou stech letech se ovce opět postupně nahrazovaly hovězím dobytkem, který se využíval především pro maso. Skot je lépe přizpůsoben transhumančnímu managementu než ovce a je vhodnější pro delší cesty (López-Sáez *et al* 2016).

Důkazy o požárovém managementu mladšího holocénu pochází i ze severní Skandinávie, ale až od pozdního středověku dále, vrcholící potlačováním požárů po rozvoji komerčního lesního hospodářství. V jižní Skandinávii má oheň nejspíše delší vztah s lidskou činností. Tato oblast zahrnuje především temperátní lesy, které jsou vůči požárům odolnější (Bradshaw *et al* 2010). Z různých částí Fennoskandinávie¹⁰ byly dokumentovány antropogenní vlivy na minulé lesní požárové režimy prostřednictvím *slash-and-burn* kultivace a vypalováním za účelem zlepšení podmínek pastvy. Pro jižní část Fennoskandinávie ale pochází velmi málo informací o rozsahu lidského vlivu na lesní požáry. Mezi takové oblasti patří například i přírodní rezervace Elferdalen v jihovýchodním Norsku v rozmezí nadmořské výšky 300–700 metrů nad mořem. Oblast je z 90% zalesněná s dominancí smrku (*Picea abies*) a borovice (*Pinus sylvestris*). Podle historických pramenů je zde uváděno osídlení zemědělci ve 13. století AD. Ti využívali zalesněné plochy k těžbě dřeva, sběru píce a pro pastvu. V pozdním 15. století AD zde začala těžba pro export do Evropy. Od roku 1721 AD byla oblast spravována doly na stříbro a sloužila jako jejich zdroj stavebního a palivového dřeva. Z chronologie letokruhů bylo zaznamenáno 86 let požárů z let 1196–1996 AD. První záznam byl z roku 1263 AD a poslední z roku 1822 AD. Ve studované oblasti se také zdá být západovýchodní gradient v intervalu požárů. Intervaly jsou kratší na západě a delší na východě studované oblasti. Vysoká je i frekvence požárů. Je vysvětlována buď regionálními klimatickými změnami, které vedly k vyšší pravděpodobnosti lesních

¹⁰ Oblast, která v užším pojetí zahrnuje Skandinávii, Finsko, Karélii a poloostrov Kola; v širším pojetí se připojuje i jižní cíp Švédska a Dánsko, velmi vzácně i Island.

požárů, nebo lidskou aktivitou ovlivňující frekvenci vznícení. Vysoká frekvence požárů společně s kratšími intervaly na západní části území mohou znamenat, na rozdíl od té východní, antropogenní původ. Dalším indikátorem antropogenního původu požárů v západní části je jejich sezónní rozložení. Velká část se odehrávala mimo vegetační období nebo na jeho začátku, kdy se technikou *slash-and-burn* kultivovala pole pro lepší pastvu. Časté období požárů končí kolem poloviny 17. století AD. Tato změna byla zapříčiněna zavedením rozsáhlého komerčního lesnictví a aktivním potlačováním požárů. Významnou úlohu zde však sehrály i klimatické podmínky. V této době došlo v Norsku ke zvýšení cen dřeva až dvojnásobně, proto byl větší zájem o zachování dřeva pro prodej, čímž se redukovalo umělé spalování (Groven – Niklasson 2005).

Pro severní oblast Fennoskandinávie, především Švédsko, vzrostl počet požárů boreálních lesů až ve druhé polovině 16. století AD hlavně kvůli antropogenním vlivům spojených s postupným rozšiřováním trvalých sídel. Po dobu 9000 let BP (od 7050 cal BC) nebyly zjištěny žádné doklady vlivu pravěkých lidských společností na požárové režimy, předpokládá se, že byly ovlivněny spíše klimatem. Od poloviny 19. století AD můžeme sledovat stejný jev jako v Norsku a celé fennoskandinávské oblasti, kdy počet požárů dramaticky klesl kvůli antropogennímu potlačování a ochraně zdrojů dřeva (Carcaillet et al 2007).

Ve Finsku byla sledována požárová aktivita pomocí dendrochronologie, uhlíků a pylů například v půdním profilu z jezera Kuhmoinen. Na základě dendrochronologie byla stanovena požárová chronologie pro tři minulá století, od roku 1630 AD do roku 1935 AD. Dle vysoké koncentrace uhlíků a pylů indikujících kultivaci a mýcení lesa můžeme uvažovat o častých antropogenních požárech v letech 200–750 AD. Lidský vliv na krajinu zde byl výrazný až do 18. století AD (Bradshaw – Tolonen 1997).

I v evropské části Ruska, v přírodní rezervaci v oblasti Mordvinska¹¹, je na základě paleoekologických studií zjištěna dlouhá historie lidského vlivu během pozdního holocénu, která vedla ke změně vegetace v souladu s klimatem. Především se jednalo o požáry, pastvu hospodářských zvířat a o zemědělství. Největší koncentrace uhlíků, nacházejících se v rašelinném profilu, byla uložena mezi lety 6850–5600 cal BP (4900–3650 cal BC). V té době byla frekvence požárů velmi častá, zhruba v rozmezí

¹¹ Jedna z republik Ruské federace ležící na východě evropské části země na řekách Suře a Mokši.

10–20 let. Postupně se frekvence požárů snižovala a v posledním tisíciletí dosahovala rozmezí 150–200 let. Lidská aktivita mohla ovlivňovat strukturu vegetace již od neolitu, ale až do nedávné minulosti nebyl tento vliv příliš patrný. Až v průběhu minulého století vzrostly více lidské dopady na vegetaci v důsledku těžby listnatých stromů, které v kombinaci s lesními požáry vedly k rozšíření smrku, borovice a břízy a k tvorbě současných smíšených lesů (Novenko et al 2017).

2.3. Zaniklé středověké vesnice¹²

2.3.1. Podoba středověké vesnice a zemědělské usedlosti

Podoba raně a vrcholně středověké vesnice se od sebe značně lišila (obr. 3). Poznání raně středověkých vsí, datovaných od 6. do 13. století AD, je více torzovité, ale obecně se předpokládá, že vesnice byly složeny z malého počtu usedlostí vzdálených různě daleko od sebe (Klápště 2005, 188). Přesnější rozloha či počet usedlostí známy většinou nejsou, obtížné je také zachycení samotných půdorysů staveb, neboť mohou být narušeny pozdější zemědělskou kultivací. Situace se lepší až pro 13. století AD, kdy můžeme zachytit objekty viditelné na povrchu zejména tam, kde se po jejich zániku rozrostl les (Smetánka – Klápště 1975). Pro počátek raného středověku jsou nejčastějšími, ještě dobře archeologicky identifikovatelnými objekty, částečně zahloubené stavby čtyřúhelníkového půdorysu. Stavby s hliněnými či dřevěnými stěnami mohly mít roubenou, pletenou či drážkovou konstrukci s krytou slaměnou střechou. Je pravděpodobné, že spolu s těmito zahloubenými stavbami existovaly i stavby povrchové konstrukce, jejichž půdorysy se ale vlivem pozdější orby nedochovaly. Od 11. století AD již tyto povrchové stavby zcela převažují a předpokládá se u nich roubená konstrukce (Klápště 2005, 181–184).

Během 13. a 14. století AD došlo k hluboké proměně společnosti, rozvoji inovací a technologií a v neposlední řadě i ke změně hospodářského systému. Došlo k demografickému růstu a bylo potřeba více orné půdy. Díky kolonizaci se tak začaly osidlovat nové oblasti a zakládat nové vesnice. Oproti ranému středověku se jednalo o kompaktní stabilizované vsi s plánovitým uspořádáním intravilánu, přičemž velké kolonizační vsi čítaly 15–30 usedlostí a další stavby jako kostel se hřbitovem, stavby

¹² Dále bude používána i zkratka ZSV.

nižších sociálních skupin, tvrže, vodní mlýny apod. Existovaly i izolované samoty o 2 až 3 usedlostech, kterým se říkalo sedliště (*Klápště 2005, 220–223*). Co se plánovitého uspořádání týče, můžeme podle vzájemného uskupení usedlostí a jejich vztahu k hlavní cestě či vodnímu toku určit jejich půdorysný typ. Ervín Černý (*Černý 1979*) rozdělil tyto typy na dvě skupiny. Prvním a zároveň nejstarším půdorysným typem je typ přírodní, kdy vesnice byla budována ještě bez předchozího plánu. Vesnice zakládané později a podle určitého plánu, vztahujícího se k reliéfu krajiny či společensko-hospodářskému zázemí, se nazývají normové typy. Jsou děleny na tři druhy, které se dále dělí podle různých variant. Prvním normovým typem je lesní lánová ves (obr. 4) zakládaná nejčastěji ve vyšších zalesněných polohách během pozdní středověké kolonizace. Usedlosti jsou uskupeny do jedné či dvou řad podél potoka, který lemuje i hlavní cesta. Tento typ má ještě tři dílčí varianty: typickou lesní lánovou ves, krátkou lesní lánovou ves a lesní návesní ves s kruhovým půdorysem. Druhým normovým typem jsou silniční vsi (silnicovky) (obr. 5) a třetím vsi návesní (obr. 6) (*Černý 1979, 56–59*).

Kromě rozvoje intravilánu došlo i k rozvoji extravilánu. Ke každé vsi náležely obhospodařované zemědělské plochy neboli plužiny. Kromě orné půdy se plužiny skládaly z luk a pastvin, které představovaly nepostradatelnou součást extenzivního hospodářství, neboť poskytovaly píci pro dobytek, jehož chov zajišťoval současně i hnojení polí. Louky a pastviny se většinou nacházely na zamokřených částech plužiny a obecně na místech nevhodných pro pěstování užitkových rostlin (*Dohnal 2003, 49–50*). Vesnice se zpravidla nacházela uprostřed plužiny. Její tvar je závislý na reliéfu krajiny a na způsobu rozdělení pozemkové držby. Můžeme ji členit do různých skupin a to na základě tvaru, velikosti, vztahu k vesnici či podle délky a šířky parcel. Nejčastějšími typy jsou: plužina úseková (obr. 7), plužina dělených úseků (obr. 7), plužina scelených úseků, traťová plužina (obr. 8), nepravá traťová plužina, délková plužina a záhumenicová plužina (obr. 9) a její varianty (*Černý 1979, 89–92*).

Proměny sídelní sítě se odrazily i v proměnách sídelních forem vesnického prostředí. Při stavbě zemědělských usedlostí se začaly prosazovat kamenné konstrukce, které byly více trvanlivé a odolné (*Vařeka 2004, 238*). Do konce 12. století AD byly půdorysy obytných domů převážně jednoprostorové a jednalo se jak o zahloubené

stavby, tak stavby na úrovni terénu. Od přelomu 13. a 14. století AD už se prosazují převážně trojdílné domy, které se staly základním typem středověké vesnické architektury. Až do 15. století AD jsou stále doplňovány jednodílnými i dvoudílnými domy (Vařeka 2004, 256). U jednoprostorových domů je pravděpodobné, že v době svého fungování (především do konce 12. století AD) neexistovaly u obyvatel vesnic výrazné sociálně ekonomické rozdíly. Dům měl pouze jednu místnost vybavenou otopným zařízením. Dvoudílné domy se skládaly ze dvou místností – jizby a síně. Jizba, jakožto hlavní obytná místnost, byla vybavena otopným zařízením a síň sloužila jako vstupní prostor. U trojdílného domu (obr. 10) se navíc přidává komora. Síň byla situovaná uprostřed jako vstupní místnost, kam se vcházelo ze dvora. Na jednu stranu ze síně byl vchod do obytné jizby (později světnice) s otopným zařízením, z druhé strany byl vchod do hospodářských prostor – komory nebo špýcharu. Existovaly tak dva typy těchto domů: trojdílný komorového nebo špýcharového typu. Všechny tři místnosti byly pod jednou střechou, velikosti domů i jednotlivých místností se mohly individuálně lišit (Nekuda 2002, 35–42).

Jizba, hlavní součást trojdílného domu, obsahovala nejdůležitější užitné vybavení domu – otopné zařízení. Ve vrcholném a pozdním středověku se jednalo především o pec. Sloužila nejen jako zdroj tepla, ale i k pečení pokrmů, především chleba. Na úpravu jídel se používalo většinou ohniště. K odvodu kouře nejspíše sloužil dýmník, zavěšený nad pecí či ohništěm (obr. 11). V průběhu 16. století AD pak byly pece postupně nahrazovány kamny. Kromě otopných zařízení v jizbě nechyběl ani základní nábytek – truhla, lavice, police na uložení nádob apod. (Nekuda 2002, 63–65).

Síň sloužila jako vstupní místnost ze dvora a také měla komunikační funkci. Mohla sloužit i jako pracovní prostor, neboť v některých případech se jednalo o největší místnost domu. Například v zaniklém Pfaffenschlagu zaujímaly velké síňové prostory 33–50% celkové plochy domu (Nekuda 2002, 65).

Třetí částí trojdílného domu byla komora. Jednalo se o nevytápěný prostor sloužící především ke skladování nářadí, potravin a zásob a dalších předmětů sloužících k provozu domácnosti. V některých domech můžeme místo komory nalézt špýchar, který byl, na rozdíl od komory, patrový. V přízemí se většinou nacházely sklepy a chlívký, patro sloužilo jako skladovací místnost, nejspíše na obilí (Petráň 1985, 358).

Kromě obytných prostor měla vesnická zemědělská usedlost i hospodářská stavení. Nejčastěji se jednalo o objekty k přechovávání dobytka (chlévy a malé chlívký) a o objekty sloužící k uskladňování potravin a zemědělského nářadí (stodoly, sýpky, sklepy). Podle důležitosti měly i rozdílnou konstrukční úroveň. Některé stavby měly podobu pouze dřevěných provizorií, důležitější stavby, hlavně ty na uskladnění obilí, měly celokamennou konstrukci, aby odolaly případnému požáru. K dalšímu vybavení usedlosti patřily i studny. Sklepy byly většinou přístupné z prostoru síně či komory. Díky svému chladnému prostředí sloužily převážně k uchování potravin, jako bylo mléko, maso a sýry. Chlévy byly v rámci dvora zpravidla situovány na opačné straně než dům. Poskytovaly ustájení pro dobytek hlavně v zimním období. Co se týče špýcharů a sýpek, jednalo se od 13. století AD buď o samostatně stojící objekt, či byly začleněny do ostatních hospodářských budov. Sloužily především k uložení vymláčeného obilí. K uskladnění ještě nevymláčeného obilí a také jako samotný mlat pak sloužila stodola. Nejstarší historickou zprávu o stodolách z našeho území máme z 12. století AD. Stodoly bývaly většinou příčně průjezdné, aby do nich mohl vjet vůz s obilím (Nekuda 2002, 70-86; Petrůň 1985, 373).

2.3.2. Používání ohně ve středověké vesnici

Oheň tvořil nejdůležitější součást života lidí ze středověké vesnice. Nejen, že umožňoval vaření pokrmů a ochranu před zimou, ale byl potřeba i k provozu mnoha řemesel. Topeniště (především pec a ohniště) bylo v trojdílném domě situováno v hlavní obytné místnosti – jizbě, a to v koutě při vchodu ze síně. Nejprve se zatápělo přímo v jizbě, proto se jí říkalo dymná či černá jizba. Mladší variantou bylo pak zatápění zvenčí, ke kterému sloužila nejčastěji síň. Tento vývoj postupně vedl v novověku ke vzniku světlé místnosti bez kouře a zplodin zvané světnice. První doklady vytápění jizby z prostoru síně již máme z několika usedlostí na ZSV Svídně. V prostoru síně, u zdi přiléhající ke komoře, byla nalezena propálená podlaha a zbytky uhlíků, které dokazují existenci ohniště. Pro odvod kouře z jizby se nenašly žádné archeologické doklady, uvažuje se s největší pravděpodobností o dýmníku, který byl zavěšen nad pecí a ohništěm (obr. 11). Od 13. století AD byl vývoj topenišť nerovnoměrný, na základě archeologických pramenů se předpokládá, že v době od 13. do 15. století AD existovaly

ve středoevropských domech na vesnicích tři druhy. Jednalo se o otevřená ohniště bez pece, otevřená ohniště spojená s pecí v jediné otopné zařízení a posledním druhem byla samostatná pec bez otevřeného ohniště. Nejčastěji se však vyskytuje druhý typ topeniště. Půdorys pecí byl nejčastěji obdélníkovitý, na druhém místě bylo těleso pecí ve tvaru kvádrů. Pokud byl půdorys podkovovitý, hruškovitý nebo okrouhlý, tvořila těleso pece kupole (Nekuda 2002, 62–63; Petrůň 1985, 362–365; Smetánka 1988, 98). Otevřená ohniště sloužila především k vaření pokrmů. K tomu účelu se používaly keramické hrnce přikryté pokličkami, pánve na třech nohách či nad ohněm zavěšené měděné kotlíky (tzv. měděnce), v kterých se vařila voda. Pece kromě zdroje tepla sloužily převážně na pečení chleba, při svátcích a různých obřadech se pak pekly koláče a jiné sváteční pečivo. Maso a hlavně ryby se ve vesnickém prostředí opékaly na roštu nad otevřeným ohněm (Dudková – Orna – Vařeka 2008; Petrůň 1985a, 828).

Život na vesnici byl, až na výjimky založené primárně za industriálním účelem, převážně zemědělského charakteru. I přesto v nich nebo v jejich bezprostředním okolí nechybělo zastoupení některých řemesel, avšak v mnohem menší míře než tomu bylo ve městech. Řemesla, která ke své práci využívala oheň, se nazývají „černá řemesla“. Oheň ke své práci využívala například keramická odvětví (hrnčíři, cihláři), hutní a kovodělná odvětví (skláři, kováři, nožíři, hamerníci), pekaři a jiní. Vzhledem k obavám, které měli lidé z případných požárů, byla většina těchto řemesel situována na krajích obcí. Ne všechna tato řemeslná odvětví však byla zastoupena na vesnicích. Tam zaujímal regulární parcelu hlavně kovárna, kde kovář, na rozdíl od městského prostředí, zůstával univerzálním výrobcem – zhotovoval zemědělské a jiné domácí nářadí, opravoval je a koval koně (Petrůň 1985, 1985a). Vesnická kovárna byla odkryta například ve vsi Bystřec. Jednalo se o usedlost č. 19. U dalších dvou usedlostí se podařilo zachytit kovářskou výheň (Belcredi 2006).

Kromě samotného ohně potřebovala řemesla většinou i další zdroje surovin – především vodu a dřevo. Proto se tato řemeslná odvětví situovala především v lesním prostředí v okolí nejbližší zástavby. Jednalo se hlavně o sklárny, hutě, vápenky a lomy. Z pomocných řemesel to pak byly především výrobci dehtu a dřevěného uhlí. Sklárny pro své fungování potřebovaly velké množství dřeva a potok s křemičitým pískem, koncentrovaly se tak především v horských lesních oblastech severních Čech, Šumavy a Českomoravské vrchoviny. Zvýšená produkce železa také vedla k rozvoji železářských

hutí. Ty byly také vázány na četné surovinové zdroje – jak samotné rudy, tak vody i dřeva. Začaly vznikat kovárny na vodní pohon – hamry. Pro hutě začaly fungovat pomocná řemesla a začala vznikat specializovaná uhlířská odvětví, která v milířích spalovala dřevo na výrobu dřevěného uhlí, jehož byla s rozvojem různých provozů velká spotřeba (Petráň 1985a, 758–783).

2.3.3. Výzkumy zaniklých středověkých vesnic

2.3.3.1. Vybrané výzkumy ZSV v Evropě

Zanikání vesnic v období středověku byl proces charakteristický pro většinu evropských zemí (Nekuda 2002).

Na Slovensku se za základní práci o středověkých vesnicích považuje monografie „Stredoveká dedina na Slovensku“ od A. Habovštiaka (1985). Jeden z prvních výzkumů byl proveden na ZSV Zalužany (Nemešany), který provedl Belo Polla. Podařilo se mu zde odkrýt kostel a panské sídlo (Polla 1962). Další významné výzkumy ZSV z období 13.–15. století AD na Slovensku proběhly například na lokalitách Bajč – Medzi kanálmi, Branč, Poltár, Svinica, Pavľany-Krigov a dalších (Nekuda 2002).

Na území Maďarska poskytl důležité poznatky o středověkých vesnicích systematický výzkum ZSV Sarvaly. Byly zde odkruty základy kostela z 12. století AD, kolem kterého se nacházel hřbitov. Dále byly odhaleny půdorysy 21 objektů, jak hospodářských, tak obytných, datovaných do 14. a 15. století AD (Holl – Parádi 1982). Většina vesnic se svým půdorysným uspořádáním zařazuje do typu silnicovky, jejím nejlepším příkladem byla ves Csút, jejíž existenci máme doloženou z 13.–15. století AD (Nekuda 2002).

Pro Německo je za průkopníka výzkumů zaniklých vesnic považován P. Grimm, který ve 30. letech 20. století AD vedl výzkumy na lokalitách Altenrode a Hohenrode v jižním Harzu. Druhý zmíněný výzkum se stal tím vůbec nejrozsáhlejším před druhou světovou válkou a byly zde prokázány dvě fáze osídlení, jedno z 10. – 12. století AD a mladší z 12. až 14. století AD (Grimm 1939). Další důležité výzkumy pro poznání německých ZSV se odehrály na vesnicích Königshagen v jižním Harzu, Holzheim u města Fritzlar a na Gommersted v Durynsku (Nekuda 2002; Simms 1976).

V Rakousku je za stěžejní výzkum vrcholně středověké vesnice považována zaniklá ves Hard u města Thaya. Vesnice vznikla patrně ve 13. století AD a ve století 14. AD je již zmiňována jako zaniklá. Výzkum odkryl 10 půdorysů usedlostí uspořádaných ve dvou řadách, věžovité stavby a podzemní chodbu (*Felgenhauer-Schmiedt 1996*).

Pro západní Evropu zaujímají stěžejní místo v celoevropském výzkumu ZSV především Anglie a Francie. Ve Francii vzniklo středisko pro výzkum středověkých vesnic v Paříži (6. sekce École Pratique des Hautes Études) a na univerzitách v Caen a Aix-en Provence. V šedesátých letech byly zahájeny výzkumy ve spolupráci s polskými archeology na několika zaniklých vesnicích a výsledky výzkumů čtyř vesnic byly publikovány v roce 1970 AD v díle „Archéologie du Village Déserté“. Jednou ze zkoumaných vesnic byla lokalita Montaigut ležící severovýchodně od Toulouse. Nejstarší fáze osídlení spadala do 10. století AD a pocházelo z ní opevnění s valem a příkopem. Nejmladší fáze pak obsahovala stopy osídlení z 16. – 17. století AD. Mezi lety 1964-1967 AD probíhal výzkum ZSV Saint-Jean-le-Froid, jejíž první zmínka pocházela z roku 1099 AD. Výzkumem bylo odhaleno opevnění s viditelným valem, kostel se hřbitovem a čtyři usedlosti. Nejmladší nálezy jsou datovány do 16. století AD. Třetí zkoumanou vesnicí byla vesnice Condorcet. První písemné zprávy pocházely z 10. století AD. Poslední vesnicí z výše uvedené publikace byla Dracy v Burgundsku. Písemné záznamy o vsi pocházejí z roku 1285 AD se zmínkou o patnácti domech. V roce 1423 AD je již vesnice uváděna jako pustá (*Nekuda 2002*).

Druhou významnou zemí pro poznání středověkých vesnic je Anglie. Dokladem je i rozsáhlá publikace od M. Beresforda a G. Hursta „Deserted Medieval Villages“ z roku 1971 AD, která shrnuje dosavadní archeologické výzkumy a jejich výsledky z 290 lokalit napříč celou zemí (*Beresford – Hurst 1971*). Díky rozvoji letecké archeologie a Skupině pro výzkum opuštěných středověkých vesnic (Deserted Medieval Village Research Group), vzniklé v roce 1952 AD, bylo v Anglii identifikováno více než 4000 zaniklých vesnic, především ze středověkého teplého období a opuštěných po roce 1300 AD (*Behringer 2010*). Nejlépe prozkoumanou zaniklou vesnicí se stala lokalita Wharram Percy v severním Yorkshiru (obr. 12). Lokalitu pro výzkum vybral v roce 1948 AD anglický archeolog středověku profesor Maurice Beresford z univerzity v Leedsu. Systematický plošný odkryv zde začal v roce 1950 AD a probíhal v letních

měsících až do roku 1990 AD a vystřídalo se zde několik archeologů, historiků i botaniků. Výsledkem výzkumu jsou dobře dokumentované půdorysy domů a byl zaznamenán jejich stavební vývoj. Domy až do 13. století AD byly stavěny převážně ze dřeva, hlíny nebo rašeliny. Kámen se začal objevovat až v polovině 12. století AD. Přejít ke kamenným stavbám může být výsledkem řady sociálních a ekonomických faktorů (*Beresford – Hurst 1990; Wrathmell 2012*).

Fenomén zaniklých středověkých vesnic můžeme sledovat i v severní Evropě (obr. 13). Zde je tento jev spojen především se zhoršeným klimatem (ochlazením) a nástupem malé doby ledové. V Grónsku se dramaticky zkrátilo vegetační období a postupně tak zanikaly osady Evropanů, neboť nebylo možné pěstovat obilí. Problémy měli i rolníci na Islandu, zvláště v jeho severní části. Ve Skandinávii v letech 1969–1982 AD probíhal interdisciplinární projekt, který se věnoval opuštěným sídlům v nordických zemích. Opouštění sídel se odehrávalo hlavně po roce 1300 AD s nástupem malé doby ledové, neboť v polohách nad 300 metrů nad mořem se zkracovalo vegetační období a byla stále větší nejistota úrody (*Gissel 1981*).

2.3.3.2. Vybrané archeologické výzkumy ZSV na území České republiky

Moderní archeologický výzkum vesnic u nás začal v 50. letech 20. století AD, přesto již v roce 1881 AD můžeme zaznamenat první větší výzkum zaniklé vsi. Jednalo se o Běštín na Hořovicku, který zkoumal amatérský archeolog Břetislav Jelínek (1843–1926). Prokopal zde kupovité útvary, které ale nesprávně interpretoval jako slovanské mohyly. Až v roce 1917 AD určil pravý význam lokality amatérský archeolog Jan Axamit (1870–1931). Zjistil, že se jednalo o středověkou vesnici, existující v době vlády Karla IV. Totožnou mylnou interpretaci uvedl i Josef Ladislav Píč (1847–1911) pro kupovité útvary v oblasti Černokostelecka, které zařadil do skupiny mohylníků z „poslední doby pohanské“. Píčov názor překonal Jan Hellich prokopáním podobných útvarů na Poděbradsku a po druhé světové válce i R. Turek, který definitivně vyloučil existenci mohyl z „poslední doby pohanské“. Od roku 1923 AD nebyla zkoumána ani jedna středověká vesnice, až poválečná středověká archeologie znovu oživila myšlenku výzkumu zaniklých sídlišť. Nejprve se výzkumy dotýkaly vesnického prostředí jen nepřímou, kdy byly zkoumány především středověké tvrze (např. Martinice, Zvírotice). Výjimkou byl v roce 1954 AD výzkum zemědělského sídliště v Dřevotovicích

provedený A. Knorem. Až od roku 1957 AD se pozornost badatelů zaměřila více na samotné zaniklé středověké vesnice. V tomto roce proběhl výzkum sídliště v Krašovicích a na lokalitě Kozojedy – „V zahrádkách“. Poté již následovaly velké systematické výzkumy zaniklých vesnic jak v Čechách, tak na Moravě (*Smetánka* 1988, 11–14).

Většina středověkých vesnic byla založena v průběhu 13. a 14. století AD. Jejich zánik se nejčastěji datuje, až na výjimky, do 15. století AD. V mnoha případech je spjat s násilnou událostí – hlavně vypálením bud' za husitských válek, nebo za války česko-uherské, v případě Bystřece pak požárem při rabování (*Belcredi* 2006). Takovéto případy jsou zachyceny především na Moravě – u vesnic Pfaffenschlag (*Nekuda* 1975), Mstěnice (*Nekuda* 1985), Bystřec (*Belcredi* 2006) a Konůvky (*Měchurová* 1997). Výjimkou nejsou ani Čechy, kde máme zánik požárem zaznamenán u některých vesnic na jižním Plzeňsku (*Vařeka – Rožmberský a kol.* 2009) či Rokycansku (*Vařeka a kol* 2011).

2.3.3.2.1 Čechy

Zaniklá vesnice Svídna u Slaného se stala rozsáhleji zkoumanou zaniklou středověkou vesnicí v Čechách. Její plocha zaujímala přibližně 4,1 ha a byla zařazena do návěsního typu s prvky ulicového uspořádání se čtrnácti parcelami. Založení Svídny je datováno do přelomu 13. a 14. století AD a její zánik do počátku 16. století. Výzkum zde probíhal v letech 1967–1973 AD a prokázal, že Svídna byla jednou z prvních celokamenných či převážně kamenných vsí na našem území. Výzkumem byly odkryty půdorysy selských usedlostí s povětšinou kamennými základy, ale předpokládá se, že kolem nich stály ještě budovy postavené ze dřeva, které se nedochovaly. Na parcele číslo 14 byl nejspíše odkryt půdorys vrchnostenského hospodářského dvora s hlubokými sklepy a mohutnou destrukcí, která byla interpretována s největší pravděpodobností jako pozůstatek věže. Mezi ostatní objekty vesnice patřily malá vodní nádrž, zbytky plužiny a jižně od vsi lomy na těžbu kamene (*Smetánka* 1988).

Další výzkumy na území Čech již měly regionální charakter a nebyly tak rozsáhlé, v mnoha případech se jednalo pouze o nedestruktivní průzkumy. Z výzkumů byly vybrány lokality ZSV na Českobudějovicku, Táborsku a na Plzeňsku – konkrétně

na jižním a severním Plzeňsku a na Rokycansku. I když zaniklých středověkých vesnic na území Čech (ale i Moravy) existuje daleko více, není cílem této kapitoly podat jejich úplný a podrobný soupis, ale spíše stručně charakterizovat jednotlivé regiony.

Na Plzeňsku byl proveden soustavný nedestruktivní výzkum 21 zaniklých vsí, z toho 11 na Rokycansku a 5 na jižním Plzeňsku. Tři zaniklé vsi se pak nacházejí na severním Plzeňsku (Dolany, Kamenice, Tis) a dvě lokality v blízkosti Plzně (Borek, Zábělá). Záchraným archeologickým výzkumem pak byly prozkoumány ZSV Roudná, Zábělá a Malice. Zaniklá ves Dolany se nacházela na levém břehu Berounky v nadmořské výšce 259–260 metrů. Vesnici zde dnes indikuje pouze stavba kostela sv. Petra a Pavla. Geofyzikální průzkum na lokalitě odhalil kruhový půdorys tvrziště a příkopem a hospodářským dvorem. Nejstarší zpráva o osadě je dochována z roku 1352 AD, zánik lze podle písemných pramenů klást do let 1455 až 1481 AD. Další ves Kamenice se řadila spíše mezi malé středověké vsi. První zmínku máme z roku 1250 AD a jako pustá byla označována před polovinou 16. století AD. Dodnes lze na lokalitě spatřit výrazné relikty domů, hospodářských objektů, rybníčků a studen. Posledním příkladem ZSV na severním Plzeňsku je ves Tis (v různých pramenech i jako Tisá, Tisí či Tisov). První nálezy byly zachyceny již ve 30. letech 20. století AD. Dominantou vsi býval farní kostel sv. Jana Křtitele, jehož půdorys je dodnes dobře dochovaný. Celkem bylo nedestruktivním průzkumem zachyceno 22 objektů. O kostele se první zmínka vyskytuje v roce 1352 AD, ves zanikla po roce 1419 AD, ale kostel tu zůstal. Byl zrušen až v roce 1787 AD (*Dudková – Orna – Vařeka 2008*).

Badatelský zájem o poznání středověkého a raně novověkého osídlení v lesním prostředí se na jižním Plzeňsku soustředil do oblasti střední Úslavy (Blovicko a Nepomucko). Cílem bylo mimo jiné zjistit podobu vesnických sídel, jejich zázemí a využití okolní krajiny. Na sledovaném území se nachází 28 vesnic, množství samot a 20 zaniklých lokalit, z toho 5 středověkých vesnic. Mezi nimi to jsou například vesnice Bžík, Chýlava a Kamensko. První zmíněná ves se nacházela jihozápadně od Blovic ve svažitém terénu s nadmořskou výškou od 535 m do 555 m. První písemná zmínka je až z roku 1558 AD, kdy je již ves uváděna jako pustá. Ale podle keramických nálezů lze vesnici datovat do 12. – 15. století AD, se zánikem v důsledku požáru. Během povrchového průzkumu bylo registrováno celkem 91 objektů, relikty vsi jsou nerovnoměrně roztroušeny na ploše lichoběžníkového půdorysu, ale určité známky

uspořádání se zde nacházejí. Některé objekty lze s největší pravděpodobností interpretovat jako bývalé obytné stavby a hospodářské budovy. Ve středu intravilánu se nacházela studánka, o níž se předpokládalo, že existovala i v době fungování vesnice. Ze zázemí vesnice se zachovaly mezní pásy plužiny a zaniklé komunikace. Druhou zaniklou vsí je ves Chýlava nacházející se na katastru obce Měcholupy v nadmořské výšce 613–616 metrů. Nedestruktivní výzkum odhalil 24 antropogenních tvarů pozůstatků vsí situovaných kolem prameniště Chejlavského potoka. Pět objektů bylo interpretováno jako pozůstatky usedlostí s relikty domů. V těsné blízkosti vesnice byl objeven těžební areál nejspíše na získávání železné rudy. Nálezy keramiky datují počátek osídlení do 13. století AD. Zaniklé sídlo je poprvé uváděno v písemných pramenech roku 1558 AD. Posledním příkladem zaniklé vsi na střední Úslavě je ves Kamensko. Relikty vsi se nacházejí v nadmořské výšce 445–470 metrů nad mořem. Celkem zde bylo nalezeno 23 antropogenních reliéfních útvarů, 6 objektů bylo interpretováno jako domy. Celkem zde lze odhadnout 4–6 usedlostí. Z vodních ploch byla zjištěna studna, dvě malé vodní nádrže a dva rybníčky. Z extravilánu vsi se dochovaly úvozy a šest mezních pásů. Nálezy z povrchových sběrů lze datovat do 13. – 15. století AD (*Vařeka – Rožmberský a kol.* 2009).

Zaniklé středověké vesnice byly zkoumány i na Rokycansku a to převážně nedestruktivním průzkumem v letech 2005–2010 AD. Celkem bylo zkoumáno 11 zaniklých sídel v lesním prostředí v nadmořské výšce 400–550 metrů. Všechny dokumentované vesnice se v písemných pramenech objevují ve 14. století AD. Zánik je pak kladen do poloviny 15. století AD a u všech lokalit je spjat s požárem. Tři z vesnic byly obnoveny v 16. století AD a definitivně zanikly během třicetileté války (Bukov, Cetkov a Rovný). U všech vsí bylo zjištěno pravidelné uspořádání. Na základě počtu usedlostí můžeme vesnice rozdělit podle velikosti do čtyř kategorií: mimořádně velkou vsí o více než 30 usedlostech byla ves Kokot (obr. 14); větší vsí s více než 10 usedlostmi byla Lhotka; nejčastěji jsou zastoupeny vesnice střední velikosti o 5-10 usedlostech (Cetkov, Cháchov, Javor, Rovný, Sloupek) a dvě vesnice měly méně jak 5 usedlostí – Zhoř a Bukov. Na šesti lokalitách máme také doklady sídla šlechty. Častým nálezem na území vesnic jsou také relikty vodních nádrží, ať se jedná o drobné haltýře a cisterny nebo menší rybníčky. Některé objekty lze interpretovat jako studny. U vsí

Kokot, Sloupek a Zhoř se rovněž podařilo identifikovat plužinu, jinde se jednalo pouze o úseky mezních pásů (*Vařeka a kol* 2011).

Na Táborsku byla pozornost zaniklým vesnicím věnována již v 60. letech 20. století AD. V této době začala dokumentace reliéfních tvarů a odkryv zaniklé vesnice Kravín. Vesnice měla rozptýlenou zástavbu s více než třiceti objekty. Odkryvem v letech 1965–1967 AD se podařilo zachytit několik zahluobených staveb, z nichž jedna byla dvojdílná a tři jednodílné. Byly zachyceny i relikty nadzemní stavby, která mohla značit existenci vícedílného objektu. První doklady osídlení Kravína spadají do konce 13. století AD. Další významnou zaniklou vesnicí na Táborsku byl Potálov. Jednalo se o vesnici návesního typu, kde bylo zachyceno 30-40 reliktnů na ploše 2,5 ha (*Krajíc* 1983, 1987; *Smetánka* 1972; *Krajíc – Eisler – Soudný* 1982).

Na Českobudějovicku byla studiu zaniklých středověkých vesnic dříve věnována spíše malá pozornost, v roce 1999 AD byly v soupisu středověkých archeologických nemovitých památek uvedeny pouze čtyři zaniklé vesnice, i když lze předpokládat mnohem větší počet. Systematický nedestruktivní průzkum ZSV byl zahájen v roce 2010 AD a to především v zalesněných oblastech na severním okraji Českobudějovické pánve. Ve Velechvínském polesí byly polohopisně zaměřeny dvě zaniklé vesnice – Žďár a Prochod. Vznik vesnice Žďár je kladen do konce 14. století AD, první zmínka o něm je z urbáře hlubockého panství z roku 1490 AD. Vesnice zanikla v průběhu 16. století AD, neboť neobdělávané pozemky byly přiděleny nově zřízenému panskému dvoru. V písemných pramenech je ves uváděna jako pustá v roce 1526 AD. Na území bývalé vesnice prováděli povrchové průzkumy v 70. letech 20. století AD Antonín Beneš a Jan Michálek. Byly zjištěny čtverhranné a obdélné objekty, studna a stopy plužiny. Nedestruktivním výzkumem se pak podařilo zachytit 20 antropogenních reliéfních tvarů a tři vodní plochy podél lesní cesty. Čtyři objekty bylo možno interpretovat jako pozůstatky domů. Nejspíše se jednalo o malou vesnici shlukového půdorysu kolem lesní návsi. Druhou vesnicí ve Velechvínském polesí byla ves Prochod (obr. 15), nacházející se v těsném sousedství Žďáru. Jednalo se o drobný samostatný statek. Nejstarší držitel je uváděn z poloviny 14. století AD. Zánik datujeme na konec 15. či počátek 16. století AD. Nedestruktivním průzkumem bylo zachyceno 34 antropogenních reliéfních tvarů a devět vodních ploch – rybníčků, u třech z nich byla doložena boční hráz. Na okraji vesnice byla identifikována nepravidelná kruhovitá

vyvýšenina tvrziště, doklady opevnění se však nalézt nepodařilo. Rozmístění vesnice nejvíce odpovídá typu lesní lánové vsi (Čapek 2011).

2.3.3.2.2. Morava

První komplexně prozkoumanou zaniklou středověkou vesnicí v České republice se stal Pfaffenschlag u Slavonic (obr. 16). Výzkum byl veden Vladimírem Nekudou v letech 1960–1971 AD. Samotné vesnici předcházelo starší slovanské osídlení datované do 11. století AD a zaniklé v průběhu 12. století AD požárem. Písemné prameny se o něm nezmiňují, stejně tak jako o samotné vsi, ta je zmíněna až po svém zániku. Vznik středověké vesnice se na základě nálezů keramiky podařilo datovat na konec 13. století AD, nejspíše mezi léty 1260–1278 AD. Zanikla po požáru při tažení husitských vojsk roku 1423 AD. Písemné prameny z roku 1657 AD uvádějí, že ves Pfaffenschlag je od nepaměti pustá. Zjišťovací výzkum proběhl v červnu 1960 AD, další sezóna z finančních důvodů neproběhla. Až v září 1962 AD byl doporučen systematický výzkum celého sídliště, dokončený v roce 1969 AD. Další dvě následující sezóny probíhaly pouze ověřovací sondáže. Během výzkumu vesnice byly odkryty základy 16 domů, hospodářské objekty i dvory. Základní stavební materiál představovaly kámen a borové a smrkové dřevo. Nálezy půdorysů domů byly rozděleny do tří skupin, jejichž typy odpovídaly sociálně ekonomickému postavení jejich vlastníka: 10 domů bylo trojdílných a jednalo se o rolnické usedlosti, 5 dvojdílných domů patřilo venkovské chudině, domkařům a chalupníkům. Jeden půdorys byl atypický, jednalo se nejspíš o bývalý mlýn. Součástí některých domů byly malé sklípky nebo delší chodby, takzvané lochy, jejichž datace spadá do 13. století AD. Sloužily k uchovávání důležitých věcí, nejen potravin, ale i výrobních nástrojů. Také fungovaly jako ochrana před případným požárem. Z hospodářských budov byly zachyceny především chlévy, stodoly a dřevěné ohrady zjištěny nebyly (Nekuda 1975).

Dalším systematickým výzkumem Vladimíra Nekudy se stala zaniklá středověká vesnice Mstěnice u Hrotovic (obr. 17) v bývalém třebečském okresu. Odkryvné práce byly zahájeny v roce 1960 AD a později se vedení ujal Vladimírův syn Rostislav Nekuda. V roce 2009 AD výzkum skončil, respektive byl zakonzervován. Vesnice vznikla ve druhé polovině 13. století AD na místě bývalého raně středověkého sídliště, které zde existovalo od 10. do poloviny 13. století AD. První písemná zmínka o

Mstěnicích pochází z roku 1393 AD. Zánik vesnice v roce 1468 AD je spojován s vojenským tažením uherského krále Matyáše Korvína proti českému králi Jiřímu z Poděbrad. V areálu ZSV byla archeologickým odkryvem zjištěna tvrz a další tři opevnění, z nichž se zachovaly příkopy a valy. Dále bylo nalezeno 17 usedlostí a pozůstatky středověkého mlýna. Usedlosti byly tvořeny troj- a dvojdílnými domy a hospodářskými budovami. Nejčastější hospodářskou budovou ve Mstěnicích byly chlévy pro ustájení dobytka. Stejně důležitou stavbu pak představovaly kamenné špýchary, sloužící na uskladnění obilí. Celkem se podařilo zdokumentovat 11 patrových špýcharů. Sedmnáct usedlostí spolu s tvrzí a panským dvorem představovaly plánovité uspořádání, které tvořilo uzavřené návesní prostranství ve tvaru oválu. Tímto půdorysným typem se Mstěnice řadí do skupiny návesních vsí typu oválnice (*Nekuda 1985; Nekuda – Nekuda 1997; Nekuda 2000*).

Mezi lety 1960–1978 AD provedla archeologický výzkum ZSV Konůvky ve Žďánickém lese Dagmar Šaurová. Zaniklá ves existovala ve 13. století AD. První písemnou zmínku máme z roku 1365 AD, kdy ji Jakub prodává Pavlovi ze Sovince. V roce 1481 AD je ves uváděna jako pustá. Zánik vsi byl násilný, ves byla vypálena během husitských válek. Archeologický výzkum odkryl základy 33 domů, které byly dispozičně řešeny do písmene L, tzv. „do háku“. Dále bylo odkryto sídlo nižší šlechty – tvrz, kostel se hřbitovem a kostnicí a nenápadný objekt mezi staveními na levém břehu potoka, který byl interpretován jako sloupový větrný mlýn. Na pravé straně potoka se nalézala uměle navršená vyvýšenina, tzv. motte. V lidové tradici se místu říkalo „U kostelíka“, archeologický výzkum ale existenci žádné církevní stavby nepotvrdil. Sporná je otázka hospodářských budov a plužin, které nebyly zkoumány. Svým půdorysným uspořádáním patří do dvojřadé lesní lánové vsi (*Měchurová 1997*).

V roce 1975 AD začal komplexní výzkum zaniklé středověké vesnice Bystřec u Jedovnic na Drahanské vrchovině (obr. 18). Z výzkumu, který začal jako záchranný, se stal jeden z největších plošných odkryvů zaniklých vsí ve střední Evropě. Trval do roku 2005 AD, s přestávkou v letech 1979-1981 AD z důvodu nedostatku finančních prostředků. V jeho počátku vedl výzkum Vladimír Nekuda, v roce 1991 AD v něm pokračoval Ludvík Belcredi. Ves byla založena v polovině 13. století AD. První písemná zmínka pochází z roku 1349 AD, kde je ves uvedena pod svým německým názvem Merhlinslag. Zanikla na samém počátku 15. století při rabovacích a plenících

nájezdech Jana Puška z Otaslavic a z Kunštátu, který nechal vesnici vypálit. Vesnice byla plánovitě vystavena podél potoka Rakovce, a řadí se tak mezi dlouhé dvouřadé lesní lánové vsi. Výzkum odkryl půdorysy 22 usedlostí skládajících se z domů a hospodářského zázemí. Stmelujícím prvkem usedlostí pak byl dlážděný dvůr. Ve vsi byla také nalezena celá řada odvodňovacích kanálů. Mohou být rozděleny do tří skupin: na strouhy, které odváděly vodu nad usedlostmi a tím je chránily; kanály kryté kameny, které odváděly vodu z usedlosti či přímo z jednotlivých budov a třetím typem pak jsou zdroje zabezpečující pitnou vodu. Zachovala se i plužina obce a to v celém rozsahu (obr. 19). Jedná se o typickou záhumenicovou plužinu. Plošná výměra severní části plužiny byla zhruba 187 ha a v jižní části 206 ha. Bystřec ve svém závěru mohl disponovat celkově 393 ha orné půdy, pro každou usedlost tak připadlo zhruba 18 ha půdy, což bylo asi nejvíce na celé Drahanské vrchovině (*Belcredi* 2006).

2.3.3.3. Archeobotanické analýzy v rámci výzkumů ZSV na území ČR

Botanické analýzy rostlinných zbytků získaných při výzkumu zaniklých středověkých vesnic hrají velmi důležitou roli při následných interpretacích. Slouží nám především k rekonstrukci minulého prostředí v okolí zkoumané lokality (např. *Abraham et al* 2016), můžeme skrze ni studovat i vztah člověka k přírodě (např. *Kuneš et al* 2008), především procesy odlesňování (např. *Kaplan et al* 2009) či vzniku nivy (např. *Kozáková et al* 2014), a v neposlední řadě také můžeme zjišťovat zemědělskou produkci středověkých komunit – kultivaci obilnin, pěstování ovoce, pastevní činnosti a další aktivity (např. *Kočár – Dreslerová* 2010; *Vera* 2000). Nejčastějšími rostlinnými zbytky jsou zuhelnatělá či nezuhelnatělá semena a plody rostlin, dále pak zlomky uhlíků či dřeva, jenž nám mohou pomoci v interpretaci jeho použití - zda se jednalo o dřevo palivové, stavební či se těžilo. Tyto makrozbytky se získávají především metodami plavení při archeologickém výzkumu (o metodě například *Pearsall* 1989). Nejčastěji se provádějí analýzy zuhelnatělých nálezů kulturních plodin a dřeva, ale celkově nejsou archeobotanické analýzy ze zaniklých středověkých osad tak početné (*Kočár – Kočárová* 2008). Dalším způsobem, jak lze rekonstruovat vegetaci a její změny v minulosti, je pylová analýza. Jedná se o určování pylových zrn zachovaných ve vhodných sedimentech, především bývalých rybníčků zaniklých vesnic, které představují téměř „pylovou kroniku“ zaniklých vesnic (*Petr* 2008; *Jankovská* 2011).

Jeden z prvních botanických rozborů ze zaniklé osady byl proveden při archeologickém výzkumu středověké studně na Sekance (Hradištko – Praha-západ). Výplň studně tvořily převážně zbytky dřev, dřevěných výrobků a keramiky. Sporadicky se vyskytovaly i zbytky plodů lesních a kulturních dřevin. Analýzou se zjistilo 21 druhů lesních a 3 druhy ovocných dřevin. Nejčastější dřevinou byla borovice následovaná dubem a habrem. Dřevěné výrobky byly převážně z jedlového, jasanového, dubového, borového a javorového dřeva. Co se týče plodů a semen lesních dřevin, byly zastoupeny především borové šišky, skořápky lískových ořechů a žaludy. Z ovocných dřevin to byla skořápka ořešáku, pecka švestky a třešně (*Opravil 1970*).

Při archeologickém výzkumu ZSV Pfaffenschlag u Slavonic bylo získáno také zuhelnatělé dřevo, které s největší pravděpodobností pocházelo ze zbytků stavebního materiálu dřevěných stavení vesnice, a které shořelo při požáru osady v letech 1423-1437 AD. Celý soubor zahrnoval 248 kusů dřeva – 224 kusů stavebního a 24 kusů palivového (převážně větve). Nejčastějšími dřevinami byly jedle, smrk, borovice, jeřáb ptačí, bříza, olše lepkavá, buk a topol osika. Jako stavební materiál byly využívány především světlomilné dřeviny (borovice, jeřáb a osika). Vysoké zastoupení měl i smrk a je tedy pravděpodobné, že jehličnatým stromům se při stavbě dávala přednost díky jejich větší trvanlivosti a lepší opracovatelnosti. Ve složení palivového dřeva také převažovaly světlomilné druhy, především ale listnatých stromů (*Kyncl 1975*).

Paleogeobotanická rekonstrukce společně s rozboru uhlíků byla provedena Josefem Kynclem na lokalitě ZSV Mstěnice u Hrotovic. Ve všech objektech bývalých feudálních sídel byly nalezeny zbytky zuhelnatělých dřev, v objektu tvrze nezuhelnatělé části dubových mostních podpor a v palisádovém žlabu nezuhelnatělé kusy dubového dřeva. K dalším druhům zuhelnatělých dřevin patřily bříza, olše, borovice a topol osika, lípa, třešeň, habr, javor a jilm (*Kyncl 1985*).

Kromě rozboru uhlíků byla při výzkumu Mstěnic provedena Vlastou Jankovskou i pylová analýza pěti vzorků odebraných z prostoru středověkého mlýna. V pylovém spektru převládaly hlavně dřeviny vypovídající o skladbě lesů v době fungování vsi. Ze zástupců dřevin se jednalo zejména o olši, vrbu, dub, habr, javor, jilm, břízu, smrk a borovici. Ojediněle se objevila i jedle. Z bylinných složek převládaly rostlinné druhy ovlivněné lidskou činností, hlavně rostliny luk, pastvin, rumištní rostliny a plevelle. Zemědělství prokázala pylová zrna obilí a jejich plevelů. Nejvýznamnějším indikátor

antropických biotopů ve Mstěnicích byla kopřiva, následovaná pelyňkem a jitrocelem. Srovnáním pylové analýzy s rozbohem uhlíků od J. Kyncla se doplnily informace o dřevinné skladbě na vsi a v jejím okolí. Z pylového spektra mlýna nebyly zachyceny dřeviny topolu, třešně a lípy, zato byly determinovány líska, břechťan, smrk, černý bez a vrba, které chyběly v rozboru uhlíků (*Nekuda – Jankovská 2005*).

Pyloanalytický rozbor a rozbor rostlinných makrozbytků byl proveden i pro ZSV Bystřec. Pylová analýza zpracovaná Vlastou Jankovskou určila synantropní charakter vegetace, kde koncentrace pylu bylin převládala nad pylem dřevin. Častá byla přítomnost pylů obilovin a jejich plevelů – hlavně chrpy modráku (*Centaura cyanus*). Indikátory trvale sešlapávaných míst (dvory, humna, cesty) zastupovaly například rdesno ptačí (*Polygonum aviculare*) a jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*). O výrazném synantropním vlivu také svědčí vysoká koncentrace pylů hvězdicovitých (*Asteraceae*), pelyňku (*Artemisia*) a trav (*Poaceae*) (*Jankovská 2006*). Rostlinné makrozbytky z usedlostí VII až XI a ze studny usedlosti X byly určovány Emanuelem Opravilem. Nejčastějšími nálezy byly zlomky zuhelnatělých dřev, podařilo se určit i malvice hrušně polní či spečená semena lnu. Nejvíce makrozbytků se nacházelo ve studni, jednalo se převážně o zlomky různých dřev listnatých stromů. Byla zde nalezena i částečně ohořelá dubová kulatina, nejspíše se jednalo o zbytek rumpálu (*Opravil 2006*).

V šedesátých až sedmdesátých letech byl prováděn archeologický výzkum zaniklé středověké vsi Konůvky ve Žďánickém lese na jihovýchodní Moravě. Následně byl proveden i rozbor archeobotanického materiálu, v němž převládaly zbytky zuhelnatělého dřeva. Nezuhelnatělé dřevo, semena a plody byly zastoupeny pouze výjimečně. Z dřeva zcela dominovalo dubové dřevo dále dřevo smrku a jedle. Mělo by se jednat převážně o stavební dříví z konstrukce objektů, tvrzí, domů a palisády. Podařilo se nalézt i zachovalé zuhelnatělé trámy z dubového dřeva. Co se týče nálezů užitkových rostlin, k nejpozoruhodnějším patří nález zuhelnatělých endokarpů ořešáku královského se zuhelnatělými semeny uvnitř. Podle písemných pramenů se měla v Konůvkách pěstovat i vinná réva, nicméně žádný archeobotanický materiál, který by toto tvrzení dokládal, se nalézt nepodařilo. Z ovocných plodin byla prokázána slíva a zuhelnatělé dřevo třešně a jabloně, ale zde nelze vyloučit jejich planý původ. Z plodin sběrného hospodářství pak byly zastoupeny lískové ořechy a žaludy (*Opravil 1993*).

V závěru 60. let 20. století AD byl proveden výzkum zaniklého středověkého opevnění zvaného „Mohyla“ nacházejícího se nedaleko Popic (okr. Břeclav). Při výzkumu bylo získáno převážně zuhelnatělé dřevo z druhé poloviny 14. století AD pocházející především ze stavebních konstrukcí. Nejčastěji se v souboru vyskytoval dub, dále jilm, jedle, habr a topol. V souboru se vyskytl i ojedinělý nález zuhelnatělého dřeva růže. Buď mohlo jít o náhodnou příměs palivového dřeva, ale možné je i vysazení růžového keře (*Opravil 1996*).

V roce 1970 AD bylo při archeologickém výzkumu ZSV Topolany získáno zuhelnatělé dřevo pocházející z objektů ze 13. – 14. století AD. Jednalo se převážně o dubové dřevo ze stavebních konstrukcí zničené požárem. V menší míře byl zastoupen jilm, který byl součástí původních doubrav. Nízké zastoupení naznačuje jeho ústup, buď kvůli odlesňování, nebo kvůli jeho použití jako letniny pro chovaný dobytek (*Opravil 1984*).

V roce 2004 AD byla provedena archeobotanická analýza materiálu pocházejícího ze zaniklé středověké osady Dubany, která se nacházela na katastru bývalé obce Hrdlovka v okrese Teplice v severozápadních Čechách. Získané vzorky se, s výjimkou vzorků ze studní, projevíly jako chudé na rostlinné makrozbytky i na pylová zrna a pro rekonstrukci vegetačního krytu v době fungování vesnice, tj. od 10. do 13. století AD, nebyly dostatečně reprezentativní. Částečnou rekonstrukci vegetační skladby umožnily pouze vzorky ze dvou studní, nacházejících se jak při kraji sídliště, tak uvnitř a datovaných od poloviny 12. století do poloviny století 13 AD. Vzájemné srovnání odhalilo rozdíly ve vegetačních poměrech. Studna na okraji sídliště pak poskytla zajímavý sortiment druhů, které nebyly doloženy ani z historického jádra nedalekého města Mostu. Jednalo se především o vodní a bažinné byliny (okřehky – *Lemna* sp., lakušníky – *Batrachium* sp., ostřice – *Carex*, šáchor hnědý – *Cyperus fuscus*, bahničku mokřadní – *Eleocharis palustris*, orobinec – *Typha* sp. aj.), které mohou indikovat přirozené mokřady, mělčí rybníčky nebo tůňky. Studna ze sídliště pak obsahovala převážně ruderální druhy – polní a zahradní plevely, zcela zde scházejí vodní druhy (*Čulíková a kol. 2008*).

Při archeologickém výzkumu středověkých objektů ZSV Bořanovice u Přibic na jižní Moravě se podařilo nalézt zuhelnatělé i nezuhelnatělé rostlinné zbytky. Určeny byly čtyři druhy zuhelnatělého dřeva (jedle, líska, dub, vrba), zuhelnatělé obilky

ječmene a dvě nezuheľnatělá semena bezu černého. Jedle byla využívána především jako stavební materiál, a protože se v této oblasti původně nevyskytovala, její dřevo bylo dováženo z vyšších poloh Českomoravské a Draľanské vrchoviny. Soubor rostlinných zbytků z Bořanovic není dostatečně velký na to, aby se interpretoval například výskyt bezu či ječmene, který se ve středověku pěstoval jen velmi málo (*Opravil 1985*).

Pylová analýza z profilů odebraných z malých vodních nádrží v zaniklých středověkých vesnicích Sloupek a Borek na Plzeňsku zachycuje období jejich existence, zánik a sporadické lidské aktivity na lokalitě. Obě vesnice existovaly od přelomu 13. a 14. století AD a zanikly v průběhu první poloviny 15. století AD. Na bázi profilu, která zachycuje existenci ZSV Sloupek, byly určeny pyly dřevin s převahou borovice a břízy, méně je dubu, lísky, jedle a smrku. Toto spektrum svědčí hlavně o hospodářsky silně využívaném prostoru v okolí vesnice. Co se pylové koncentrace bylin týče, převažují trávy a druhy indikující pastvu – jitrocel kopinatý, rdesno ptačí, šťovík menší a vřes. Zachycen je i pyl obilovin a jejich plevelů. Po zániku vesnice a úbytku lidské činnosti v pylech klesá druhová boľatost rostlin. Naopak narůstá podíl dřevin s dominancí jehličnanů, z listnatých stromů pak převažuje dub. I nadále můžeme v pylových záznamech sledovat antropogenní indikátory, takže se les nevyvíjel přirozeně, ale pod částečným lidským vlivem. Podobný charakter má i ZSV Borek, v pylovém záznamu z doby existence vesnice je nejvíce zastoupena borovice, dub a bříza. Výrazně se zde objevuje i pyl vřesu. Naopak po zániku vsi zde dochází ke snížení zastoupení antropogenních indikátorů, ubývá obilovin i ruderalních plevelů (*Petr 2008*).

2.4 Zaniklá středověká vesnice Spindelbach

2.4.1 Přírodní podmínky

2.4.1.1 Geomorfologie a geologie

Česká republika je tvořena čtyřmi geomorfologickými provinciemi – Českou vysočinou, Západními Karpaty, Středoevropskou nížinou a Západopanonskou pánví. Ty jsou děleny dále na subprovincie, oblasti a celky, které mají ještě podrobnější členění. Lokalita Spindelbach spadá do provincie České vysočiny, Krušňohorské subprovincie, oblasti Krušňohorské hornatiny a celku Krušňé hory (*Demek a kol. 2006, 35*).

Zaniklá středověká vesnice leží ve střední části Krušných hor, Přísečnické hornatině, která je součástí hornatiny Loučenské. Jejím nejvyšším vrcholem je Jelení hora (993,5 m), další významné vrcholy jsou Měděnec (909,8 m) a Volyňský vrch (727,1 m). Geologické podloží tvoří hlavně starohorní a prvohorní pararuly, svory a ortoruly krušnohorského krystalinika. Místy se nacházejí vložky granitového porfyru, amfibolitu a skarnu a proniky třetihorních sopečných hornin (*Demek a kol.* 2006, 366-367).

2.4.1.2 Pedologie

Hlavními půdními typy na lokalitě jsou rezivé půdy a podzoly. Jedná se o typy u nás zastoupené hlavně v horských oblastech nad 800 metrů nadmořské výšky. Čím vyšší nadmořská výška, tím více přibývá podzolů. Jak rezivé půdy, tak podzoly nejsou pro zemědělství ideální. Rezivé půdy jsou vhodné pro pěstování pícnin a především pro trvalé travní porosty. Podzoly mají velmi nízkou přirozenou úrodnost, využívají se především jako pastviny a louky. Oba typy ale mohou být i relativně produktivní, pokud se jedná o lesní půdy (*Tomášek* 1995, 25-26).

2.4.1.3 Hydrologie

Zkoumaná oblast patří do mezinárodní oblasti povodí Labe (úmoří Severního moře; plocha české části má rozlohu 49936 km²) a dílčího povodí Ohře a dolního Labe, které má rozlohu 9392 km² a tvoří ho páteřní toky Ohře, Bílina, Ploučnice a Kamenice¹³

Přísečnická hornatina je typická výskytem rašelinišť, v kterých pramení mnoho drobných i větších potoků. Oblast je odvodňována do řeky Ohře a mezi největší přítoky z popisovaného území se řadí Pruněrovský potok a Chomutovka. Pruněrovský potok pramení na Komářím vrchu v nadmořské výšce 893 metrů a jedná se o levý přítok Ohře, do které se vlévá u Kadaně. Celková délka toku činí 24,3 km. Chomutovka pramení severozápadně od Hory sv. Šebestiána v nadmořské výšce 835 metrů, délka toku je 45,2 km a do Ohře se vlévá zleva u Postoloprť (*Vlček a kol.* 1984, 116; 226).

¹³ zdroj: http://eagri.cz/public/web/file/437742/NPP_Labe_kapitola_I.pdf

2.4.1.4 Vegetace

Krušné hory spadají do montánního a supramontánního vegetačního pásma s rozmezím nadmořské výšky 750-1370 metrů (Chytrý 2012).

Nižší polohy jsou charakteristické především acidofilními bučinami a jedlinami – hlavně bikovou a smrkovou bučinou. Biková bučina je tvořena stromovým a bylinným patrem. Ve stromovém patře převažují buky (*Fagus sylvatica*) a dříve i jedle (*Abies alba*), která je ale v posledních letech na ústupu. Smrkové bučiny mají stromové, bylinné i mechové patro. Stromové patro tvoří jak listnaté, tak jehličnaté dřeviny. Nejčastěji je zastoupen buk (*Fagus sylvatica*) a smrk (*Picea abies*), příměs může tvořit javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a jedle (*Abies alba*) (Neuhäuselová 1998, 138-143).

Ve vyšších nadmořských výškách rostou zejména klimaxové a podmáčené smrčiny, hlavně třtinová smrčina a podmáčená rohozcová smrčina se smrčinou rašelinnou, jejichž stromové patro je tvořeno výhradně smrkem (*Picea abies*). Třtinová smrčina většinou tvoří horní hranici lesa a v nižších nadmořských výškách je využívána jako hospodářský les. Odlesněné oblasti se využívají jako louky a pastviny. (Neuhäuselová 1998, 217-223).

2.4.1.5 Klimatické a agroklimatické podmínky

Na našem území rozlišujeme tři agroklimatické makrooblasti – teplou, mírně teplou a chladnou, přičemž Krušné hory spadají do té chladné, která značí okrajové území polnohospodářské výroby. Tato makrooblast je rozdělena na dvě dílčí oblasti – mírně chladnou a převážně chladnou, které jsou dále členěny na několik podoblastí a okrsků. Lokalita Spindelbach dle tohoto členění spadá do převážně chladné oblasti a převážně vlhké podoblasti (Kurpelová – Coufal – Čulík 1975, 251-253).

Průměrná roční teplota na lokalitě se pohybuje v rozmezí 5-6 °C. Průměrná letní teplota je kolem 11-12 °C a v zimě -3 - -2 °C. Průměrný roční úhrn srážek činí 800-1000 mm (Tolasz 2007, 24-25; 68-69).

2.4.2. Zkoumaná oblast

2.4.2.1 Spindelbach

První písemná zmínka o vsi Spindelbach pochází z listiny bratří Alamsdorfů z 1. května 1356 AD. Zde je ves zmiňována jako Spinnelbach. Kdy přesně a kým byla vesnice založena, se však neví, podle archeologických nálezů by se mohlo jednat již o druhou polovinu 13. století AD. Nejčastěji jsou jako zakladatelé uváděni Hrabišici (Crkal – Černá 2009; Klír 2016). Poslední zmínku máme z listiny dokládající prodej poloviny vsi. Datuje se do roku 1481 AD a zmiňuje se o ní například August Sedláček: „...tak arci získali bratří r. 1481 ves Petlary a v Mereticích dvory kmecí, za to ale prodali půl Špindlbachu a Tyrsdorfu a ves Raisendorf“ (Sedláček 1923, 59). Zmínku o zániku můžeme najít i u Antonína Profouse, který také k roku 1449 AD uvádí tvar jména vsi jako Sspindlpach (Profous 1951, 552). Přesná doba zániku není známá, nejspíše to ale bylo před rokem 1490 AD. Po tomto datu je ves uváděna jako pustá a její název se objevuje jen jako pomístní jména pro rybník, lesy a louky (Crkal – Černá 2009).

Spindelbach byl lesní lánovou vsí, což znamená, že každá domácnost měla své pole, které mohla spravovat bez závislosti na jiné domácnosti (obr. 20). Tento systém byl charakteristický pro vyšší nadmořské výšky po celé střední Evropě ve vrcholném a pozdním středověku. Ves i její plužiny ležely na mírném jižně orientovaném svahu podél potoka, kterému se dnes říká Prunéřovský, ale v dřívějších názvech se vyskytuje i jako potok Spindelbach (Horák – Klír, 2017). Zástavby se táhly podél potoční nivy, která měla délku 1100 metrů, na ní byly kolmo stavěné parcely s rozestupy 80-100 metrů. Ty na severní straně byly orientovány směrem západ-východ, parcely na jižní straně pak ve směru jihojihozápad-severoseverovýchod. Délka parcely se mohla pohybovat v rozmezí 700-2500 metrů, šířka měla zhruba 50-55 metrů (Hylmarová – Klír – Černá 2013).

Spindelbach se dnes nachází na katastrálním území obce Výsluní v bývalém okrese Chomutov (obr. 21, 22). Jeho nadmořská výška sahá od 800 do 880 metrů nad mořem (Hylmarová – Klír – Černá 2013). Díky tomu se stal nejvýše položenou středověkou vsí, která kdy byla u nás systematicky zkoumána. V roce 2006 AD Jiří Crkal identifikoval polohu vsi na základě povrchových průzkumů a studia historických

map (Crkal – Černá 2009). V roce 2010 AD se začalo se samotným archeologickým odkryvem lokality, na výzkumu se podílel Ústav archeologické památkové péče SZ Čech v Mostě pod vedením PhDr. Evy Černé a Ústav pro pravěk FF UK v Praze pod vedením PhDr. Tomáše Klíra, Ph.D. Samotnému odkryvu nejdříve předcházela geodeticko-topografický průzkum, který odhalil relikty dvorů přibližně 26-28 usedlostí, a také detektorový průzkum v jižní části vsi (Hylmarová 2012). Pro samotný archeologický odkryv byla vybrána usedlost číslo 2, trojdílný obytný dům s další zástavbou a s pozůstatky po neagrární činnosti (snad kovářství), a část usedlosti číslo 3, kde byl identifikován reliktní obytný dom. Cílem bylo stanovit přesnější chronologii pro dataci sídelní aktivity vsi a získat představu jak o agrárních, tak neagrárních činnostech na vesnici (Hylmarová – Klír – Černá 2013).

Vzhledem k horské poloze vsi, charakteristické krátkým vegetačním obdobím a možností vymrzání ozimů, se předpokládá hlavně neagrární výrobu doplněnou o subsistenční charakter zemědělství. Pro tuto oblast byl typický rozvoj hornictví a sklářství. Lidé ze vsi tak mohli sloužit jako námezdní pracovní síla například při těžbě a dopravě dřeva a uhlí (Klír 2010).

Na základě výzkumů agrárních teras, plužiny a sedimentů potoční nivy je také doloženo obilnářství a orné zemědělství. Celková rozloha orných ploch byla kolem 2-3 ha na jednu usedlost, což by svědčilo o malém rozsahu a subsistenčním významu orného zemědělství. Z archeologického výzkumu je také doložený chov dobytka – hlavně koní – ale předpokládá se i chov hovězího dobytka a dalších domácích zvířat. Část plužiny byla vyčleněna na louky a pastviny, aby se mohly získávat dostatečné zásoby krmiva na zimu (Klír 2016).

2.4.2.2 Sklárny v okolí Spindelbachu

Při prospekci plužiny zaniklé vsi v roce 2006 AD byl objeven zlomek sklářské pánve. Díky tomu se následným povrchovým průzkumem podařilo lokalizovat dokonce tři sklářské huti na katastrálním území obce Výsluní. Jednalo se o sklárny, které předcházely samotné existenci vesnice. Jejich přesná doba založení a fungování ale známá není. Všechny tři sklárny spadají pod jeden výrobní okruh. Jedná se o lesní hutě, které byly typické krátkou provozní dobou. Nejdůležitější surovinou pro výrobu skla bylo dřevo, pokud došlo v nejbližším okolí sklárny k jeho odtěžení, přesunuli skláři

výrobu na nové místo blíže k lesu, kde založili novou huť. Další důvod pro přesunutí výroby byly nepříznivé klimatické podmínky a teplotní výkyvy, které narušovaly statiku sklářských pecí. Místo častých oprav tak bylo jednodušší postavit pec novou na jiném místě.

První sklárna Výsluní I byla objevena v květnu roku 2007 AD východně od zaniklého Spindelbachu v nadmořské výšce 840 metrů. Kromě užitkové keramiky byly nalezeny zlomky sklářských pánví, taveniny a kapičky skla. Nálezový soubor čítal 497 různých artefaktů. Ještě v červnu téhož roku byla objevena sklárna Výsluní II (830 m. n. m.), tentokrát západně od vsi ve vzdálenosti zhruba 1600 m od první sklárny. Kromě typických sklářských artefaktů došlo k nálezů pozůstatků dvou milířů a relikvům sklářských pecí. Třetí sklárnu se podařilo objevit v lednu roku 2008 AD na základě nálezů sklářské strusky. Tato sklárna se nacházela přímo v intravilánu vsi v nadmořské výšce 860 metrů. Kvůli tomu, že zde později vznikla vesnice, se nepodařilo identifikovat relikty sklářských pecí. Nálezový soubor ze všech skláren potvrzuje charakter naleziště, nedovoluje však přesnější datování. Všechny sklárny tak byly prozatím datované do širšího rámce 13. století AD (*Crkal – Černá 2009*).

3. CÍLE PRÁCE

Pro diplomovou práci byly určeny tři hlavní cíle:

- 1) na základě terénního výzkumu v Krušných horách na Chomutovsku zachytit holocenní požárovou dynamiku a posoudit lidský vliv na příkladu fenoménu zaniklých středověkých vesnic
- 2) provést analýzu mikrouhlíků u dvou vybraných profilů
- 3) výsledky zasadit do kontextu vývoje krajiny severozápadních Čech

4. METODIKA PRÁCE

4.1. Chemické zpracování vzorků

Před samotným procesem chemického zpracování je nutné dodržet zásady, které mohou zabránit kontaminaci vzorků. Je velmi důležité mít vše čisté a po každém opakovaném použití pomůcek vše důkladně umýt. Další důležitou zásadou je také, zvláště v jarních a letních měsících, neotvírat okno laboratoře, neboť hrozí kontaminace vzorků pylem z venkovního prostředí.

Z každého vzorku se odměří 1 cm³ nebo naváží 1 gram a vloží se do plastové zkumavky, která je řádně popsána. Do každého vzorku se přidají ještě 3 tablety *Lycopodium*, které nám umožní určit přesnou koncentraci pylových zrn a mikrouhlíků (Stockmarr 1971, 615-621). Každý vzorek je testován na přítomnost karbonátů. Na malé množství sedimentu kápeme kyselinu chlorovodíkovou (HCl), která při pozitivním výskytu karbonátů reaguje pěněním.

Každý vzorek je poté zalit 7 ml 10% roztoku hydroxidu draselného (KOH), ve kterém je vařen ve vodě po dobu deseti minut. Po dobu vaření je nutné míchat sediment, aby se rozmělnil. Následuje krok přesívání, kdy skrz malé sítko propasírujeme sediment do malých kádinek, abychom se zbavili například malých kamínků a písku. Poté již následuje první centrifugace. V centrifuze typu Heraeus Megafuge 16 Centrifuge se nechají vzorky odstředit po dobu tří minut za rychlosti 2500 otáček za minutu. Následnou dekantací neusazené tekutiny se zbavíme KOH. Do každého vzorku je pak nalito 7 ml destilované vody a vzorky se opět nechají odstředit a dekantovat.

Když vyjde test na karbonáty pozitivně, následuje krok, kdy do vzorků přidáme 7 ml HCl a opět opakujeme odstředování. Pokud je test negativní, tento krok vynecháváme a do vzorků nalijeme po 7 ml kyseliny octové (CH₃COOH). Tímto krokem se zbavíme vody, abychom mohli přistoupit k acetylaci.

V poměru 9:1 smícháme anhydrid kyseliny octové (CH₃CO)₂O a kyselinu sírovou (H₂SO₄), po 7 ml nalijeme do vzorků a v této směsi vaříme ve vodě 7 minut. Po uvaření odstředíme v centrifuze, přidáme 7 ml destilované vody a opět odstředíme.

Abychom se zbavili anorganických látek v sedimentu, přidáme kyselinu fluorovodíkovou (HF). Aby byl výsledek co nejlepší, musí se v ní sediment nechat

odležet 16 hodin, hodně písčité i 20 hodin (*Fægri – Iversen 1989*). Po odležení následuje opět odstředění v centrifuze, dvojnásobné propláchnutí destilovanou vodou a posledním krokem je přidání ethanolu (C_2H_6O) a centrifugace. Do hotového uvařeného sedimentu jsou kápnuty 2-3 kapky glycerolu ($C_3H_8O_3$) a celý obsah přesunut do mikroskopavek typu Eppendorf, které jsou řádně popsány.

4.2. Příprava a pozorování vzorků

Na podložní sklíčko jsou kápnuty vedle sebe dvě kapky preparátu, v případě velké hustoty zředěné destilovanou vodou či glycerolem ($C_3H_8O_3$). Překryjí se krycím sklíčkem o rozměrech 24x60 mm. Pod světelným mikroskopem typu Nikon Eclipse 80i při zvětšení 400x je preparát pozorován do půlky jedné kapky a jsou počítány tablety *Lycopodium* a mikrouhlíky. Pro měření plochy mikrouhlíků je použit program NIS Elements 3.2.

Mikrouhlíky jsou tříděny do pěti kategorií na základě jejich tvaru. Podle poměru jejich délky a šířky se rozdělují na uhlíky z trávy, dřeva a listů (*Umbanhowar – McGrath 1998*). Čtvrtou kategorií tvoří kulaté mikrouhlíky a poslední zahrnuje všechny neurčitelné.

Výsledné grafy jsou tvořeny v programu Tilia 2.0.41 (*Grimm 2011*).

5. VÝSLEDKY ANALÝZY MIKROUHLÍKŮ

Pro analýzu mikrouhlíků byly odebrány dva profily. U profilu SPI-I se jednalo o tak zvaný „on-site“ profil, který byl přímo ovlivněn či kumulován člověkem. Rašelinný profil PA-11 se řadil do tzv. „off-site“ profilu, na který vliv člověka působí pouze minimálně nebo vůbec. Srovnáním těchto dvou profilů dojde k posílení komplexnosti environmentální rekonstrukce.

5.1 Profil SPI-I

5.1.1 Popis profilu

Profil SPI I (50°28, 85097'N; 13°11, 74708' E) (obr. 23) pocházel z předpokládané hráze návesního rybníčku v centru zaniklé středověké vsi Spindelbach. Byl hluboký 82 cm a rozdělený po třech centimetrech na celkem 27 vzorků.

5.1.2 Radiokarbonová analýza

Ze čtyř hloubek se ze zuhelnatělých makrozbytků nechala určit v Centru aplikovaných izotopových studií v USA (CAIS) a v poznaňské radiokarbonové laboratoři v Polsku (PLR) radiokarbonová data, která jsou následující:

33-36 cm: 1515-1637 cal yr AD

51-54 cm: 1446-1630 cal yr AD

63-66 cm: 1295-1389 cal yr AD

79-82 cm: 1297-1422 cal yr AD

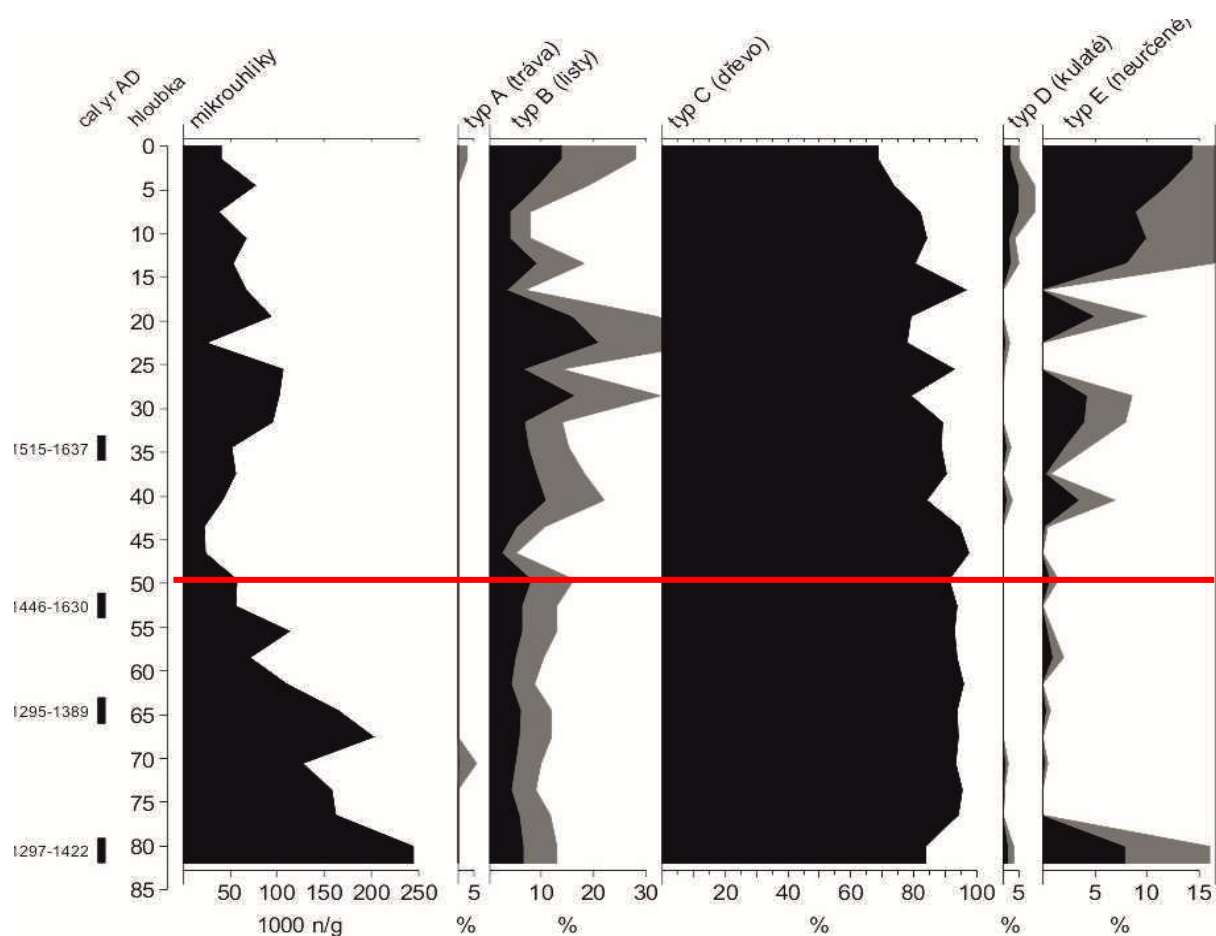
5.1.3 Výsledky mikrouhlíkové analýzy

Největší koncentrace mikrouhlíků je dosaženo na bázi profilu v hloubce 82-79 cm. Koncentrace zde dosáhla cca $25 \cdot 10^4$ n/g. Nejvíce jsou zde zachyceny mikrouhlíky původem ze dřeva (90%) a zaznamenáváme zde i 2% výskyt kulatých mikrouhlíků. Výskyt uhlíků původem z listů je od báze až po hloubku 48 cm konstantní a dosahuje cca 10%.

Koncentrace mikrouhlíků pomalu klesá a nejmenší je zachycena v zánikovém horizontu vesnice v hloubce 45 cm, kde dosáhla $4 \cdot 10^4$ n/g. Mírné zvýšení na hodnotu 10^5 n/g je zaznamenáno v hloubce od 33-24 cm.

Od hloubky 45 cm se také začíná zvyšovat počet uhlíků původem z listů, největšího zastoupení 18% dosahují v hloubce kolem 23 cm, kde také zaznamenáváme snížený počet uhlíků dřeva (75%) a obecně výrazné snížení koncentrace mikrouhlíků, které kleslo z cca $11 \cdot 10^4$ n/g na stejnou hodnotu, jako v zánikovém horizontu.

Od hloubky zhruba 17 cm se začíná zvyšovat výskyt kulovitých uhlíkových částic (SCP¹⁴) na 5%.



Graf 1: Mikrouhlíková analýza profilu SPI-I. Vytvořeno v programu Tilia 2.0.41 (Grimm 2011). Černá plocha koresponduje s koncentrací mikrouhlíků v jednotlivých vzorcích. Typy A-E odpovídají relativní abundanci zastoupených typů. Šedá plocha odpovídá desetinásobku naměřených hodnot. Červená linie značí zánikový horizont vsi.

¹⁴ Spheroidal carbonaceous particles

5.2 Profil PA-11

5.2.1 Popis profilu

Druhý profil PA11 (obr. 24) se začal ukládat na počátku holocénu a pocházel z nedalekého rašeliniště v oblasti PR Prameniště Chomutovky (50°29.74500' N, 13°12.13000' E) (obr. 23). Měl hloubku 615 cm a byl separován také po třech centimetrech. Analýza mikrouhlíků byla provedena v každém druhém vzorku, celkem bylo zanalyzováno 87 vzorků tohoto profilu.

5.2.2 Radiokarbonová analýza

Z osmi hloubek se ze zuhelnatělých makrozbytků nechala určit radiokarbonová data, která jsou následující:

27-30 cm: 1896-1904 cal yr AD

93-96 cm: 403-257 cal yr BC

173-176 cm: 2572-2467 cal yr BC

315-318 cm: 2472-2306 cal yr BC

470-473 cm: 4498-4361 cal yr BC

537-540 cm: 6646-6505 cal yr BC

569-572 cm: 9289-9218 cal yr BC

612-615 cm: 9655-9318 cal yr BC

5.2.3 Výsledky mikrouhlíkové analýzy

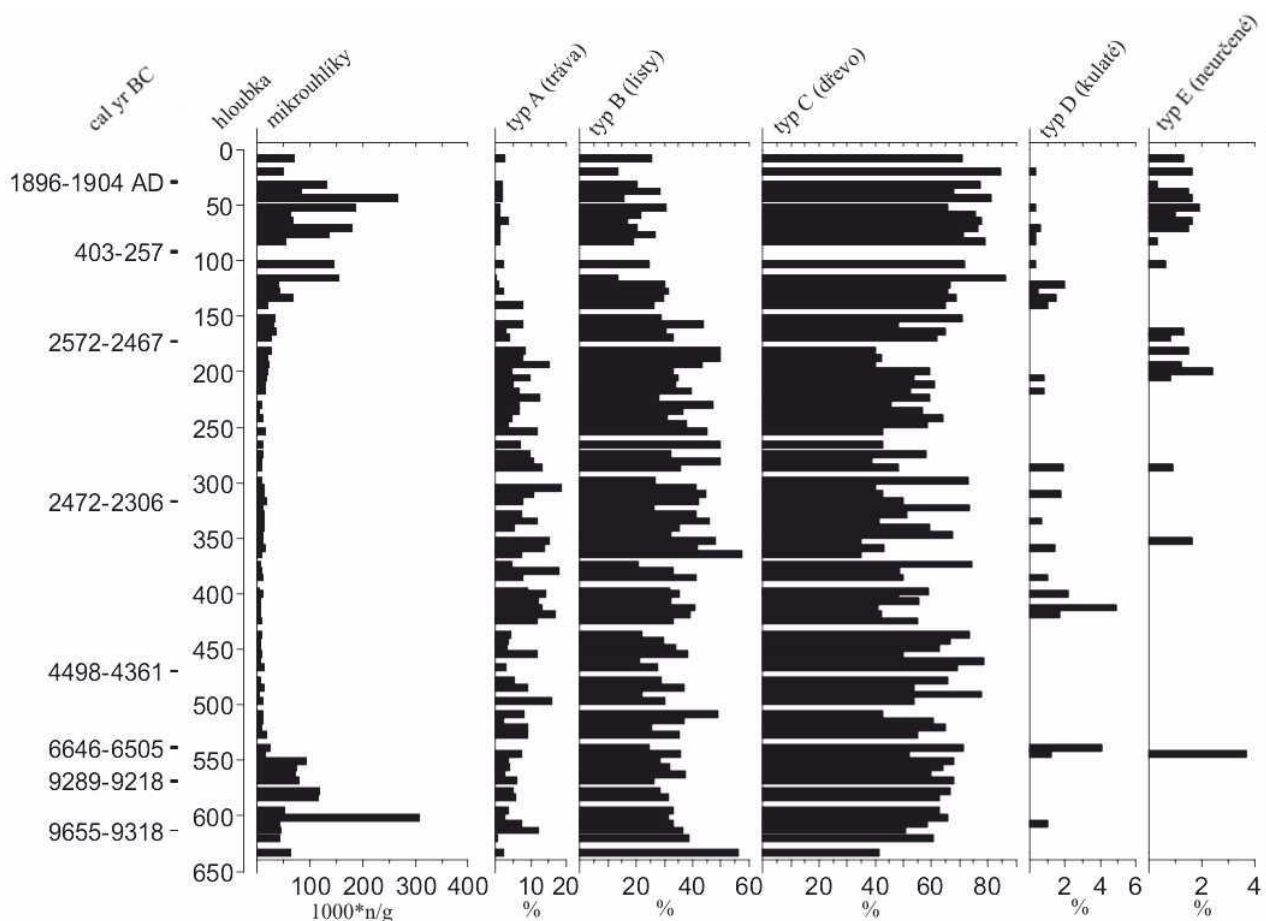
Na bázi profilu je zaznamenána koncentrace mikrouhlíků v hodnotě $6 \cdot 10^4$ n/g. Nejvíce jsou zde zachyceny mikrouhlíky původem z listů (55%) a ze dřeva (40%). Téměř 5x vzrostla koncentrace v hloubce 600 cm, na hodnotu cca $3 \cdot 10^5$ n/g. Poté již následuje postupné snížení koncentrace, které od hloubky 550 cm dosáhlo svého minima, a to cca $2 \cdot 10^4$. Stejně hodnoty se drží až do hloubky 200 cm, od níž začínají mírně vzrůstat až do maximální koncentrace $25 \cdot 10^4$ n/g v hloubce cca 50 cm.

Mikrouhlíky původem z trávy zaznamenávají trend postupného zvyšování od báze do hloubky 300 cm, kdy se postupně zvyšují z 5% na 20%. Od 300 cm k povrchu

profilu je zaznamenáno mírné snižování na 10% do hloubky 150 cm. Dále směrem k povrchu profilu můžeme sledovat razantní snížení na hodnoty pod 5%.

Mikrouhlíky původem z listů dosahují v rámci celého profilu zastoupení od 15% do největšího zastoupení 55% na bázi profilu a v hloubce cca 360 cm.

Mikrouhlíky původem ze dřeva dosahují v rámci profilu procentuálně největší zastoupení v rozmezí od 40% do 85%. Od báze do hloubky 450 cm můžeme sledovat trend mírného zvyšování (na 80%). Do hloubky 250 cm se hodnoty procentuálního zastoupení drží konstantně na zhruba 45%-55%, s výjimkami v hloubkách 370 cm, 320 cm a 300 cm, kde se hodnoty prudce zvýšily na 70%. Od hloubky 250 cm dochází opět k mírnému zvyšování, které se pohybuje v rozmezí 50-85%.



Graf 2: Mikrouhlíková analýza profilu PA-11. Vytvořeno v programu Tilia 2.0.41 (Grimm 2011). Histogramy mikrouhlíků odpovídají jejich absolutní koncentraci v jednotlivých vzorcích. Histogramy u jednotlivých typů mikrouhlíků A-E ukazují jejich procentuální zastoupení ve vzorcích.

6. DISKUZE

6.1 Základní přehled středověkého osídlení v Krušných horách

Českou krajinu lze na základě nadmořské výšky, klimatu a půdních podmínek rozdělit do pěti kulturních zón: (1) nížinná kulturní krajina založena již v neolitu, (2) periferie nížinného osídlení založené v mladším pravěku, zejména od starší doby bronzové, (3) kulturní krajina vytvořená během vrcholně středověké kolonizace, (4) kulturní krajina novověké kolonizace hor a (5) arктоalpínská tundra – neagrární horská krajina nad horní hranicí lesa (*Pokorný 2007*). Podhůří Krušných hor tak spadá převážně do třetí zóny, zatímco samotné Krušné hory pak společně s dalšími českými pohořími do zóny čtvrté, která byla kolonizována převážně za účelem exploatace kovů, těžby dřeva a zakládání skláren (*Pokorný 2007*).

Severozápadní Čechy byly osidlovány již od pravěku. Na konci 80. let 20. století AD provedl Zdeněk Smrž soupis všech tehdy známých výšinných sídlišť v severozápadních Čechách (*Smrž 1991*). Pro každé období, neolitem počínaje a raným středověkem konče, se mu podařilo najít hned několik výšinných lokalit. Konkrétně území středního Krušnohoří vykazuje přítomnost lidí již od neolitu. I když se v tomto období spíše osidlovaly nižší polohy (nejznámější byla oblast kolem bývalého Komořanského jezera), ojedinělé nálezy naznačují občasnou přítomnost lidí i ve vyšších výškách. Mohlo se jednat i o přechody samotného pohoří, neboť až do konce neolitu byly lesy řídké a umožňovaly snazší průchod. Období eneolitu je rovněž hojně zastoupené v okolí Komořanského jezera. V době bronzové se osidlovaly i vyšší polohy, nejspíše to bylo dáno lepšími klimatickými podmínkami a větším suchem. V této době byla hlavní příčinou osídlení vyšších nadmořských výšek těžba rud spíše než zemědělské využití hor. Ve starší době železné se osídlení vrátilo zpět do nižších poloh, což mohlo souviset se zhoršeným klimatem, kdy došlo k ochlazení a zvýšilo se i množství srážek. Mladší doba železná je pak zastoupena spíše na jižní straně pohoří. I v době římské se osídlení soustředilo spíše na jižní stranu do nižších poloh, i když existují doklady o těžbě rudy téměř na hřebenech Krušných hor (*Christl 1989; Neustupný 1985*).

Pokud jde o raně středověké osídlení, navazovalo na osídlení předchozí. V časně slovanském období (6.–7. století AD) bylo ještě relativně řídké a dosahovalo nadmořské

výšky od 175 do 300 metrů nad mořem. V následujícím starohradištním období (8.–9. století AD) jeho intenzita stoupala a doklady osídlení se objevily i ve výškách nad 400 metrů nad mořem, což bylo zřejmě jedním z důsledků kolonizace. Před polovinou 13. století AD již byly osídleny všechny zemědělsky příhodné oblasti. Změna v osidlování nastala s počátky přemyslovského státu. Kromě migrací obyvatelstva v rámci území Čech a Moravy se také jednalo o lidi zajaté při vojenských výpravách do okolních zemí. Obojímu přesídlování nasvědčují i místní názvy. Například v dolním Poohří se nacházejí Brňany a Děčany. Kromě panovníka se na kolonizaci podílely i kláštery a pozemková šlechta (*Klápště* 2005, 172-176; *Kraus* 2017).

Středověká kolonizace samotných Krušných hor začala na počátku 12. století AD. Na základě poznatků historické geografie existovalo ve středověku několik možností využití nízkých pohoří. Vedly tudy křižovatky obchodních cest, vyskytovala se zde významná ložiska rud, a proto zde byla zakládána hornická města. Díky zdrojům dřeva zde od 13. století AD fungovalo také četné množství skláren, díky nimž se sem soustředila i těžba dřeva, výroba dřevěného uhlí a dehtu, čemuž mohou nasvědčovat největší koncentrace mikrouhlíků na bázi profilu SPI-I (graf 1). S těmito činnostmi souviselo i využívání vodních zdrojů. V neposlední řadě se jednalo o kolonizaci zemědělských ploch, zakládání nových měst, klášterů a hradů (*Kenzler* 2009).

Obchodní cesty skrze Krušné hory jsou starší než permanentní osídlení této oblasti. Jsou rekonstruovány na základě písemných pramenů, viditelných stop a archeologických nálezů (na našem území například: *Černá – Velímský* 1993; *Velímský – Černá* 1990). Předchůdci těchto stezek zde existovaly již v době bronzové. Několik dalších cest bylo rekonstruováno z období do 11. a 12. století AD, tedy doby těsně před začátkem středověké kolonizace. Tyto starší cesty se vyhýbaly vyšším oblastem na západě Krušných hor, populárnější byly cesty na východě, kde nebylo pohoří tak široké a doba cesty mezi osídlenými oblastmi se tak značně snižovala (*Kenzler* 2009).

Na základě měření poměrů izotopů olova $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ pocházejících z rašeliniště u Božího daru byly zjištěny důkazy lokálních metalurgických aktivit již 2200 BP (250 BC). Jedná se tak o jeden z nejstarších geochemických dokladů této aktivity v České republice. Potvrzují to i pylové záznamy z této doby, které zaznamenávají pokles druhů smíšených doubrav, jenž může být částečně přisuzován aktivitám spojených s těžbou a s tím souvisejícím odlesňováním (*Veron et al* 2014). Nicméně nejrozsáhlejší exploatace

stříbra, železa, mědi či olova zde probíhala ve středověku a končila kolem poloviny 14. století AD (*Kenzler 2009*).

Lokální středověká kolonizace 12. století AD, přicházející jak ze severozápadního směru, tak z české strany, byla v podstatě dokončena během 80 let, ve vyšších polohách pak v období 50 let, kdy v tomto časovém úseku byly založeny vesnice, první hrady a kláštery. Později pak vznikaly první městské osady založené jako základna pro důlní těžbu. V následujícím 13. století AD vznikaly sklárny, další vesnice a zvýšil se počet tvrzí nižší šlechty. Začala také druhá fáze zakládání menších měst ve vyšších polohách. Jedním z nich byla i Přísečnice a nedaleké hornické sídliště na tzv. Kremsigeru (*Crkal – Volf 2016*). V polovině 14. století AD se vývoj zastavil a došlo k opuštění několika vesnic a většiny hornických měst. Na konci 15. století AD je ve vyšších polohách patrné viditelné rozšíření hornických osad (*Kenzler 2009*).

6.2 Hospodářský charakter Spindelbachu a příčiny zániku vsi

V samotné oblasti Krušných hor však nemělo díky klimatickým faktorům osídlení až do vrcholného středověku trvalý charakter. Se vzrůstající nadmořskou výškou zde totiž markantně klesá teplota a roste počet dešťových a sněhových srážek. Růstové období je dnes v polohách do 500 metrů kolem 220 dnů, nad 750 metrů je to pak pouze 175-190 dnů. Mnoho druhů obilí proto v této výšce nemůže dozrát (*Kenzler 2009*). Proces osidlování vyšších poloh Krušných hor se ovšem odehrával v době, kdy v českých zemích převládalo klimatické optimum, tudíž byly teploty vyšší než v současnosti. Klimatické optimum je podle písemných pramenů datováno do období 1260-1380 AD, přičemž maxima dosáhlo v letech 1340-1380 AD (*Brázdil – Kotyza 1995, 105-119; 178*). Do tohoto období spadalo i založení Spindelbachu ve druhé polovině 13. století AD, a je proto pravděpodobné, že v nadmořské výšce 800-880 metrů bylo příznivé klima jedním z klíčových faktorů, jenž vznik vsi umožnilo. Středověké osídlení zde pravděpodobně dosáhlo samotných mezí zemědělské produkce, zemědělství si zde udržovalo pouze subsistenční význam a je pravděpodobné, že hlavní pracovní aktivita se odehrávala mimo agrární výrobu (*Klír 2010; 2016*). Spindelbach byl svou nadmořskou výškou situován na okraji marginálních půd, na hranici hnědých půd s podzoly. Jedná se o půdy, kterým je z hlediska zemědělských kritérií přisuzována

nižší kvalita z důvodu nepříznivého a periferního uspořádání, bývají minerálně slabší a ekologicky labilní. Bylo na nich třeba udržovat ekologickou rovnováhu - zajistit pravidelný koloběh minerálních látek a odolnost vůči erozi. Pro tuto oblast bylo typické krátké vegetační období a vymrzání ozimů. Přesto je zde obilnářství přímo doloženo zachycením reliktní orby v podobě agrárních teras. Výhodou mohlo být i umístění plužin na mírném jižně orientovaném svahu (Klír 2008; 2016). Dalším důkazem obilnářství se staly nálezy železných předmětů (obr. 25), celkem se jednalo o deset zlomků či celých artefaktů pravděpodobně souvisejících se zemědělskou činností. Jednalo se o dva zuby z bran, šest fragmentů srpů, jednoho fragmentu kosy a objímky zemědělského náčiní (Hylmarová 2012). Doklady pěstování obilnin byly zachyceny i v pylovém záznamu profilu SPI-I, nejčastěji se jednalo o pylová zrna žita a pšenice (Houfková *et al* 2018 in prep.). Při výzkumu agrárních teras byly doplněny informace o morfologii polí, hloubce orby a zlomky keramiky v půdním profilu poskytly i přímé doklady hnojení. Důležité výsledky přinesl geodetický výzkum teras. Podle rozvržení fosforu a zinku v půdě se dá uvažovat, že rozsah orných ploch pro jednu usedlost byl 2-3 ha, maximálně však 3,5 ha. Z toho lze usuzovat o malém rozsahu a subsistenčním významu orného zemědělství, což tak umožnilo využívat volnou pracovní kapacitu k mimo-zemědělským aktivitám (Horák – Klír 2017; Klír 2016).

Typická neagrární výroba horských oblastí spočívala hlavně v těžební činnosti a sklářství. Tato odvětví byla totiž ve velké míře vázána na suroviny nezbytné pro výrobu či jejich fungování. Nejdůležitější surovinou bylo dřevo, proto horské lesní oblasti, dosud téměř nedotčené těžbou, byly tou nejlepší volbou k založení a nacházelo se zde množství skláren. Krušné hory skýtaly i bohatá ložiska rudy určené pro těžbu. Tato odvětví neagrární výroby na sebe vázala i další podpůrné výrobní procesy. Po skácení bylo třeba dřevo dopravovat na místo určení, také bylo třeba vyrábět například potaš a dřevěné uhlí. V horských oblastech byla větší poptávka po pracovní síle, proto se předpokládá, že lidé z výše položených vesnic, kde zemědělství bylo jen doplňkové, se věnovali právě těmto činnostem (Klír 2010). Stopy po hornické činnosti a pozůstatky jámových pecí na pálení dřevěného uhlí byly nalezeny i na německé straně Krušných hor v oblasti vesnice Niederpöbel 25 km jižně od Drážďan. Počáteční fázi této činnosti lze datovat do přelomu 12. a 13. století AD (Tolksdorf *et al* 2015). Vzhledem k tomu, že

mikrouhlíky zachycují regionální charakter požárových aktivit a mohou se šířit větrem na vzdálenost i několik desítek kilometrů (Clark 1988), mohou největší koncentrace mikrouhlíků na bázi profilu SPI-I (graf 1) odpovídat i této činnosti.

V okolí Spindelbachu bylo při výzkumu plužiny zachyceno několik dalších historických krajinných rysů. Jednalo se zejména o místa pálení dřevěného uhlí (zbytky milířů), která se nacházela až do vzdálenosti 750 m od zkoumané plochy. To by mohlo potvrzovat domněnku, že obyvatelé Spindelbachu pracovali především mimo agrární výrobu. Není vyloučeno, že i tyto aktivity byly zachyceny v mikrouhlíkovém záznamu z profilu SPI-I (graf 1), neboť korespondují s výskytem makrouhlíků, a tudíž by se mohlo jednat i o lokální záznam. Dále byly objeveny pozůstatky po sklářské činnosti. Nejspíše se jednalo o pozůstatky jedné ze tří skláren, která předcházela samotnému vzniku vesnice a pravděpodobně s ní neměla žádné funkční spojení. Když došlo k založení vsi, sklárna již byla nejspíše opuštěná (Horák – Klir 2017; Houfková et al 2018 in prep.). Lesní sklářské hutě byly typické svou krátkou dobou provozu, protože byly závislé na zdrojích dřeva – pokud se vyčerpaly, musela se huť přestěhovat jinam. Podle výsledků založených na experimentálních tavných jedná středověká huť spotřebovala za sezónu¹⁵ 1400-1600 cm³ dřeva, což odpovídalo lesnímu porostu na 4-7 ha (Černá 2001).

V okolí vsi se nacházela i další místa, spojená se sklářskou výrobou. Jednalo se o pozůstatky po pálení dřevěného uhlí – milířů. Mohlo se také jednat o místa, kde se vyráběl dřevěný popel, jenž se následně používal pro výrobu potaše. Nejlepší pro výrobu byly dřeviny, zejména buk a smrk, a také kapradí (hasivka orličí). Ve středověku se potaš získávala spalováním celých stromů. Do kmene se vyhloubila díra, vnitřek se zapálil a postupně vyhořel. V areálech skláren bylo možné použít na spalování kmenů i otevřená, lehce zahloubená ohniště (Cílová – Woitsch, 2012). Těmito aktivitám odpovídá i pylový záznam z báze profilu SPI-I (graf 1), ve kterém jsou zachyceny koncentrace pylů právě těchto dřevin spolu se spory kaprad'orostů. I v záznamech makrouhlíků dosahuje nejvyšší koncentrace právě smrk (Houfková et al 2018 in prep.).

¹⁵ Sezóna hutě trvala od 24.4. (svátek sv. Jiří) do 11.11. (svátek sv. Martina) (Černá 2001)

Poslední písemná zmínka o vsi Spindelbach pochází z roku 1481 AD. Přesná doba zániku není známá, ale jednalo se nejspíše o dobu před rokem 1490 AD (*Crkal – Černá 2009*). Zánik kolem poloviny či v druhé polovině 15. století AD dokládá i archeologický výzkum usedlostí (*Klír 2016*). Druhá polovina 15. století AD byla v českých zemích ve znamení nepříznivých klimatických podmínek spojených s nástupem malé doby ledové. Jednalo se především o extrémní variabilitu počasí, kdy byla zaznamenána suchá léta s vrcholem v roce 1480 AD a kruté zimy především ve 30. až 50. letech a také v průběhu 80. letech 15. století AD (*Brázdil – Kotyza 1995*). Předpokládá se, že zhoršení klimatických podmínek s sebou přineslo i socioekonomické problémy. Ve spojitosti s ochlazením je dáována do souvislosti krize českých zemí a válečné konflikty 15. století AD, především husitské války v letech 1419-1434 AD a česko-uherské války v letech 1468-1478 AD (*Mann 2002; Büntgen et al 2011*).

V průběhu 15. století AD docházelo k zániku a pustnutí mnoha sídlišť. Jednalo se o fenomén zachycený napříč celou Evropou. Příčin tohoto fenoménu mohlo být několik. Mohlo se jednat o důsledek úbytku obyvatelstva a agrární krize nebo, z environmentálního hlediska, jej zavinily klimatické změny a s nimi související vylidnění zemědělsky nepříhodných oblastí, vyčerpání půd a zvýšená míra eroze (*Holata 2014; Klír 2017*). Několik vesnic na našem území zaniklo požárem při různých konfliktech. Ať již to bylo na samém počátku 15. století AD v případě vsi Bystřec při rabovacích nájezdech moravského šlechtice Jana Puška z Otaslavic a z Kunštátu (*Belcredi 2006*), při nájezdech husitských vojsk v případě Pfaffenschlagu v roce 1423 AD (*Nekuda 1975*) a Konůvek (*Měchurová 1997*), či při vojenském tažení Matyáše Korvína v roce 1468 AD, kdy byly násilně vypáleny Mstěnice (*Nekuda 1985*).

Pokud jde o zánik samotného Spindelbachu, jednalo se nejspíše o nenásilný čin. Lze tak usuzovat z velmi nízké koncentrace mikrouhlíků zachycené v zánikovém horizontu vesnice (graf 1). Lze tedy předpokládat, že za důvodem zániku stály poměry v 15. století AD. Došlo ke zhoršení socioekonomické situace a vyčerpaly se blízké zásoby dřeva, které byly potřeba k otopu a pro řemeslnou aktivitu. Nejvýraznější odlesnění se objevuje v pylovém záznamu právě těsně před zánikem vsi. Kolísavé počasí a kruté zimy ovlivnily zemědělský systém vesnice natolik, že již nadále nemohl v tak vysoké nadmořské výšce fungovat. Tomu nasvědčují i pylové koncentrace obilí, které v zánikovém horizontu výrazně klesají (*Houfková et al 2018 in prep.*).

6.3 Záznam z rašelinného profilu PA-11

Největší koncentrace mikrouhlíků z profilu PA-11 z rašeliniště byla zaznamenána na samé bázi, do hloubky zhruba 550 cm (graf 2). Podle radiokarbonových dat lze tyto koncentrace datovat na samý počátek holocénu a po celý časný holocén, který zahrnuje období preboreálu a boreálu (*Dreslerová – Horáček – Pokorný* 2007, 42). Období holocénu započalo ve střední Evropě kolem 11600 cal BP (9650 cal BC) a bylo charakteristické svým oteplením – nástupem mírnějšího klimatu s mírnými zimami a teplými léty (*Brauer et al* 1999; *Renssen* 2001). Během časného holocénu se objevily i krátkodobé klimatické oscilace, které přinesly chladnější výkyvy. Nejznámější byla preboreální oscilace zaznamenaná v 11400 cal BP (9450 cal BC) a další byla například událost 8200 cal BP (6250 cal BC) (*Kulesza et al* 2012). Po 11200 cal BP (9250 cal BC) bylo sledováno suché období, které se mohlo rozšířit z jihovýchodní Evropy do střední (*Theuerkauf et al.* 2014). Díky těmto suchým podmínkám také mohlo docházet k častějším požárům, čemuž by nasvědčovaly i největší koncentrace mikrouhlíků (graf 2). Nejspíše se jednalo o požáry přírodního původu, které jsou pro toto období typické (*Valse et al* 2014). Pro období 11500-10500 cal BP (9550-8550 cal BC) jsou zaznamenány i nejvyšší koncentrace mikrouhlíků pro oblast Stodthagenu v severním Německu, jež značí relativně vysokou požárovou aktivitu přisuzovanou, pravděpodobně jako v profilu PA-11, přírodnímu původu – hlavně bleskům a suché fázi klimatu (*Robin et al* 2011). Další lokální požáry jsou do období konce pozdního glaciálu a počátku časného holocénu datované například i z mokřiny „Nad Šenkárkou“ v jižní části Malých Karpat nacházející se v nadmořské výšce 558-559 metrů (*Gálová et al* 2016).

Ochlazení 8,2 ka BP (6250 cal BC) bylo zaznamenáno globálně po celé severní hemisféře z dat pocházejících jak z grónských ledovcových jader, tak z evropských jezerních sedimentů například ve Švýcarsku a jižním Německu. Zde bylo rekonstruované ochlazení po několik desetiletí zhruba o 1,7 °C v průměrné roční teplotě vzduchu a snížily se i dopady v podobě sucha (*Lotter – Tinner* 2001). S menším suchem se omezily i požárové aktivity. S tímto obdobím může souviset i zaznamenaný hiát (graf 2), jehož začátek je datován zhruba do doby po 9300 cal BC a konec před 6600 cal BC.

Poté pokračuje velmi nízká koncentrace mikrouhlíků až do hloubky 150 cm, kde se opět zvyšuje.

Otázkou zůstávají dvě téměř shodná radiokarbonová data. V hloubce 315-318 cm je to 2472-2306 cal BC a v hloubce 173-176 cm 2572-2467 cal BC. Buď se jednalo o rychlou akumulaci rašeliny, která závisí na makroklimatické i lokální hydrologické dynamice, nebo jedno z dat nebude odpovídat. Řešením této situace by bylo přidání radiokarbonových dat, která by upřesnila stáří vrstev profilu a rychlost akumulace (Rybniček – Rybničková 2013, 97).

Další viditelný nárůst koncentrace mikrouhlíků je zaznamenán v hloubce od cca 120 cm do 100 cm. Podle radiokarbonového data 403-257 cal BC z hloubky 93-96 cm se jedná o mladší dobu železnou, tudíž by koncentrace mikrouhlíků mohly být s velkou pravděpodobností antropogenního původu (Valese *et al* 2014). Krušné hory jsou charakteristické svými ložisky rud a nejstarší těžba je zde doložena právě již 2200 cal BP (250 cal BC) v oblasti Božího Daru (Veron *et al* 2014). Do období 2000 cal BP (50 cal BC) byly doloženy nálezem několika pecí i počátky těžby v pohoří Harz. Mikrouhlíkové záznamy z rašeliniště v oblasti Renneckenberg (660 – 920 metrů nad mořem) korelují právě s touto činností, jak z mladší doby železné, tak z obnovení těžby po období stěhování národů kolem roku 1400 cal BP (Knapp *et al* 2013). Nicméně první důkazy o lidském vlivu na vegetaci jsou v oblasti Krušných hor zaznamenány již v době bronzové z pylových záznamů Komořanského jezera. Archeologické nálezy ukazují na kontinuální osídlení nejbližšího okolí jezera již od středního paleolitu, v pylových záznamech je však lidský vliv nejvíce patrný až během subboreálního období (Jankovská – Pokorný 2013; Bešta *et al* 2015; Houfková *et al* 2017).

Pro srovnání by mohla být použita lokalita Rynholec (407 metrů nad mořem) ve středních Čechách. Nachází se mimo starou sídelní oblast Čech na hranici nížiny a marginální vrchoviny. Díky chladnějším podmínkám, způsobených větry ze severozápadu, zde bylo po celý pravěk velmi řídké osídlení. I zde byla největší koncentrace mikrouhlíků zaznamenána na počátku holocénu, poté dochází k výraznému poklesu. Opětovný nárůst koncentrace je zaznamenán kolem 6000 cal BC. Tato míra koncentrace je přisuzována především přírodním požárům, neboť podle pylových záznamů zde chybí primární antropogenní indikátory či je jejich míra zanedbatelná.

Osídlení okolí Rynholce bylo od období neolitu až po dobu bronzovou nejspíše neatraktivní, a to zejména kvůli nepříznivému lokálnímu klimatu a půdním podmínkám. Další výrazný nárůst koncentrace mikrouhlíků je zaznamenán kolem roku 400 cal BC, tedy v mladší době železné. Tato oblast byla naopak atraktivní pro soudobou populaci, neboť se zde nacházela ložiska železné rudy (*Pokorný 2005*). Vysoká míra akumulace mikrouhlíků v době 4300-2000 cal BP (2350-50 cal BC) byla zaznamenána i pro oblast Stodthagenu nacházející se v severním Německu (*Robin et al 2011*).

Zachycení středověkého období je v profilu PA-11 diskutabilní, neboť prozatím nemáme k dispozici radiokarbonové datum, které by tuto dataci buď potvrdilo, nebo vyvrátilo. Vzhledem k malému rozsahu hloubek datovaných radiokarbonově do mladší doby železné a do recentní doby je možné různé vysvětlení. Mohl se zde projevit hiát nebo dojít k nízkému nárůstu rašeliny. Další možností je i zásah borkování, neboli těžba rašeliny, která je například doložena od 18. století do 60. let 20. století AD na rašeliništi u Božího Daru (*Veron et al 2014*). Pro naši sledovanou oblast ale žádné záznamy o těžbě doloženy nemáme. Nicméně v hloubce kolem 50 cm dochází k výraznému navýšení koncentrace mikrouhlíků (graf 2), a je tedy možné, že mohou reflektovat právě středověké období. Odpovídající koncentrace mikrouhlíků totiž byly zachyceny i na profilu SPI-1 z návesního rybníčku z centra zaniklého Spindelbachu (graf 1).

Oblast Krušných hor je ve středověku charakteristická hlavně těžebními aktivitami, jež vyžadují i doplňující činnosti jako těžbu dřeva a pálení dřevěného uhlí, tudíž se mohou projevit v mikrouhlíkovém záznamu. Typickým příkladem by mohla být oblast Niederpöbel, kde byly zachyceny relikty těžby a místa pálení dřevěného uhlí pro konec 12. století a pro 13. století AD (*Tolksdorf et al 2015*). Středověkou těžební aktivitu od období cca 800 cal BP (1150 cal AD) zachycují i mikrouhlíky například v německém pohoří Harz (*Knapp et al 2013*). Akumulace mikrouhlíků v období středověku byla doložena i z rašeliniště v oblasti Stodthagenu v severním Německu. Zde se nejednalo o těžební aktivitu, ale na základě porovnání s dalšími proxy daty šlo spíše o záměrné otevření lesa lidmi (*Robin et al 2011*).

Podobný vývoj požárových aktivit jako v Krušných horách je zachycen i z některých dalších českých hor. Nejvyšší koncentrace uhlíků je ve všech sledovaných

pohořích zachycena především pro středověké období. Jedním z příkladů jsou Lužické hory. Ty dosahují nadmořské výšky od 420 do 793 metrů a spadají do třetí kulturní zóny (viz kapitola 6.1). Na základě archeologických nálezů zde byla lidská přítomnost zachycena již od neolitu. Stejně jako Krušné hory se i Lužické hory v průběhu vrcholně středověké kolonizace ve 13. století AD staly centrem sklářského a železářského průmyslu. Mikrouhlíkový záznam z malé mokřiny „Rozmoklá Žába“ ukazuje na první velkou koncentraci mikrouhlíků z doby železné. Během doby římské a stěhování národů koncentrace klesá na minimum a znovu vzrůstá až v raném středověku s maximem ve vrcholném středověku (Kozáková *et al* 2015).

Do čtvrté kulturní zóny spadá Šumava (Pokorný 2007). Tato oblast byla ještě podrobněji rozdělena na sídelně historické zóny, které jsou čtyři, z toho první není pro oblast Šumavy a Pošumaví zastoupená. Zóna II je spojená s nekontinuálním osídlením v pravěku a raném středověku a spadá sem například oblast Lipenska a západního Lhenicka. Zóna III zahrnuje středověké vesnice a pluziny a zóna IV novověkou tvorbu bezlesí pro sklářské a dřevařské účely a jedná se o naposledy osídlený pás šumavské krajiny (Beneš 1995a; Beneš 1996; Bayer – Beneš 2004). Šumava dosahuje vyšších nadmořských výšek než Lužické hory a je srovnatelná s Krušnými horami. Vyšší partie Šumavy nebyly během zemědělského pravěku plošně osídlené. Do vyšších nadmořských výšek spadají pravěká hradiště datovaná převážně do starší a mladší doby železné. Jejich přesný účel a vztah k osídlení a komunikacím je však zatím nejasný, uvažuje se o jejich symbolické kultovní funkci. Průnik do vyšších zón Šumavy je datován až od středověku, kdy se v rámci středověké kolonizace získávala orná půda i v jejich středních nadmořských výškách. Osídlení je dáváno do souvislosti i s těžbou zlata, především na Kašperskohorsku. V neosídlených partiích Šumavy vznikaly horské osady. Nejednalo se však o permanentní osídlení, nýbrž o zázemí zemských stezek, z nichž nejznámější byla Zlatá stezka (Beneš 1995a). Vrstvy uhlíků z rašeliniště Hůrecká slat' nacházející se v nadmořské výšce 861-882 metrů jsou doloženy pro období boreálu a indikují tak lokální požáry. Další výrazná vrstva je datována do mladšího subatlantiku, tedy do období středověku. Vrstva uhlíků tak ukazuje na lidské aktivity v okolí (Svobodová *et al* 2002).

Naše nejvyšší pohoří Krkonoše spadá jak do 4. kulturní zóny, tak částečně od nadmořské výšky 1200 metrů i do zóny páté. Horská krajina Krkonoš nebyla až do

počátku pozdního středověku osídlena. První historické záznamy lidského vlivu na skladbu lesa jsou datovány až do 13. a 14. století AD. Od 15. století AD se jednalo o aktivity typické pro horské oblasti – těžbu rud, zpracování kovů a výrobu skla. Tyto aktivity mohou být potvrzeny i záznamy mikrouhlíků, které se od počátku 12. století AD výrazně zvyšují (*Speranza et al* 2000).

7. ZÁVĚR

Požárové aktivity jsou ve zkoumaných mikrouhlíkových záznamech dobře zachytitelné. Největší koncentrace mikrouhlíků se v přírodním profilu PA-11, pocházejícím z rašeliniště v oblasti prameniště Chomutovky, vykytovala na jeho bázi, která byla datována do období preboreálu a boreálu. Tyto výsledky jsou ve shodě i s jinými evropskými profily, například z Německa. Další výrazný nárůst koncentrace mikrouhlíků byl zaznamenán pro dobu železnou. Ani to nebyla v komparaci s jinými lokalitami výjimka.

Období středověku je zachyceno v on-site profilu SPI-1 odebraném z návesního rybníčku zaniklé vesnice Spindelbach. Jeho zachycení v přírodním profilu PA-11 je problematické z důvodu absence radiokarbonového data. Středověk v horském prostředí byl charakteristický převážně těžbou rud a zakládáním sklářského průmyslu. Tato odvětví vyžadovala pomocné práce jako pálení dřeva pro výrobu dřevěného uhlí a výrobu potaše a i samotnou těžbu dřeva. Tyto aktivity také byly zachyceny v přírodních profilech z dalších českých hor, kde koncentrace mikrouhlíků nejvýrazněji vzrostla právě v období středověku.

Lidské aktivity ale nelze vysvětlovat pouze na základě analýzy mikrouhlíků. Jedná se totiž o malé částice (řádově v mikrometrech), které mohou být transportovány větrem na velké vzdálenosti a nemusí tak nutně odrážet lokální požáry a lidskou aktivitu. I když se jeví jako velmi pravděpodobné, že požáry v časném holocénu byly přírodního původu a se silícím vlivem člověka se stávaly více antropogenními, je nutno vždy tato tvrzení doložit i dalšími proxy daty. Nejčastěji tak k určení pravděpodobného původu požárů může pomoci pylová analýza s určenými antropogenními indikátory, analýza uhlíků a makrozbytků.

8. LITERATURA A PRAMENY

8.1. Literatura

ABRAHAM, V. et al., 2016. A pollen-based quantitative reconstruction of the Holocene vegetation updates a perspective on the natural vegetation in the Czech Republic and Slovakia. *Preslia*, 88, 409–434.

ASLAN, A., 2013. Fluvial environments: Sediments. In: Scott, A. E. (eds). *Encyclopedia of Quaternary Science (Second Edition)*, New York, 663–675.

BAL, M-C. et al., 2011. Fire history and human activities during the last 3300 cal yr BP in Spain's Central Pyrenees: The case of the Estany de Burg. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 300, 179–190.

BAYER, T. & BENEŠ, J., 2004. Středověká terasová pole na Šumavě jako hydroopedologický fenomén a archeologický problém. *Archeologické rozhledy*, 56, 139–159.

BEHRINGER, W., 2004. *Witches and Witch-Hunts. A Global History*. Cambridge.

BEHRINGER, W., 2010. *Kulturní dějiny klimatu. Od doby ledové po globální oteplování*. Praha – Litomyšl: Paseka.

BELCREDI, L., 2006. *Bystřec. O založení, životě a zániku středověké vsi*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost.

BENEŠ, J., 1995. Erosion and accumulation processes in the late holocene of Bohemia, in relation to prehistoric and mediaeval landscape occupation. In: KUNA, M. & VENCLOVÁ, N. ed. *Wither archaeology? Papers in honour Evžen Neustupný*. Praha, 133–144.

BENEŠ, J., 1995a. Les a bezlesí, vývoj synantropizace české části Šumavy. *Zlatá stezka: sborník Prachatického muzea*, 2, 11–33.

BENEŠ, J., 1996. The synantropic landscape history of the Šumava Mountains (Czech side). *Silva Gabreta*, 1, 237–241.

BENEŠ, J., 2004. Xylotomický rozbor konstrukčních dřev a předmětů. *Sborník Chebského muzea*, 51–55.

- BERESFORD, M. & HURST, G., 1971. *Deserted Medieval Villages*. Cambridge: Lutterworth.
- BERESFORD, M. & HURST, G., 1990. *Wharram Percy: Deserted Medieval Village*. London: B. T. Batsford.
- BEŠTA, T. et al., 2015. Mid-Holocene history of a central European lake: Lake Komořany, Czech Republic. *Boreas*, 44, 563–574.
- BOWMAN, D. et al., 2009. Fire in the Earth System. *Science*, 324, 481–484.
- BOWMAN, D. et al., 2011. The human dimension of fire regimes on Earth. *Journal of Biogeography*, 38, 2223–2236.
- BRADSHAW, R. et al., 2010. The role of fire in southern Scandinavian forests during the late Holocene. *International Journal of Wildland Fire*, 19, 1040–1049.
- BRADSHAW, R. & TOLONEN, K. & TOLONEN, M., 1997. Holocene records of fire from the boreal and temperate zones of Europe. In: CLARK, J. et al., *Sediment Records of Biomass Burning and Global Change*. Berlin, 347–365.
- BRAUER, A., et al., 1999. High resolution sediment and vegetation responses to Younger Dryas climate change in varved lake sediments from Meerfelder Maar, Germany. *Quaternary Science Reviews*, 18(3), 321–329.
- BRÁZDIL, R. et al., 2002. Fir tree-ring reconstruction of March – July precipitation in southern Moravia (Czech Republic), 1376 – 1996. *Climate Research*, 20, 223–239.
- BRÁZDIL, R. et al., 2013. Droughts in the Czech Lands, 1090–2012AD. *Climate of the past*, 9, 1985–2002.
- BRÁZDIL, R. & KOTYZA, O., 1995. *History of Weather and Climate In the Czech Lands. Period 1000–1500*. Zürich: Geographisches Institut ETH.
- BRÁZDIL, R. & KOTYZA, O., 1997. Kolísání klimatu v českých zemích v první polovině našeho tisíciletí. *Archeologické rozhledy*, 49, 663–699.
- BREWER, S. et al. 2013. Pollen methods and studies: Use of Pollen as Climate Proxies. In: Scott, A. E. (eds). *Encyclopedia of Quaternary Science (Second Edition)*, New York, 805–815.

- BRIFFA, K. et al., 1998. Influence of volcanic eruptions on Northern Hemisphere summer temperature over the past 600 years. *Nature*, 393, 450-455.
- BROOK, E. J. 2013. Ice core methods: Overview. In: Scott, A. E. (eds). *Encyclopedia of Quaternary Science (Second Edition)*, New York, 277-287.
- BÜNTGEN, U. et al., 2011. 2500 Years of European Climate Variability and Human Susceptibility. *Science*, 331, 578–582.
- BUMERL, J., 2011. *Prehistorie a historie působení člověka na reliéf krajiny: Přehled současného směru studia a význam případových studií*. Nepublikovaný rukopis bakalářské práce, Archeologický ústav FF JU v Českých Budějovicích.
- CARCAILLET, Ch. et al., 2007. Long-Term Fire Frequency Not Linked to Prehistoric Occupations in Northern Swedish Boreal Forest. *Ecology*, 88(2), 465–477.
- CÍLOVÁ, Z. & WOITSCH, J., 2012. Potash - a key raw material of glass batch for Bohemian glasses from 14th-17th centuries?, *Journal of Archaeological Science*, 39, 371–380.
- CLARK, J. S., 1988. Particle Motion and the Theory of Charcoal Analysis: Source Area, Transport, Deposition, and Sampling. *Quaternary Research*, 30, 67-80.
- CLEAR, J., 2013. *Holocene fire and vegetation dynamics in the northern European forests*. Nepublikovaný rukopis disertační práce, University of Liverpool.
- COLOMBAROLI, D. et al., 2008. Fire–vegetation interactions during the Mesolithic–Neolithic transition at Lago dell’Accesa, Tuscany, Italy. *The Holocene*, 18(5), 679–692.
- CONEDERA, M. et al., 2007. Using toponymy to reconstruct past land use: a case study of ‘brüsáda’ (burn) in southern Switzerland. *Journal of Historical Geography*, 33, 729–748.
- CONEDERA, M. et al., 2009. Reconstructing past fire regimes: methods, applications, and relevance to fire management and conservation. *Quaternary Science Reviews*, 28, 435–456.
- COULTHARD, B. L. & SMITH, D. J., 2013. Dendrochronology. In: Scott, A. E. (eds). *Encyclopedia of Quaternary Science (Second Edition)*, New York, 453-458.

- CRKAL, J. & ČERNÁ, E., 2009. Nové objevy v Krušných horách – zaniklé středověké sklárny na k. ú. Výsluní, okr. Chomutov. *Archaeologia historica*, 34, 503–521.
- CRKAL, J. & VOLF, M., 2016. Počátky a vývoj osídlení horního města Přísečnice. *Archaeologia historica*, 41(2), 375–389.
- CRUTZEN, P., 2002. Geology of mankind. *Nature*, 415, 23.
- CRUTZEN, P. & STOERMER, E., 2000. The „Anthropocene“. *Global Change News Letter*, 41, 17–18.
- CULLEN, H. M. et al, 2000. Climate change and the collapse of the Akkadian empire: Evidence from the deep sea. *Geology*, 28(4), 379–382.
- ČAPEK, L., 2011. Studium sídelních struktur na Českobudějovicku se zaměřením na zaniklé středověké vesnice. *Archeologia historica*, 36(2), 351–372.
- ČERNÁ, E., 2001. O domnělé výrobě skla ve 12. století u Poděbrad. *Archeologické rozhledy*, 53, 144–153.
- ČERNÁ, E. & VELÍMSKÝ, T., 1993. Česko-saské kontakty a problematika středověkých cest přes Krušné hory a Děčínské stěny. In: RAK, J. (eds). *Čechy a Sasko v proměnách dějin*. Ústí n. L., 359–372.
- ČERNÝ, E., 1979. *Zaniklé středověké osady a jejich plůžiny*. Praha: Academia.
- ČULÍKOVÁ, V. a kol., 2008. Rostlinné zbytky ze zaniklé středověké osady na katastru Hrdlovka (severozápadní Čechy). In: BENEŠ, J. & POKORNÝ, P., *Bioarcheologie v České republice*. České Budějovice – Praha: PřF JU v Českých Budějovicích, AÚ AV ČR, 331–382.
- DEMEK, J. a kol., 2006. *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. vyd. 2. Brno: AOPK ČR.
- DIVIŠOVÁ, M. & ŠÍDA, P., 2015. Plant Use in the Mesolithic Period. Archaeobotanical Data from the Czech Republic in a European Context – a Review. *Interdisciplinaria Archaeologica*, 6(1), 95–106.
- DOHNAL, M., 2003. *Historická kulturní krajina v novověku. Vývoj vsi a plůžiny v Borovanech u Bechyně*. Praha: ÚAPPSC.

- DOTTERWEICH, M., 2008. The history of soil erosion and fluvial deposits in small catchments of central Europe: Deciphering the long-term interaction between humans and the environment — A review. *Geomorphology*, 101, 192–208.
- DRESLEROVÁ, D. & SÁDLO, J., 2000. Les jako součást pravěké kulturní krajiny. *Archeologické rozhledy*, 52, 330–346.
- DRESLEROVÁ, D. & POKORNÝ, P., 2004. Vývoj osídlení a struktury pravěké krajiny na středním Labi. Pokus o přímé srovnání archeologické a pyloanalytické evidence. *Archeologické rozhledy*, 56, 739–762.
- DRESLEROVÁ, D. & HORÁČEK, I. & POKORNÝ, P., 2007. Přírodní prostředí Čech a jeho vývoj. In: KUNA, M. ed. *Archeologie pravěkých Čech 1. Pravěký svět a jeho poznání*. Praha: AÚAVČR, 23–50.
- DUDKOVÁ, V. & ORNA, J. & VAŘEKA, P., 2008. *Hledání zmizelého: Archeologie zaniklých vesnic na Plzeňsku*, Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.
- EDDY, J., 1978. The „Maunder Minimum“. Sunspots and Climate in the Reign of Louis XIV. In: PARKER, G. & SMITH, L., 1978. *The General Crisis of the Seventeenth Century*. London, 226–268.
- ERNY-RODMANN, Ch. et al., 1997. Früher human impact und Ackerbau im Übergangsbereich Spätmesolithikum - Frühneolithikum im schweizerischen Mittelland, *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für und Frühgeschichte*, 80, 27–56.
- FÆGRI, K. & IVERSEN J., 1989. *Textbook of Pollen Analysis*. 4th ed. Chichester: Wiley & Sons.
- FELGENHAUER-SCHMIEDT, S., 1996. Archäologische Wüstungsforschung in Österreich. *Ruralia I, Památky archeologické – Supplementum 5*, 251–261.
- FINNÉ, M. et al., 2017. Late Bronze Age climate change and the destruction of the Mycenaean Palace of Nestor at Pylos, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189447>.
- FINNEY, S. & EDWARDS, L., 2016. The “Anthropocene” epoch: Scientific decision or political statement?. *GSA Today*, 26(3), 4–10.
- FIRBAS, F., 1949. *Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Erster Band: Allgemeine Waldgeschichte*. Jena: Gustav Fischer Verlag.

- FIRBAS, F., 1951. *Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Zweiter Band: Waldgeschichte der einzelnen Landschaften*. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- GAILLARD, M. J. et al., 2010. Holocene land-cover reconstructions for studies on land cover-climate feedbacks. *Clim. Past*, 6, 483–499.
- GALOP, D. et al., 2002. Human activities and fire history since 4500 BC on the northern slope of the Pyrenees: a record from Cuguron (Central Pyrenees, France). *BAR International Series*, 1063, 43–51.
- GÁLOVÁ, A. et al., 2016. Origin of a boreal birch bog woodland and landscape development on a warm low mountain summit at the Carpathian–Pannonian interface. *The Holocene*, 26(7), 1112–1125.
- GIL-ROMERA, G. et al., 2010. Holocene fire activity and vegetation response in South-Eastern Iberia. *Quaternary Science Reviews*, 29, 1082–1092.
- GISSEL, S., 1981. *Desertion and Land Colonisation in the Northern Countries, c. 1300-1600*. Stockholm.
- GOWLETT, J., 2006. The early settlement of northern Europe: Fire history in the context of climate change and the social brain. *Comptes Rendus Palevol*, 5, 299–310.
- GRIMM, E. C., 2011. *Tilia* (Version 2.0.41). Springfield, IL: Illinois State Museum.
- GRIMM, P., 1939. *Hohenrode eine mittelalterliche Siedlung im Südharz*. Halle: Landesanstalt für Volkheitskunde.
- GROVEN, R. & NIKLASSON, M., 2005. Anthropogenic impact on past and present fire regimes in a boreal forest landscape of southeastern Norway. *Canadian Journal of Forest Research*, 35, 2719–2726.
- GUYETTE, R. P. et al., 2002. Dynamics of an Anthropogenic Fire Regime. *Ecosystems*, 5, 472–486.
- HABOVŠTIK, A., 1985. *Stredoveká dedina na Slovensku*. Bratislava: Obzor.
- HAMMER, C. et al., 1981. Past volcanism and climate revealed by Greenland ice cores. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 11, 3–10.

- HARRINGTON, C. R., 1992. *The Year Without a Summer?: Word Climate in 1816*. Ottawa.
- HOLATA, L., 2014. *Změny osídlení v pozdním středověku a raném novověku*. Nepublikovaný rukopis disertační práce, Katedra archeologie FF ZČU Plzeň.
- HOLL, I. & PARÁDI, N., 1982. *Das mittelalterliche Dorf Sarvaly*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- HORÁK, J. & KLÍR, T., 2017. Pedogenesis, Pedochemistry and the Functional Structure of the Waldhufendorf Field System of the Deserted Medieval Village Spindelbach, the Czech Republic. *IANSa*, 8, 43–57.
- HOUFKOVÁ, P. et al., 2017. Holocene climatic events linked to environmental changes at Lake Komořany Basin, Czech Republic. *The Holocene*, 27(8), 1132-1145.
- HOUFKOVÁ, P. et al., 2018. The dynamics of a non-forested area in the Ore Mts.: The effect of a short-lived medieval village on the local environment. V přípravě.
- HYLMAROVÁ, L., 2012. *Hmotná kultura středověké usedlosti. Zaniklý Spindelbach v Krušných horách*. Nepublikovaný rukopis bakalářské práce, Ústav pro archeologii FF UK Praha.
- HYLMAROVÁ, L. & KLÍR, T. & ČERNÁ, E., 2013. Železné předměty ze zaniklého Spindelbachu v Krušných horách. K výpovědi detektorového průzkumu. *Archaeologia historica*, 38, 569–609.
- CHRISTL, A., 1989. Höhengrenzen der Urgeschichtlichen Besiedlung im Erzgebirge und dessen Umland, Dargestellt an einem Ausschnitt. *Archeologické rozhledy*, 41(4), 386-405.
- CHYTRÝ, M., 2012. Vegetation of the Czech Republic: diversity, ecology, history and dynamics. *Preslia*, 84, 427–504.
- JANKOVSKÁ, V., 2006. Pyloanalytický výzkum. In: BELCREDI, L., *Bystřec: o založení, životě a zániku středověké vsi*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost, 398–405.

JANKOVSKÁ, V., 2011. The Middle Ages in pollen-analytical research on the territory of the Czech Republic. *Bulletin of Geography. Physical Geography series*. 2011, 47 – 69.

JANKOVSKÁ, V. & POKORNÝ, P., 2013. Reevaluation of the palaeoenvironmental record of the former Komořanské jezero lake: late-glacial and Holocene palaeolimnology and vegetation development in north-western Bohemia, Czech Republic. *Preslia*, 85, 265–287.

JOERIN, U. et al., 2006. Multicentury glacier fluctuations in the Swiss Alps during the Holocene. *The Holocene*, 16, 697–704.

KALIS, A. et al., 2003. Environmental changes during the Holocene climatic optimum in central Europe - human impact and natural causes. *Quaternary Science Reviews*, 22, 33-79.

KAPLAN, J. et al., 2009. The prehistoric and preindustrial deforestation of Europe. *Quaternary Science Reviews*, 28, 3016–3034.

KENZLER, H., 2009. The medieval settlement of the Ore Mountains. The Development of the Settlement Structure. *Ruralia*, 7, 53–70.

KLÁPŠTĚ, J., 2005. *Proměna českých zemí ve středověku*. Praha: Lidové noviny.

KLÍR, T., 2008. *Osídlení zemědělsky marginálních půd v mladším středověku a raném novověku*. Praha – Brno.

KLÍR, T., 2010. Osídlení horských oblastí Čech ve středověku a raném novověku – východiska interdisciplinárního výzkumu. *Archaeologia historica*, 35, 373–391.

KLÍR, T., 2016. Zaniklé středověké vsi ve výzkumném záměru Ústavu pro archeologii Univerzity Karlovy v Praze. Zaniklý Spindelbach (Krušné hory), Kří a Hol (Střední Čechy). In: NOCUŇ, P. & FOKT, K. & PRZYBYŁA-DUMIN, A. ed. *Wieś zaginiona. Stan i perspektywy badań. Monografie i materiały MGPE*, vol 5. Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie“, Chorzów, 17–58.

KLÍR, T., 2017. Procesy pustnutí, válečné škody a tzv. sociální úhory. Chebsko v pozdním středověku. *Archaeologia historica*, 42(2), 713-743.

- KNAPP, H. et al., 2013. Woodland history in the upper Harz Mountains revealed by kiln site, soil sediment and peat charcoal analyses. *Quaternary International*, 289, 88–100.
- KOČÁR, P. & DRESLEROVÁ, D., 2010. Archeobotanické nálezy pěstovaných rostlin v pravěku České republiky. *Památky archeologické*, 101, 203–242.
- KOČÁR, P. & KOČÁROVÁ, R., 2008. Botanické analýzy zaniklých středověkých osad Plzeňska. In: DUDKOVÁ, V. & ORNA, J. & VAŘEKA, P., *Hledání zmizelého: Archeologie zaniklých vesnic na Plzeňsku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 30–33.
- KOZÁKOVÁ, R. et al., 2014. Early to high medieval colonization and alluvial landscape transformation of the Labe valley (Czech Republic): evaluation of archaeological, pollen and macrofossil evidence. *Vegetation History and Archaeobotany*, 23, 701–718.
- KOZÁKOVÁ, R. et al., 2015. Prehistoric human impact in the mountains of Bohemia. Do pollen and archaeological data support the traditional scenario of a prehistoric “wilderness”? *Review of Palaeobotany and Palynology*, 220, 29–43.
- KRAJÍČ, R., 1983. Přehled archeologických výzkumů středověku na Táborsku se zaměřením na zaniklé středověké osady. *Archeologie v jižních Čechách*, 1, 95–127.
- KRAJÍČ, R., 1987. Vesnice husitského období na Táborsku ve světle archeologických výzkumů. *Archaeologia historica*, 12, 85–95.
- KRAJÍČ, R. & EISLER, J. & SOUDNÝ, M., 1982. Aplikace prospekčních metod na zaniklé osadě Potálov, okr. Tábor. *Archaeologia historica*, 7, 229–247.
- KRAUS, M., 2017. *Vývoj a struktura osídlení severozápadních Čech v raném středověku*. Nепublikovaný rukopis diplomové práce, Archeologický ústav FF JU v Českých Budějovicích.
- KULESZA, P. et al., 2012. The Holocene palaeoenvironmental changes reflected in the multi-proxy studies of Lake Słone sediments (SE Poland). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 363–364, 79–98.

- KUNEŠ, P., 2008. Předneolitická krajina, vegetace a role moderního člověka ve střední Evropě. *Živa*, 4, 146–150.
- KUNEŠ, P. et al., 2008. Detection of the impact of early Holocene hunter-gatherers on vegetation in the Czech Republic, using multivariate analysis of pollen data. *Vegetation History and Archaeobotany*, 17, 269–287.
- KURPELOVÁ, M. & COUFAL, L. & ČULÍK, J., 1975. *Agroklimatické podmienky ČSSR*. Bratislava: Príroda.
- KYNCL, J., 1975. Rozbor nálezu uhlíků. In: NEKUDA, V., *Pfaffenschlag – zaniklá středověká ves u Slavonic*. Brno: Blok, 199–207.
- KYNCL, J., 1985. Výsledky rozboru uhlíků a paleogeobotanická rekonstrukce lokality Mstěnice. In: NEKUDA, V., *Mstěnice, zaniklá středověká ves I*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost, 189–192.
- LLORET, F. & MARÍ, G., 2001. A comparison of the medieval and the current fire regimes in managed pine forests of Catalonia (NE Spain). *Forest Ecology and Management*, 141, 155–163.
- LÓPEZ-SÁEZ, J-A et al., 2016. Exploring seven hundred years of transhumance, climate dynamic, fire and human activity through a historical mountain pass in central Spain. *Journal of Mountain Science*, 13(7), 1139–1153.
- LOTTER, A. & TINNER, W., 2001. Central European vegetation response to abrupt climate change at 8.2 ka. *Geology*, 29(6), 551-554.
- LOWE, J. et al., 1994. Climatic changes in areas adjacent to the North Atlantic during the last glacial-interglacial transition (14-9 ka BP): a contribution to IGCP-253. *Journal of quaternary science*, 9(2), 185–198.
- LOŽEK, V., 2007. *Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru*. Praha: Dokořán.
- LUCKMAN, B. H. 2013. Dendroclimatology. In: Scott, A. E. (eds). *Encyclopedia of Quaternary Science (Second Edition)*, New York, 459-470.
- LUTTERER, I. & ŠRÁMEK, R., 2004. *Zeměpisná jména v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Havlíčkův Brod: Tobiáš.

- MADILLA, M. & FULLER, D., 2006. Palaeoecology and the Harappan Civilisation of South Asia: a reconsideration. *Quaternary Science Reviews*, 25(11-12), 1283-1301.
- MAHLI, Y., 2017. The Concept of the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 25.1–25.28.
- MANN, M., 2002. Medieval Climatic Optimum. In: MacCRACKEN, M. & PERRY, J., *Encyclopedia of Global Environmental Change, vol. 1: The Earth system: physical and chemical dimensions of global environmental change*. Chichester, 514–516.
- MANN, M., 2002a. Little Ice Age. In: MacCRACKEN, M. & PERRY, J., *Encyclopedia of Global Environmental Change, vol. 1: The Earth system: physical and chemical dimensions of global environmental change*. Chichester, 504–509.
- McCORMICK, M. et al., 2012. Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. *Journal of Interdisciplinary History*, 43(2), 169–220.
- MĚCHUROVÁ, Z., 1997. *Konůvky – zaniklá středověká ves ve Žďánickém lese*. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- MORALES-MOLINO, C. et al., 2014. The role of human-induced fire and sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivation on the long-term landscape dynamics of the southern Swiss Alps. *The Holocene*, 25(3), 482–494.
- NEKUDA, R., 2002. *Zemědělská usedlost ve středověké vesnici na Moravě*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně.
- NEKUDA, R. & JANKOVSKÁ, V. 2005. Mstěnice – zaniklá středověká ves; pyloanalytické zhodnocení přírodního prostředí v okolí středověkého vodního mlýna. *Ve službách archeologie*, 6, 247–254.
- NEKUDA, V., 1975. *Pfaffenschlag. Zaniklá středověká ves u Slavonic*. Brno: Blok.
- NEKUDA, V., 1985. *Mstěnice, zaniklá středověká ves u Hrotovic 1. Hrádek – tvrz – dvůr – předsunutá opevnění*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost.
- NEKUDA, V., 2000. *Mstěnice, zaniklá středověká ves u Hrotovic 3. Raně středověké sídliště*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost.

- NEKUDA, V. & NEKUDA, R., 1997. *Mstěníce, zaniklá středověká ves u Hrotovic 2. Dům a dvůr ve středověké vesnici*. Brno: Moravské zemské muzeum.
- NEUHÄUSELOVÁ, Z., 1998. *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky*. Praha: Academia.
- NEUSTUPNÝ, E. 1985. K holocénu Komořanského jezera. *Památky archeologické*, 76, 9-70.
- NEWIAROWSKI, W. et al., 1995. An outline of natural and anthropogenic changes of geographical environment in the Biskupin area during the last 7000 years. *Quaternary studies in Poland*, 13, 77-88.
- NOVENKO, E. et al., 2017. Vegetation dynamics and fire history at the southern boundary of the forest vegetation zone in European Russia during the middle and late Holocene. *The Holocene*, 1–15.
- OPRAVIL, E., 1970. Botanický rozbor obsahu středověké studně na Sekance (Hradištko – Praha-západ). *Časopis národního muzea*, 137, 91–94.
- OPRAVIL, E., 1984. Rostlinné zbytky ze zaniklé vsi Topolany. In: UNGER, J., *Zaniklá ves Topolany u Vranovic (okres Břeclav)*. *Archeologia historica*, 9, 98.
- OPRAVIL, E. 1985. Rostlinné zbytky ze zaniklé vsi Bořanovice u Přibic. In: UNGER, J., *Zaniklá středověká ves Bořanovice u Přibic*. *Jižní Morava*, 127–128.
- OPRAVIL, E., 1993. Rostlinné makrozbytky ze zaniklé vsi Konůvky ve Žďánickém lese. *Časopis Moravského zemského muzea*, 78, 181–185.
- OPRAVIL, E., 1996. Dřevo z motte u Popic (okr. Břeclav). *Casteologica Bohemica*, 5, 227–228.
- OPRAVIL, E., 2006. Zpráva o určení rostlinných makrozbytků z U VII až XI. In: BELCREDI, L., *Bystřec: o založení, životě a zániku středověké vsi*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost, 405–408.
- PAUSAS, J. & KEELEY, J., 2009. A Burning Story: The Role of Fire in the History of Life. *BioScience*, 7(59), 593–601.
- PEARSALL, D., 1989. *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*. San Diego.

- PELISIAK, A. et al., 1998. 9. Lake Gościąg: Record of human impact on natural environment since mesolithic till today. In: RALSKA-JASIEWICZOWA, M. & GOSLAR, T. & MADEYSKA, T. & STARKEL, L. (eds), *Lake Gościąg, central Poland. A monographic study. Part 1*, W. Szafer Institute of Botany. Kraków: Polish Academy of Sciences, 259–336.
- PÉREZ-SANZ, A. et al., 2013. Holocene climate variability, vegetation dynamics and fire regime in the central Pyrenees: the Basa de la Mora sequence (NE Spain). *Quaternary Science Reviews*, 73, 149–169.
- PETR, L., 2008. Pylový rozbor zaniklých rybníčků a vývoj prostředí po zániku vesnic. In: DUDKOVÁ, V. & ORNA, J. & VAŘEKA, P., *Hledání zmizelého: Archeologie zaniklých vesnic na Plzeňsku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 28–30.
- PETRÁŇ, J., 1985. *Dějiny hmotné kultury 1(1)*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- PETRÁŇ, J., 1985a. *Dějiny hmotné kultury 1(2)*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- PFISTER, Ch., 1998. *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860*. Bern-Stuttgart.
- POKORNÝ, P. 2005. Role of man in the development of Holocene vegetation in Central Bohemia. *Preslia*, 77, 113–128.
- POKORNÝ, P., 2007. Zonace kulturní krajiny v holocénu. In: KUNA, M. (Ed.), *Archeologie pravěkých Čech 1, Pravěký svět a jeho poznání*. Praha: Archeologický ústav AVČR, 49–50.
- POKORNÝ, P., 2011. *Neklidné časy. Kapitoly ze společných dějin přírody a lidí*. Praha: Dokořán.
- POLLA, B., 1962. *Stredoveká zaniknutá osada na Spiši (Zalužany)*. Bratislava: Slovenská akadémia vied.
- PROFOUS, A., 1951. *Místní jména v Čechách III*. Praha: Státní nakladatelství učebnic.
- PYNE, S. J., 2001. *Fire: A Brief History*. Seattle: University of Washington Press.

- REIMER, P. et al., 2013. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55(4), 1869-1887.
- RENSSEN, H., 2001. The climate in The Netherlands during the Younger Dryas and Preboreal: means and extremes obtained with an atmospheric general circulation model. *Netherlands Journal of Geosciences*, 80(2), 19-30.
- RIUS, D. et al., 2011. Holocene fire regime changes from multiple-site sedimentary charcoal analyses in the Lourdes basin (Pyrenees, France). *Quaternary Science Reviews*, 30, 1696–1709.
- RIUS, D. et al., 2012. Holocene history of fire, vegetation and land use from the central Pyrenees (France). *Quaternary Research*, 77, 54–64.
- ROBIN, V. et al., 2011. Assessing Holocene vegetation and fire history by a multiproxy approach: The case of Stodthagen Forest (northern Germany). *The Holocene*, 22(3), 337–346.
- ROBIN, V. et al., 2013. Complementary use of pedoanthracology and peat macro-charcoal analysis for fire history assessment: Illustration from Central Germany. *Quaternary International*, 289, 78–87.
- ROBIN, V. & NELLE, O., 2014. Contribution to the reconstruction of central European fire history, based on the soil charcoal analysis of study sites in northern and central Germany. *Vegetation History and Archaeobotany*, 23, 51–65.
- ROEBROEKS, W. & VILLA, P., 2011. On the earliest evidence for habitual use of fire in Europe. *PNAS*, 13(108), 5209–5214.
- RÖSCH, M. et al., 2004. Slash-and-Burn Experiments to Reconstruct Late Neolithic Shifting Cultivation. *International Forest Fire News (IFFN)*, 30, 70–74.
- RÖSCH, M. et al., 2016: Late Neolithic Agriculture in Temperate Europe - A Long-Term Experimental Approach. *Land*, 6(11), 1–17.
- RUIZ, M. & VALERO, A., 1990. Transhumance with cows as a rational land use option in the Gredos mountains (Central Spain). *Human Ecology*, 18, 187–202.
- RYBNÍČEK, K. & RYBNÍČKOVÁ, E., 2013. *Koncepční a metodické základy paleoekologie a paleogeobotaniky*. Brno: Masarykova univerzita.

- SÁDLO, J. a kol., 2005. *Krajina a revoluce*. Praha: Malá skála.
- SARKAR, A. et al., 2016. Oxygen isotope in archaeological bioapatites from India: Implications to climate change and decline of Bronze Age Harappan civilization. *Scientific Reports*, 6.
- SEDLÁČEK, A., 1923. *Hrady, zámky a tvrze Království českého XIV*. Praha: Šolc a Šimáček.
- SCHWÖRER, Ch. et al., 2015. Early human impact (5000–3000 BC) affects mountain forest dynamics in the Alps. *Journal of Ecology*, 103, 281–295.
- SIMMS, A., 1976. Deserted medieval villages and fields in Germany, a survey of the literature with a select bibliography. *Journal of Historical Geography*, 2, 223–238.
- SMETÁNKA, Z., 1972. Archeologické výzkumy zaniklých středověkých osad v Čechách v letech 1965–1971. *Archeologické rozhledy*, 24, 417–424.
- SMETÁNKA, Z., 1988. *Život středověké vesnice. Zaniklá Svídna*. Praha: Academia.
- SMETÁNKA, Z. & KLÁPŠTĚ, J., 1975. Archeologie a česká vesnice 10. – 13. století. *Archeologické rozhledy*, 27, 286–296.
- SMITH, B. & ZEDER, M., 2013. The onset of the Anthropocene. *Anthropocene*, 4, 8–13.
- SMRŽ, Z., 1991. Výšinné lokality mladší doby kamenné až raného středověku v severozápadních Čechách. Pokus o sídelně historické hodnocení. *Archeologické rozhledy*, 43, 63–89; 177–178.
- SOUČKOVÁ, K. & HEJCMAN, M. & KLÍR, T., 2013. Medieval Farming Practices in Deserted Villages Can be Determined Based on the Nitrogen Isotopic Signature in Recent Forest Soils. *IANS*, 4(1), 63–71.
- SPERANZA, A. et al., 2000. Late-Holocene human impact and peat development in the Černá Hora bog, Krkonoše Mountains, Czech Republic. *The Holocene*, 10(5), 575–585.
- STOCKMARR, J., 1971. Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis. *Pollen et Spores*, 13, 615–621.
- STOMMEL, H. & STOMMEL, E., 1983. *Volcano Weather*. Newport.

- SVOBODOVÁ, H. & SOUKUPOVÁ, L. & REILLE, M., 2002. Diversified development of mountain mires, Bohemian Forest, Central Europe, in the last 13,000 years. *Quaternary International*, 91, 123–135.
- THEUERKAUF, M. et al., 2014. *Corylus* expansion and persistent openness in the early Holocene vegetation of northern central Europe. *Quaternary Science Reviews*, 90, 183–198.
- TINNER, W. et al., 2005. Fire ecology north and south of the Alps since the last ice age. *The Holocene*, 15(8), 1214–1226.
- TINNER, W. et al., 2007. Mesolithic agriculture in Switzerland? A critical review of the evidence. *Quaternary Science Reviews*, 26, 1416–1431.
- TINNER, W. et al., 2016. Holocene vegetation and fire history of the mountains of Northern Sicily (Italy). *Vegetation History and Archaeobotany*, 25, 499–519.
- TOLASZ, R. a kol., 2007. *Atlas podnebí Česka*. Praha-Olomouc.
- TOLKSDORF, J. F. et al., 2015. Forest exploitation for charcoal production and timber since the 12th century in an intact medieval mining site in the Niederpöbel Valley (Erzgebirge, Eastern Germany). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 4, 487–500.
- TOMÁŠEK, M., 1995. *Atlas půd České republiky*. Praha: Český geologický ústav.
- UMBANHOVAR, Ch. & McGRATH, M., 1998. Experimental production and analysis of microscopic charcoal from wood, leaves and grasses. *The Holocene*, 8(3), 341–346.
- UREY, H. et al., 1951. Measurement of Paleotemperatures and Temperatures of the Upper Cretaceous of England, Denmark and the Southeastern United States. *GSA Bulletin*, 62(4), 399–416.
- VALESE, E. et al., 2014. Fire, humans and landscape in the European Alpine region during the Holocene. *Anthropocene*, 6, 63–74.
- VANNIÈRE, B. et al., 2008. Climate versus human-driven fire regimes in Mediterranean landscapes: the Holocene record of Lago dell'Accesa (Tuscany, Italy). *Quaternary Sciences Reviews*, 27, 1181–1196.

- VANNIÈRE, B. et al., 2011. Circum-Mediterranean fire activity and climate changes during the mid-Holocene environmental transition (8500–2500 cal. BP). *The Holocene*, 21(1), 53–73.
- VAŘEKA, P., 2004. *Archeologie středověkého domu I*. Plzeň: Západočeská univerzita.
- VAŘEKA, P. & ROŽMBERSKÝ, P. a kol., 2009. *Středověká krajina na střední Úslavě*. Plzeň: Ing. Petr Mikota.
- VAŘEKA, P. a kol., 2011. Středověké osídlení Rokycanska a problematika zaniklých vsí. *Archeologia historica*, 36(2), 319–342.
- VASOLD, M., 2004. Die Eruptionen des Laki von 1783/84. Ein Beitrag zur deutschen Klimageschichte. *Naturwissenschaftliche Rundschau*, 57, 602–608.
- VELÍMSKÝ, T. & ČERNÁ, E., 1990. Výsledky rekognoskace středověké cesty z Mostu do Freibergu. *Archaeologia historica*, 15, 477–487.
- VERA, F. W. M., 2000. *Grazing ecology and forest history*. Wallingford: CABI Publishing.
- VERON, A. et al. 2014. Environmental imprints of climate changes and anthropogenic activities in the Ore Mountains of Bohemia (Central Europe) since 13 cal. kyr BP. *The Holocene*, 2014, 24(8) 919–931.
- VLČEK, V. a kol., 1984. *Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže*. Praha: Academia.
- WALANUS, A. & NALEPKA, D., 2010. Calibration of Mangerud'S Boundaries. *Radiocarbon*, 52(4), 1639–1644.
- WALKER, M. J. C. et al., 2012. Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: a Discussion Paper by a Working Group of INTIMATE (Integration of ice-core, marine and terrestrial records) and the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy). *Journal of Quaternary Science*, 27 (7), 649–659.
- WELC, F. & MARKS, L., 2014. Climate change at the end of the Old Kingdom in Egypt around 4200 BP: New geoarchaeological evidence. *Quaternary International*, 324, 124–133.

WHITLOCK, C. et al., 2010. Paleoecological Perspectives on Fire Ecology: Revisiting the Fire-Regime Concept. *The Open Ecology Journal*, 3, 6–23.

WRATHMELL, S., 2012. *A History of Wharram Percy and Its Neighbours*. York: University of York.

ZEIRHOFFER, K. & ZEIRHOFFEROWA, Z., 2008. Refleksy gospodarki zarowej w polskim nazewnictwie. *Onomastica*, 53, 93–117.

ZOLITSCHKA, B. et al., 2003. Human and climatic impact on the environment as derived from colluvial, fluvial and lacustrine archives—examples from the Bronze Age to the Migration period, Germany. *Quaternary Science Reviews*, 22, 81–100.

ZOLITSCHKA, B. et al., 2015. Varves in lake sediments - a review. *Quaternary Science Reviews*, 117, 1-41.

8.2 Internetové zdroje

http://eagri.cz/public/web/file/437742/NPP_Labe_kapitola_I.pdf - k 9.1. 2018

https://en.wikipedia.org/wiki/Spörer_Minimum - k 20.3. 2018

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189447> – k 8.4. 2018

<https://www.mapy.cz>

9. SEZNAM PŘÍLOH

9.1 Obrazové přílohy

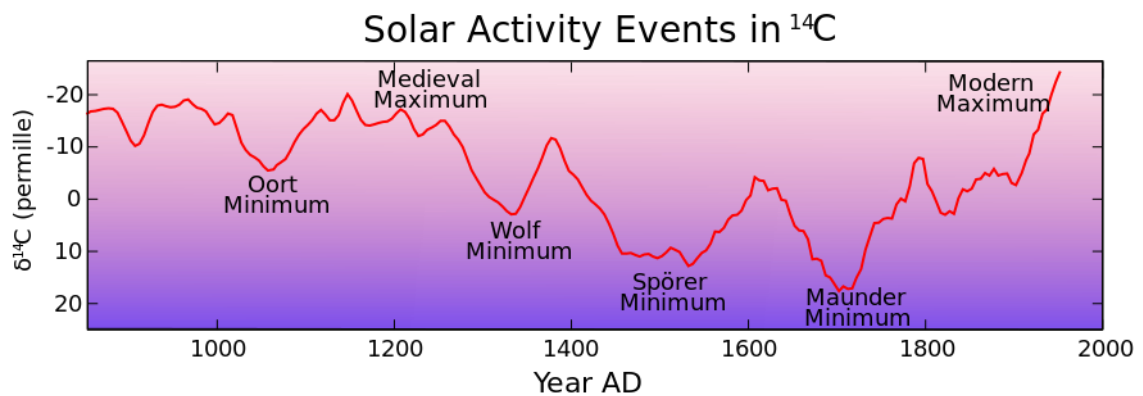
- Obr. 1: Události sluneční aktivity zaznamenané radiokarbonovým měřením. Hodnoty od roku 1950 nejsou prezentovány (zdroj: https://en.wikipedia.org/wiki/Spörer_Minimum).
- Obr. 2: Obrázek znázorňuje historický vývoj požárů v závislosti na růstu populace (Valese et al 2014).
- Obr. 3: Schématické znázornění vývoje vesnice: 1) doba kolem 1200, malé nepravidelné sídliště; 2) 2. pol. 13. století, počátek vesnice s pravidelným půdorysem; 3) vesnice s rozlehlým dvorem podle mapy z roku 1826 (Klápště 2005, 221).
- Obr. 4: Schéma lesní lánové vsi a lesní lánové návěsí vsi (Černý 1979, 58).
- Obr. 5: Schéma silniční vsi: silnicovka a ulicovka (Černý 1979, 58).
- Obr. 6: Schéma návěsí vsi: okrouhlice a návěsovka (Černý 1979, 59).
- Obr. 7: Plužina úseková a dělených úseků (Černý 1979, 89).
- Obr. 8: Traťová plužina a rozptýlená plužina (Černý 1979, 90; 93).
- Obr. 9: Délková plužina a záhumenicová plužina lesní lánové vsi (Černý 1979, 91-92).
- Obr. 10: Trojdílný dům – rekonstrukce a půdorys, Pfaffenschlag I/60 (Nekuda 1975, 40;87).
- Obr. 11: Otevřené ohniště s dýmníkem a oplétaným dřevěným komínem, řez a pohled (Petráň 1985, 364).
- Obr. 12: Wharram Percy (Anglie). Dokumentace reliktní zániklé středověké vesnice. Podle M. Beresforda a J. G. Hursta (Nekuda 2002, 19).
- Obr. 13: Změny struktury osídlení v celé severní Evropě při zhoršení klimatu během malé doby ledové (Behringer 2010, 141).
- Obr. 14: Zániklá středověká vesnice Kokot na Rokycansku a zániklá plužina (Dudková – Orna – Vařeka 2008, 24).
- Obr. 15: ZSV Prochod (okr. České Budějovice). Půdorys vesnice, zaměření a kresba Ladislav Čapek (Čapek 2011).

- Obr. 16: ZSV Pfaffenschlag, půdorys středověké vesnice (*Nekuda 1975*).
- Obr. 17: ZSV Mstěnice. Axonometrický pohled podle stavu výzkumu v r. 1995. Kresba: M. Říčná (*Nekuda – Nekuda 1997, 76*).
- Obr. 18: ZSV Bystřec. Plánek dle E. Černého (*Belcredi 2006, 15*).
- Obr. 19: Plužina Bystřece podle E. Černého (*Belcredi 2006, 277*).
- Obr. 20: ZSV Spindelbach. Celkový plán zaniklé středověké vsi s čísly předpokládaných usedlostí (*Hylmarová – Klír – Černá 2013*).
- Obr. 21: Spindelbach se dnes nachází na katastrálním území obce Výsluní v bývalém okrese Chomutov (*Součková – Hejzman – Klír 2013*).
- Obr. 22: Současný pohled na lokalitu ZSV Spindelbach (*foto Petra Marešová*).
- Obr. 23: Poloha profilů pro mikrouhlíkovou analýzu. Číslo 1: profil SPI-I (50°28, 85097' N; 13°11, 74708' E) a číslo 2: profil PA-11 (50°29.74500' N, 13°12.13000' E). *Zdroj: mapy.cz*
- Obr. 24: Současný pohled na rašeliniště v oblasti prameniště Chomutovky, odkud byl odebrán profil PA-11 (*foto Petra Marešová*).
- Obr. 25: Zemědělské náčiní ze ZSV Spindelbach: (1) zub z brány, (2-4) srpy, (5) kosa, (6) objímka zemědělského náčiní. Předměty pod čísly 7-9 znázorňují řemeslnické nástroje (*Hylmarová – Klír – Černá 2013*).

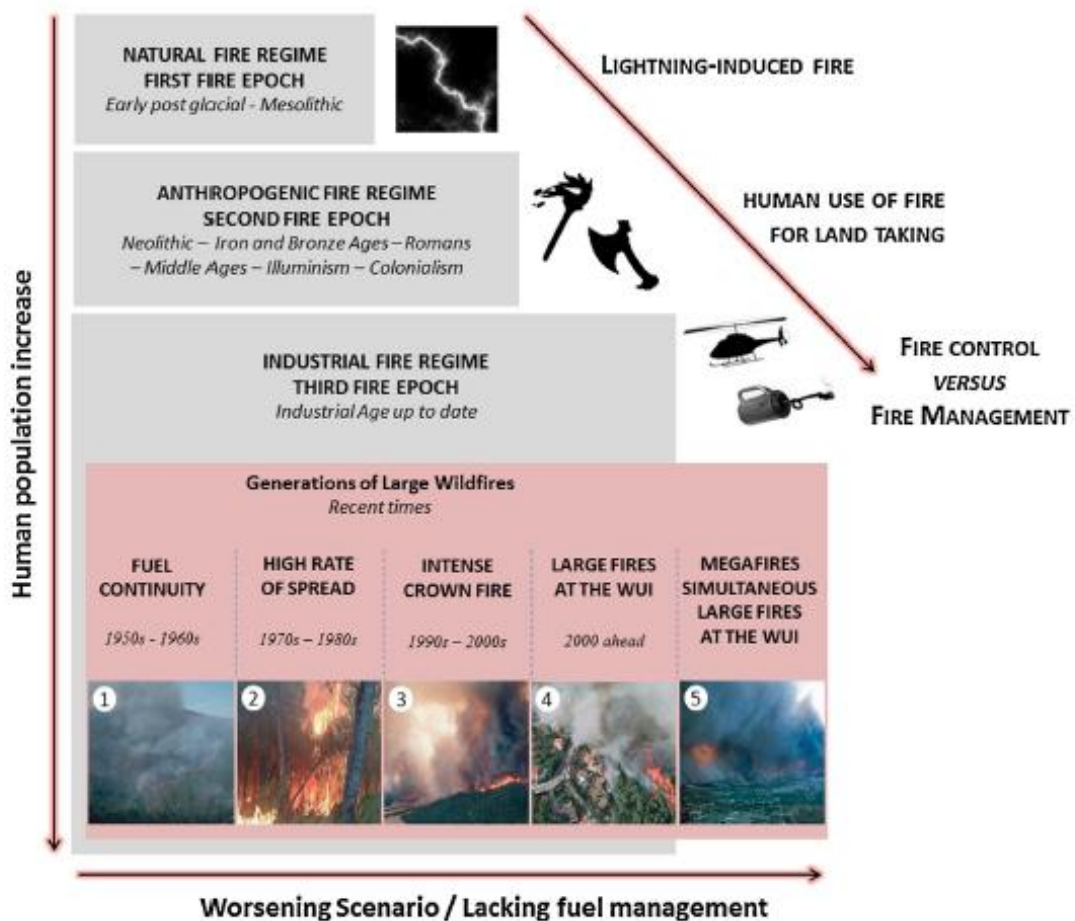
9.2 Grafy

- Graf 1: Mikrouhlíková analýza profilu SPI-I. Vytvořeno v programu Tilia 2.0.41 (*Grimm 2011*).
- Graf 2: Mikrouhlíková analýza profilu PA-11. Vytvořeno v programu Tilia 2.0.41 (*Grimm 2011*).

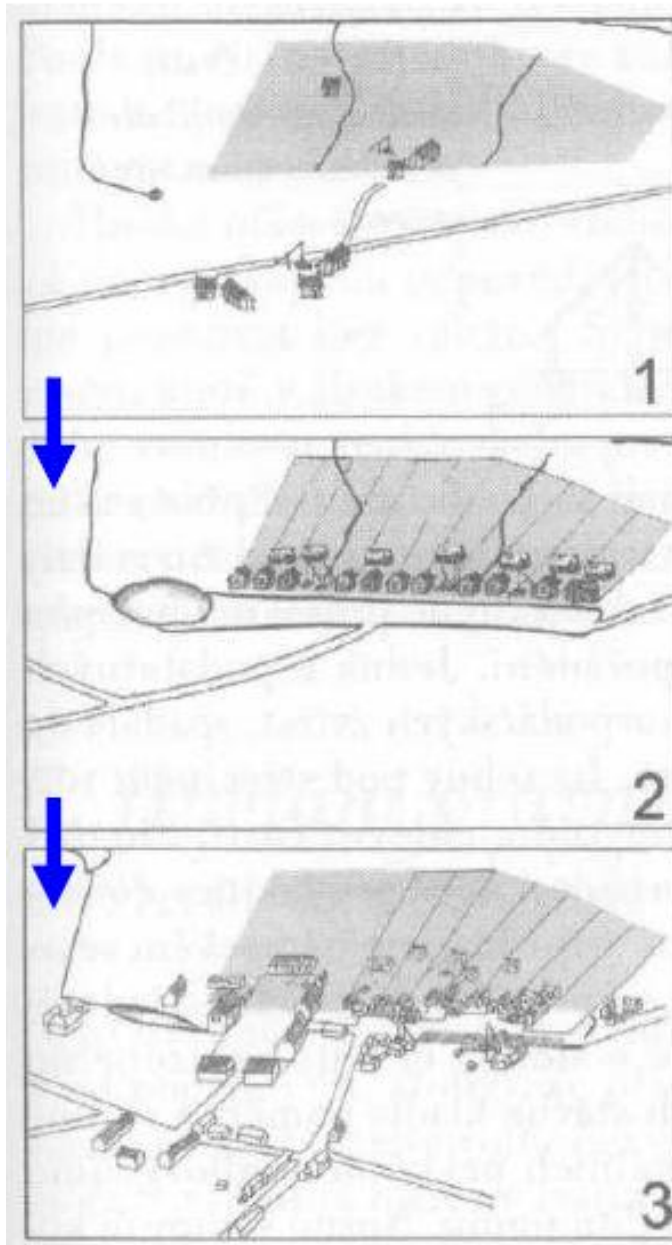
10. PŘÍLOHY



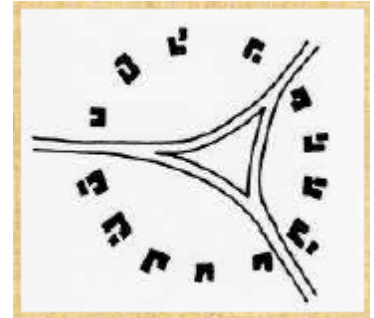
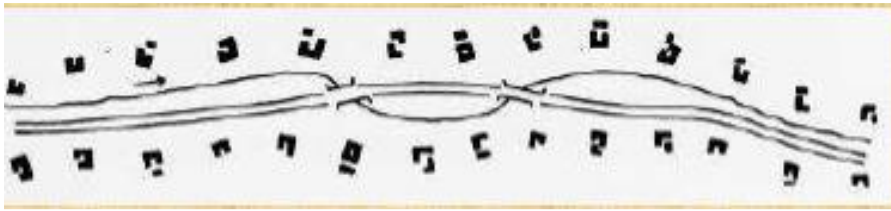
Obr. 1: Události sluneční aktivity zaznamenané radiokarbonovým měřením. Hodnoty od roku 1950 nejsou prezentovány (zdroj: https://en.wikipedia.org/wiki/Spörer_Minimum).



Obr. 2: Obrázek znázorňuje historický vývoj požárů v závislosti na růstu populace (Valse et al 2014).



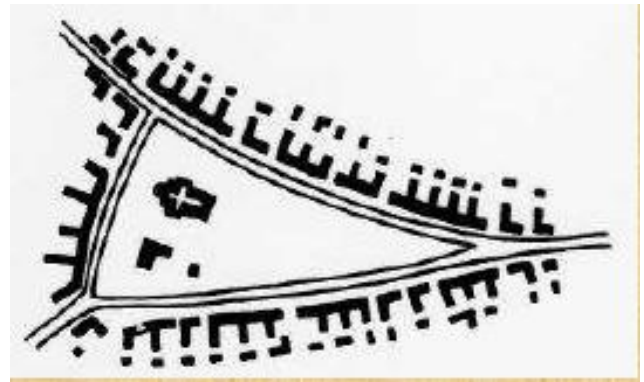
Obr. 3: Schématické znázornění vývoje vesnice: 1) doba kolem 1200, malé nepravidelné sídliště; 2) 2. pol. 13. století, počátek vesnice s pravidelným půdorysem; 3) vesnice s rozlehlým dvorem podle mapy z roku 1826 (*Klápště 2005, 221*).



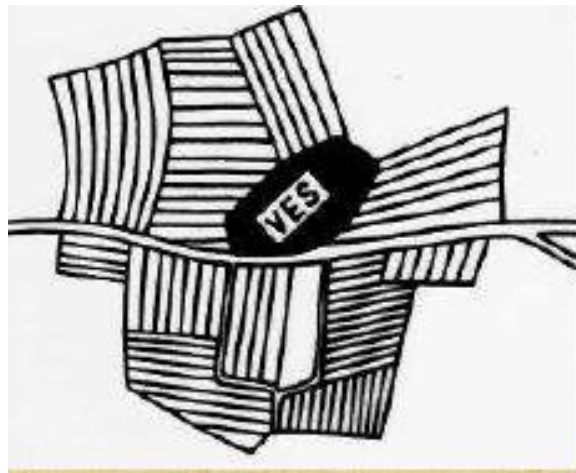
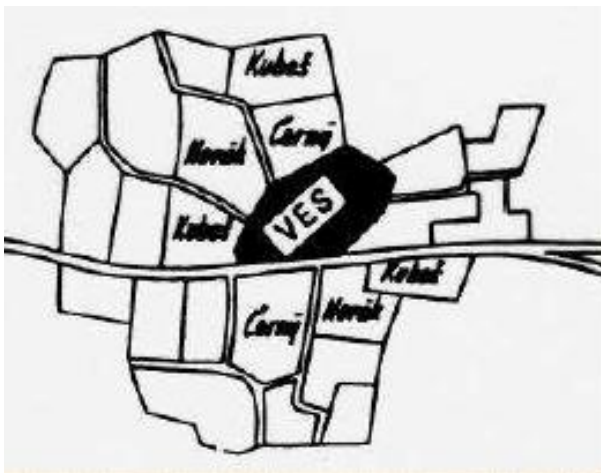
Obr. 4: Schéma lesní lánové vsi a lesní lánové návesní vsi (Černý 1979, 58).



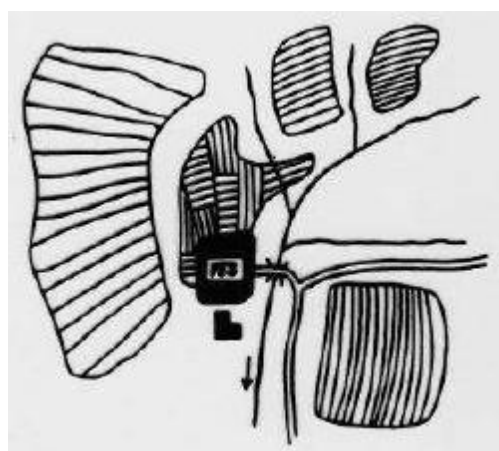
Obr. 5: Schéma silniční vsi: silnicovka a ulicovka (Černý 1979, 58).



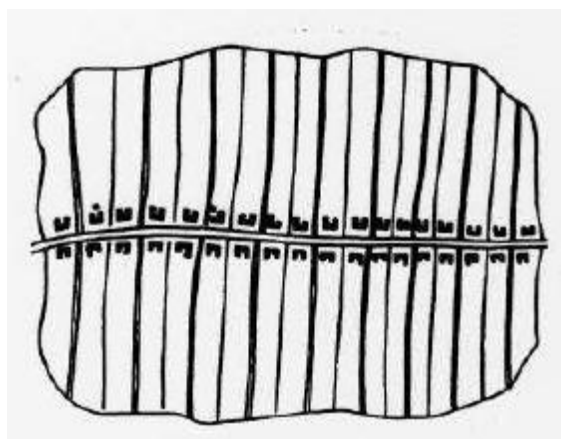
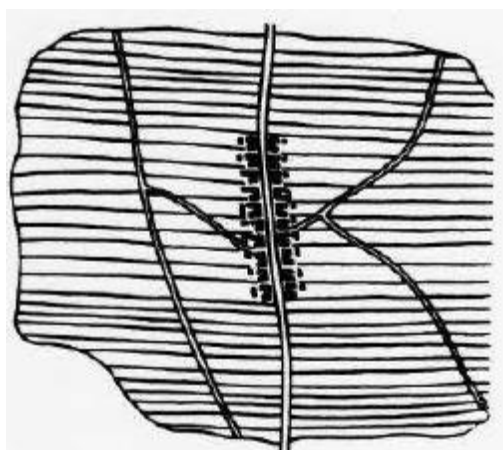
Obr. 6: Schéma návesní vsi: okrouhlice a návesovka (Černý 1979, 59).



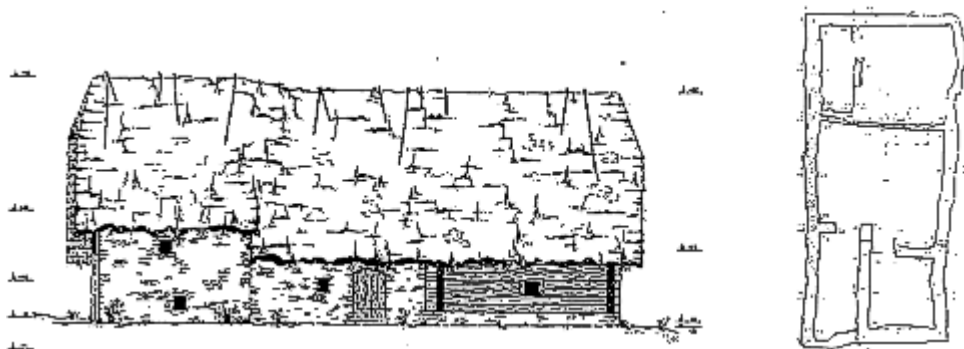
Obr. 7: Plužina úseková a dělených úseků (Černý 1979, 89).



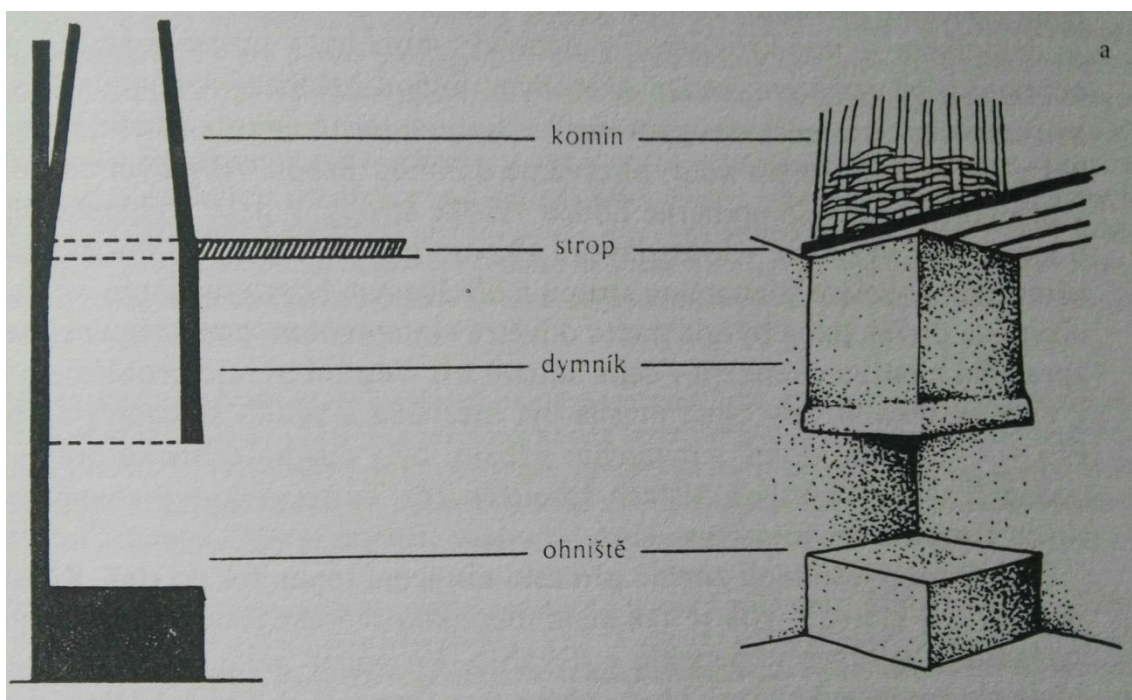
Obr. 8: Traťová plužina a rozptýlená plužina (Černý 1979, 90; 93).



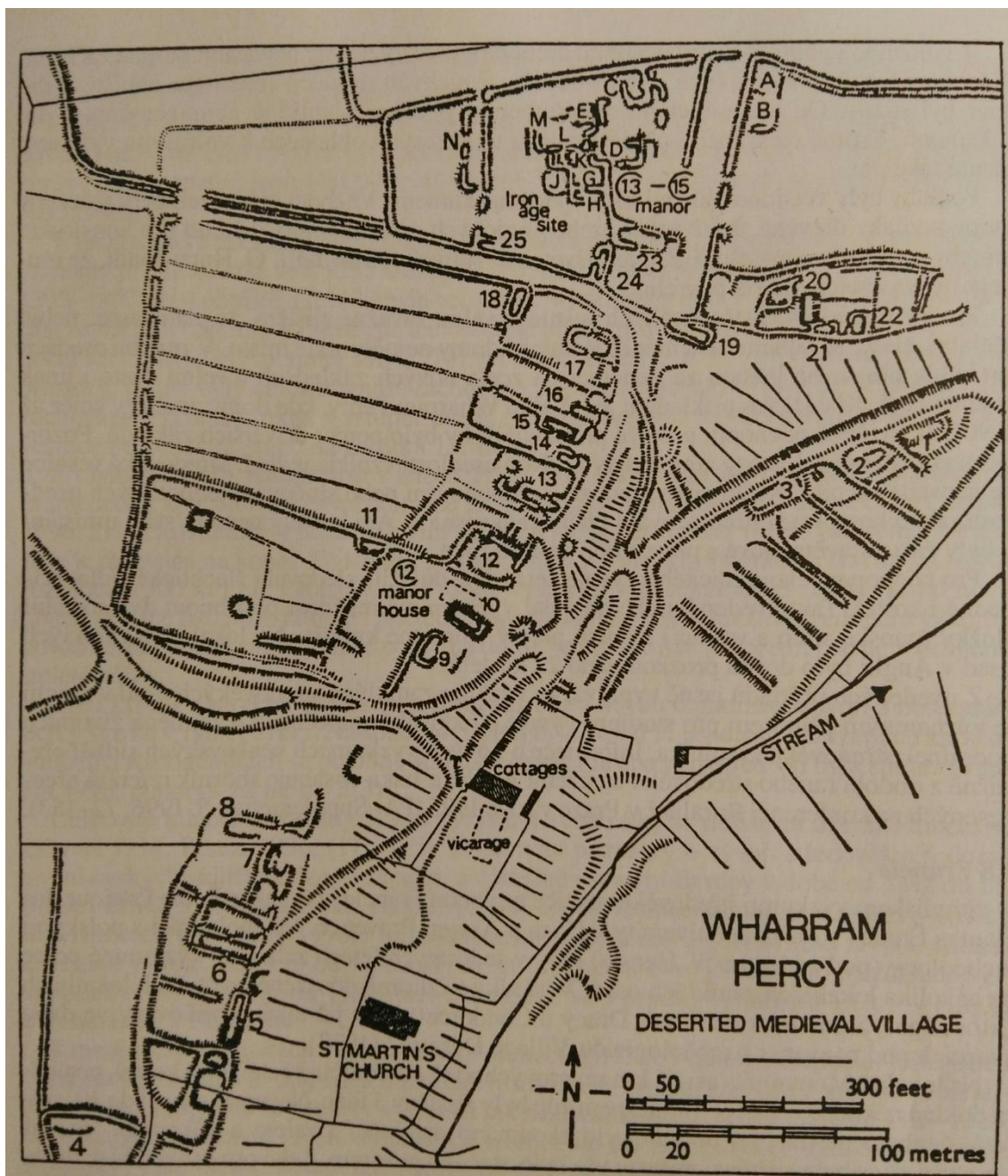
Obr. 9: Délková plužina a záhumenicová plužina lesní lánové vsi (Černý 1979, 91-92).



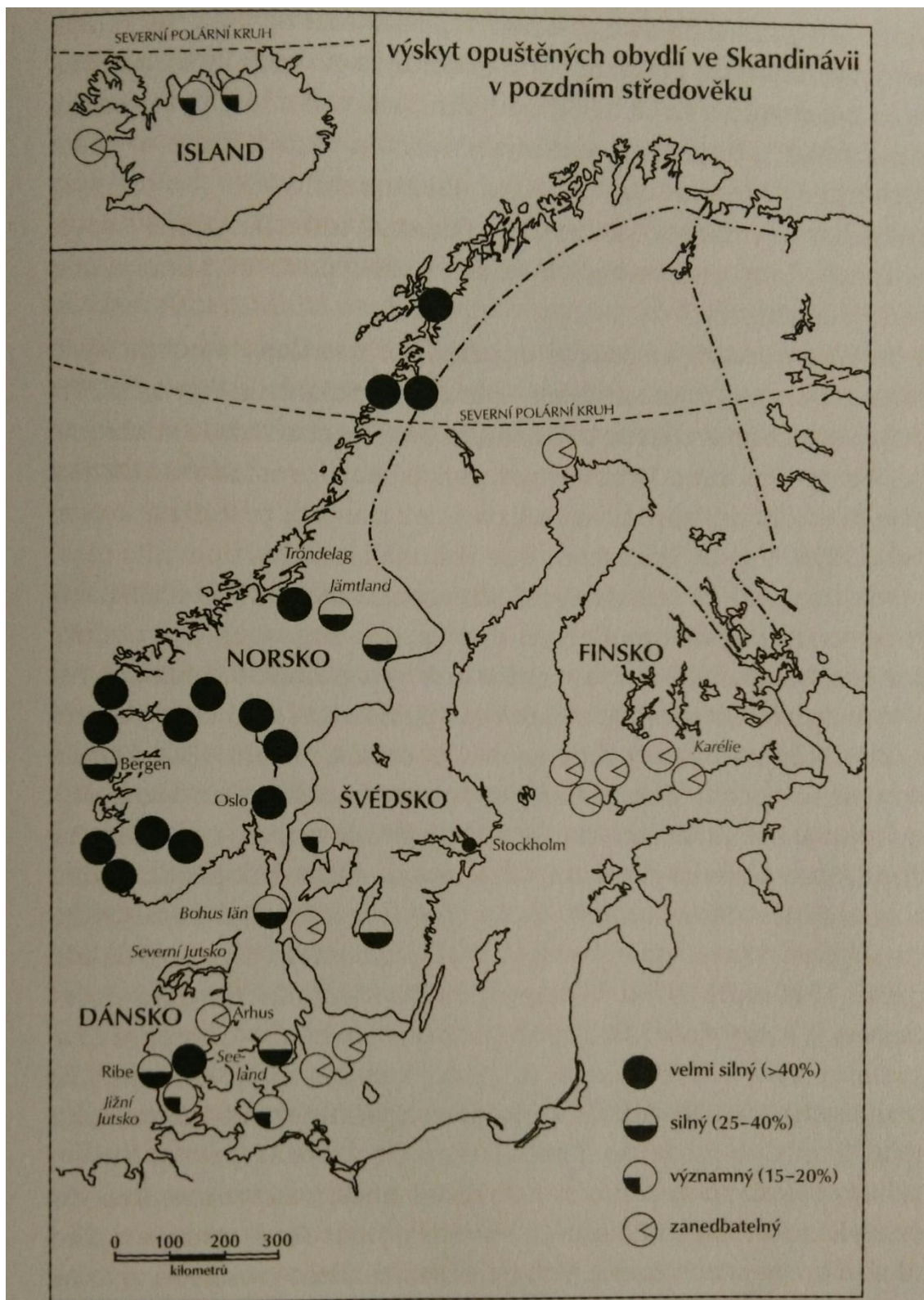
Obr. 10: Trojdílný dům – rekonstrukce a půdorys, Pfaffenschlag I/60 (Nekuda 1975, 40;87).



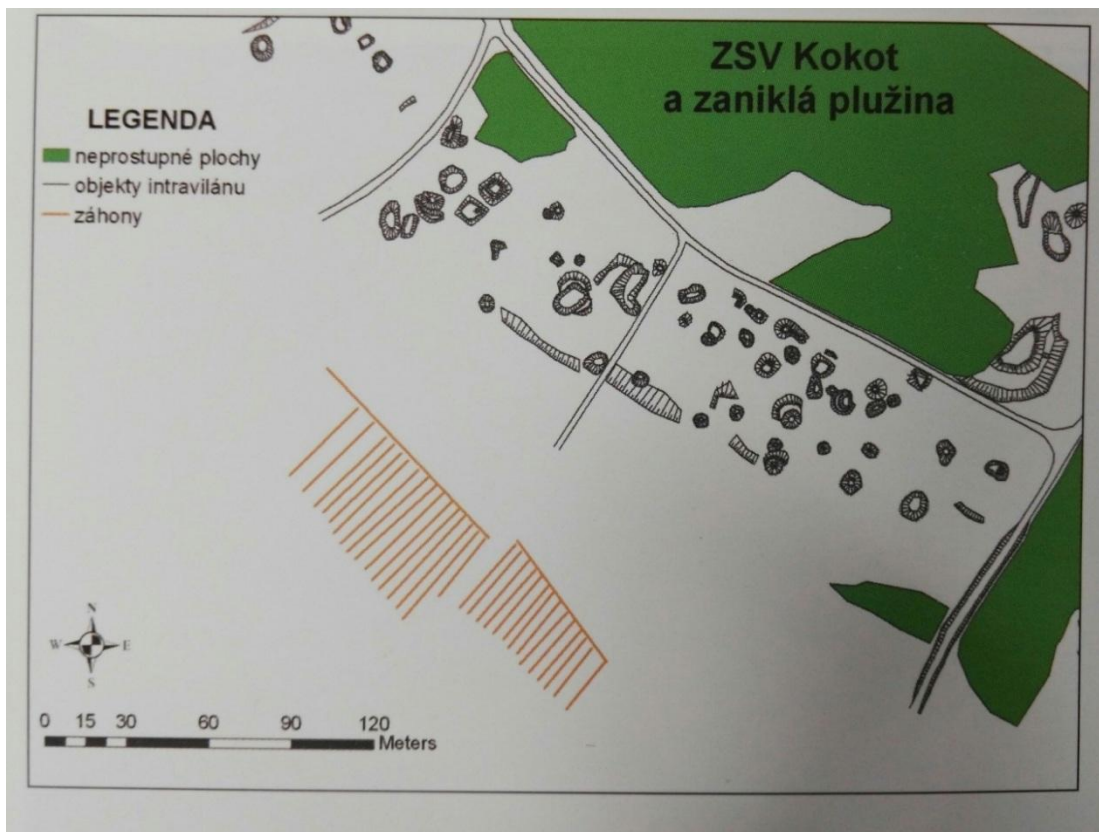
Obr. 11: Otevřené ohniště s dymníkem a oplétaným dřevěným komínem, řez a pohled (Petráň 1985, 364).



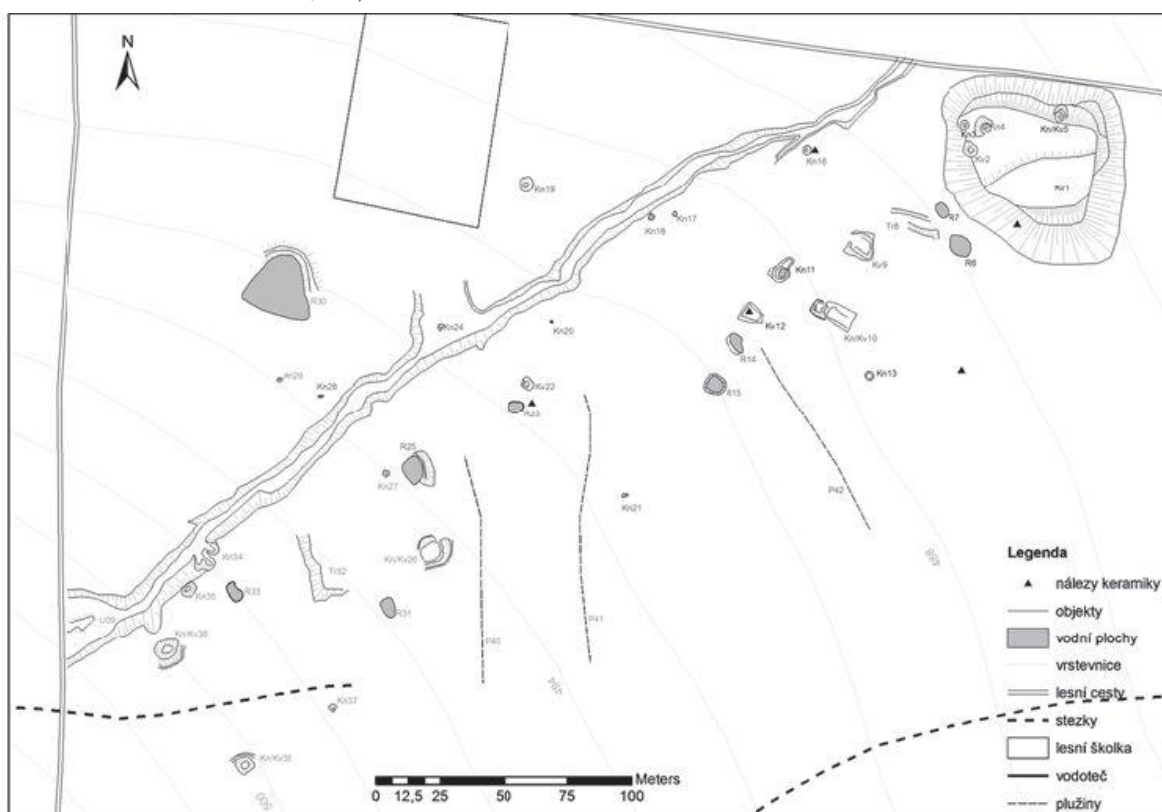
Obr. 12: Wharram Percy (Anglie). Dokumentace relikvů zaniklé středověké vesnice. Podle M. Beresforda a J. G. Hursta (*Nekuda* 2002, 19).



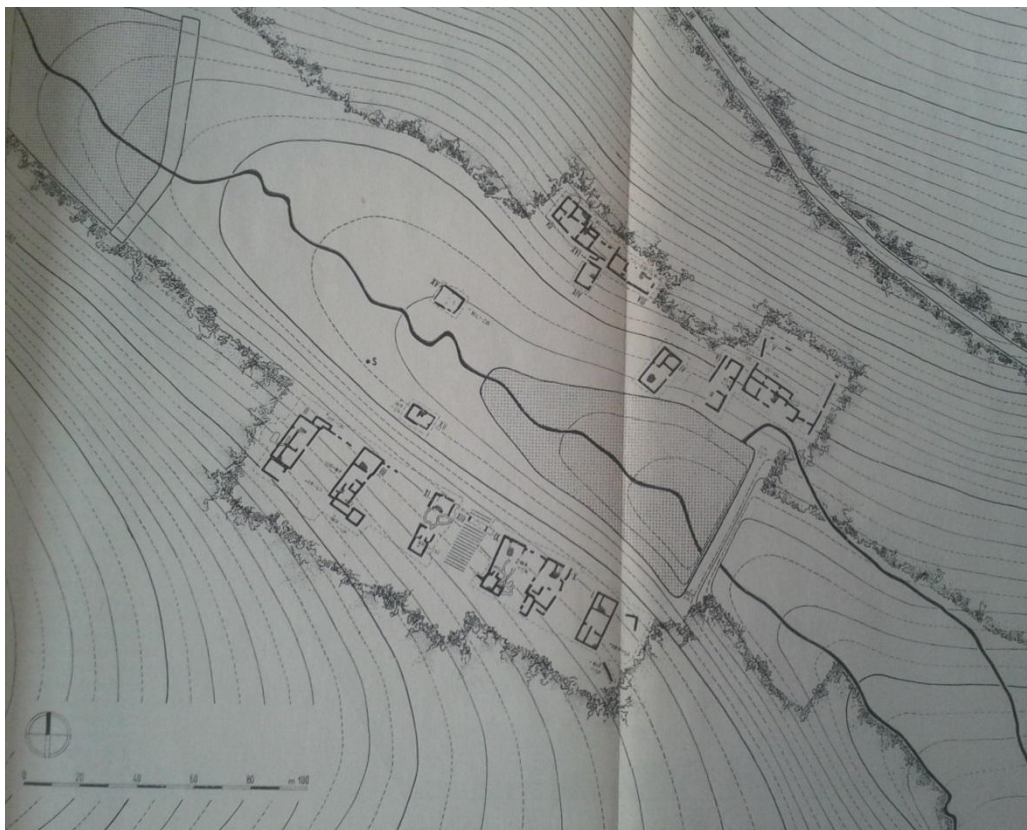
Obr. 13: Změny struktury osídlení v celé severní Evropě při zhoršení klimatu během malé doby ledové (Behringer 2010, 141).



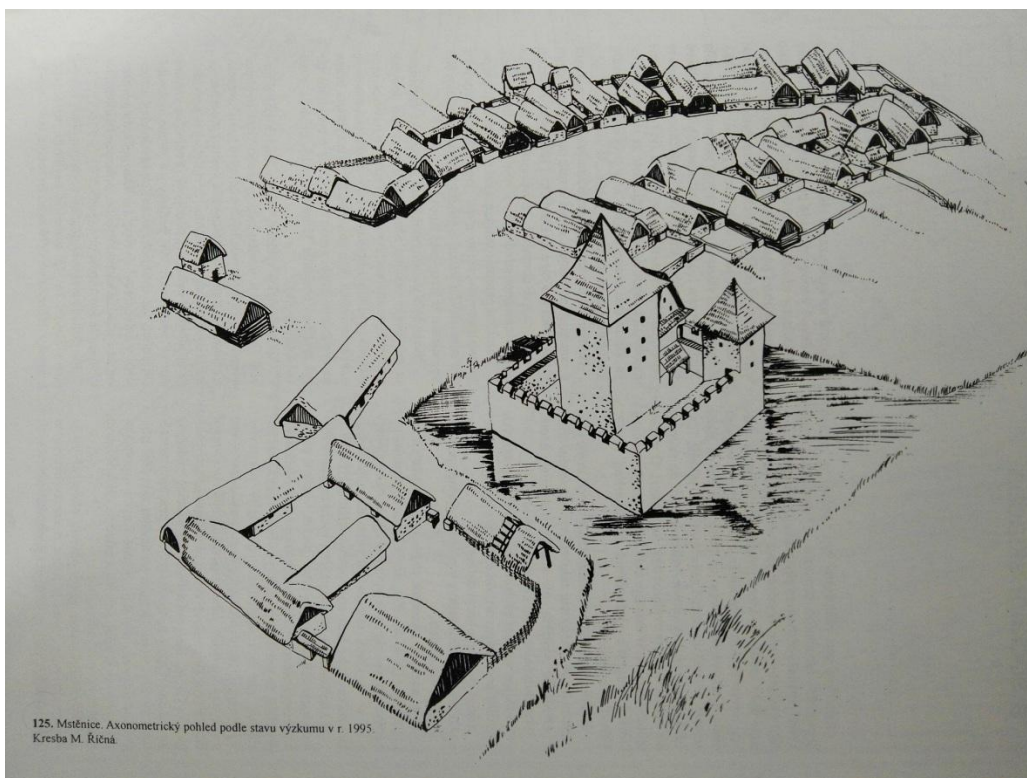
Obr. 14: Zaniklá středověká vesnice Kokot na Rokycansku a zaniklá plužina (Dudková – Orna – Vařeka 2008, 24).



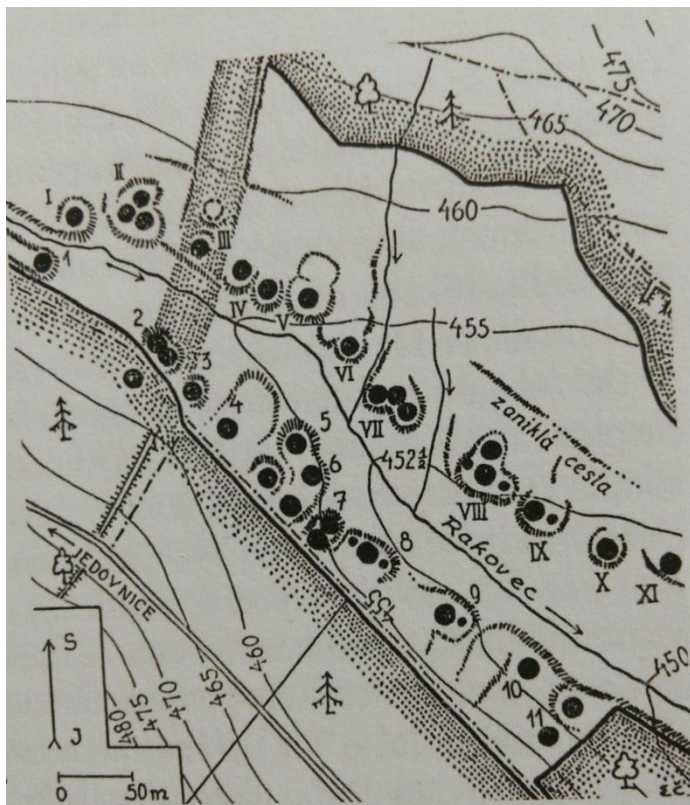
Obr. 15: ZSV Prochod (okr. České Budějovice). Půdorys vesnice, zaměření a kresba Ladislav Čapek (Čapek 2011).



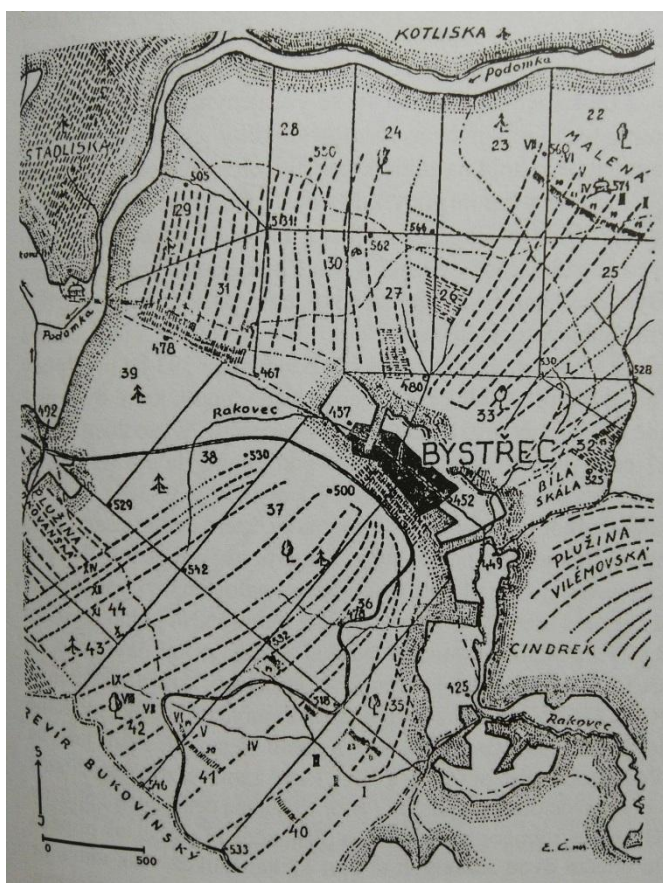
Obr. 16. ZSV Pfaffenschlag, půdorys středověké vesnice (Nekuda 1975).



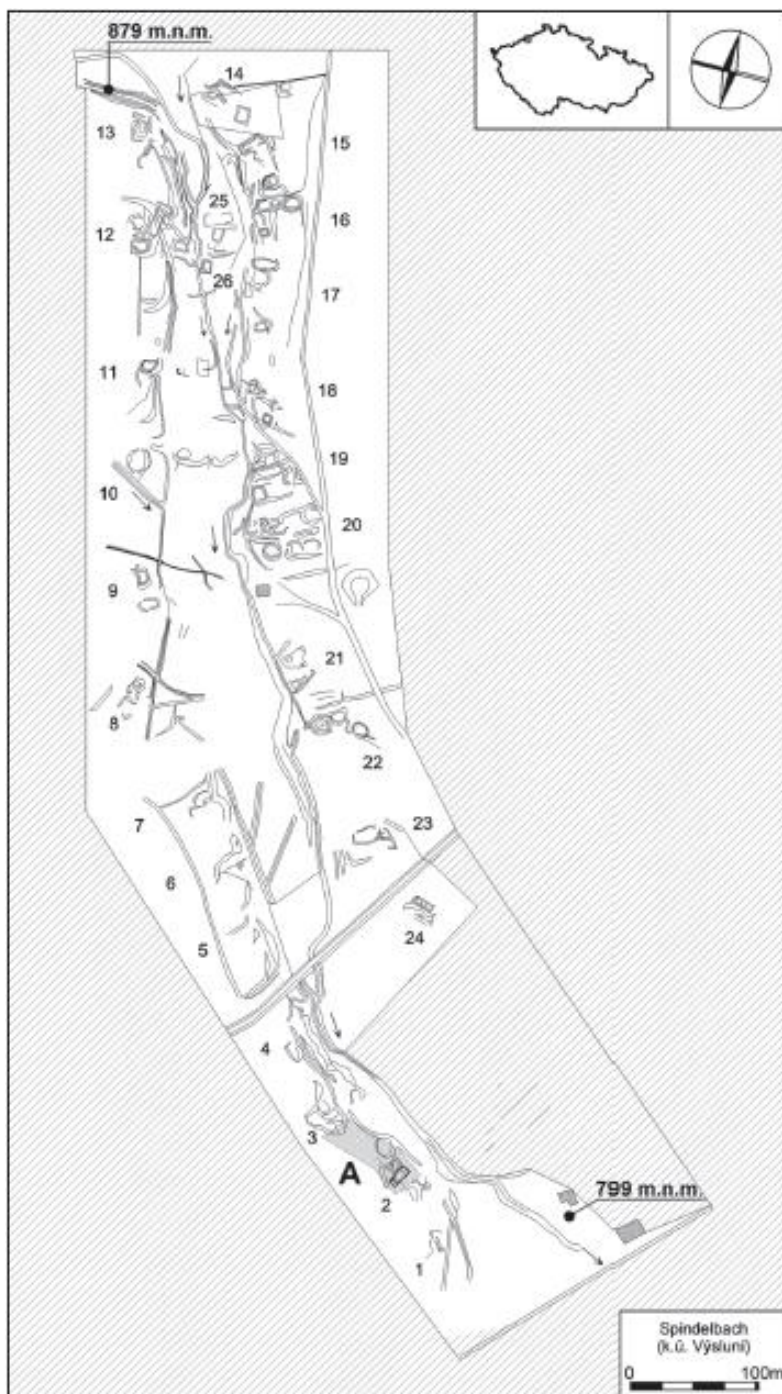
Obr. 17: ZSV Mstěnice. Axonometrický pohled podle stavu výzkumu v r. 1995. Kresba: M. Říčná (Nekuda – Nekuda 1997, 76).



Obr. 18: ZSV Bystřec. Plánek dle E. Černého (Belcredi 2006, 15).



Obr. 19: Plužina Bystřece podle E. Černého (Belcredi 2006, 277).



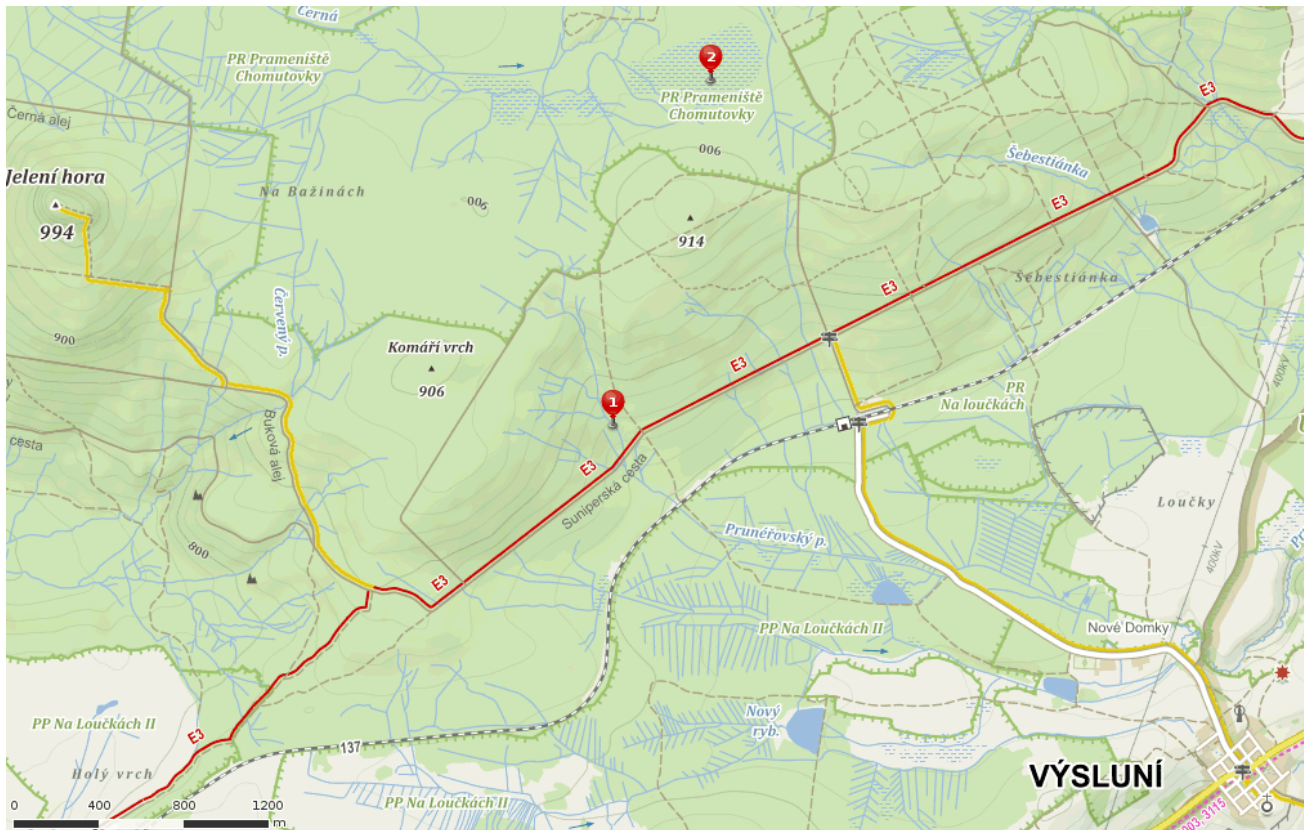
Obr. 20: ZSV Spindelbach. Celkový plán zaniklé středověké vsi s čísly předpokládaných usedlostí (Hylmarová – Klír – Černá 2013).



Obr. 21: Spindelbach se dnes nachází na katastrálním území obce Výsluní v bývalém okrese Chomutov (*Součková – Hejzman – Klír 2013*).



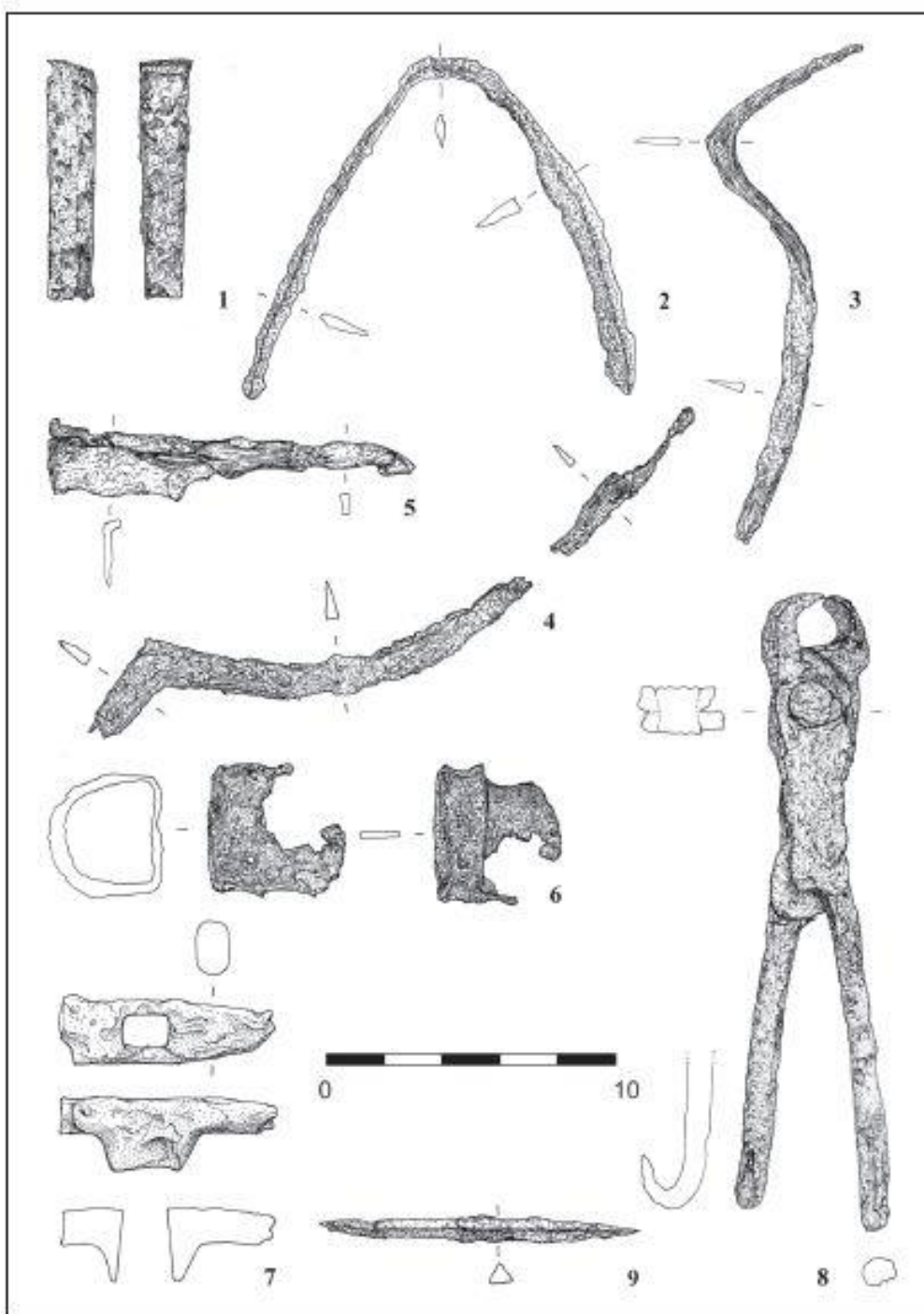
Obr. 22: Současný pohled na lokalitu ZSV Spindelbach (*foto Petra Marešová*).



Obr. 23: Poloha profilů pro mikrouhlíkovou analýzu. Číslo 1: profil SPI-I ($50^{\circ}28,85097'N$; $13^{\circ}11,74708' E$) a číslo 2: profil PA-11 ($50^{\circ}29.74500' N$, $13^{\circ}12.13000' E$).
Zdroj: mapy.cz



Obr. 24: Současný pohled na rašeliniště v oblasti prameniště Chomutovky, odkud byl odebrán profil PA-11 (foto Petra Marešová).



Obr. 25: Zemědělské náčiní ze ZSV Spindelbach: (1) zub z brány, (2-4) srpy, (5) kosa, (6) objímka zemědělského náčiní. Předměty pod čísly 7-9 znázorňují řemeslnické nástroje (Hylmarová – Klír – Černá 2013).