

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Přírodovědecká fakulta**

**Bakalářská práce**

**2022**

**Lucie Mourková**

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta

**Revize literárních údajů o výskytu zubra evropského (*Bison bonasus*) ve středním a  
pozdním holocénu (9 tis. BP až současnost)**

Bakalářská práce

Lucie Mourková

Školitel: Mgr. Miloslav Jirků, Ph. D.  
Školitel specialista: Mgr. Daria Jirků

České Budějovice 2022

Mourková L., 2022. Revize literárních údajů o výskytu zubra evropského (*Bison bonasus*) ve středním a pozdním holocénu (9 tis. BP až současnost). [Revision of literature data on the occurrence of the European bison (*Bison bonasus*) in the middle and late Holocene period (9 ky BP until the present time).Bc.Thesis, in Czech.] – 47 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

**Anotace:**

Práce se zabývá výskytem zubra evropského v období středního a pozdního holocénu (9 tis. BP až současnost), shrnuje základní informace o zubrovi jako druhu, jeho výskytu a potravních preferencích. Zahrnuje jím obývaná a preferovaná prostředí a mapuje jeho areál. Vysvětluje význam jeho ochrany a přínosy pro ochranu přírody. Vytváří přehled o přímých (kosterní nálezy, věrohodné lit. údaje) a nepřímých (artefakty apod.) důkazech mapující jeho historický výskyt.

**Klíčová slova:** *Bison bonasus*, holocén, Bovidae

**Annotation:**

The thesis deals with the distribution of the European bison in the middle and late Holocene period (9 ky BP until the present time) and summarizes basic information about the E. bison as a species, its habitat, dietary preferences, and distribution. The thesis also reviews the importance of its protection and the benefits for nature conservation. Moreover, it provides an overview of direct (skeletal finds, reliable lit. data) and indirect (artifacts etc.) evidence about its distribution in various historical periods since the early Holocene.

**Key words:** *Bison bonasus*, Holocene, Bovidae

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval (a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 8.12.2022

Podpis.....

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala svému školiteli panu Mgr. Miloslavovi Jirků, Ph. D. za cenné rady. Zároveň bych chtěla poděkovat paní školitelce Mgr. Darie Jirků za pomoc s tvorbou map metodami GIS. Velké poděkování patří panu RNDr. Janu Robovskému Ph. D. za obětavou pomoc, ochotu a věnovaný čas. Poskytl mi konzultace vždy, když jsem je potřebovala a byl se mnou velmi trpělivý. Dále bych chtěla poděkovat i svému příteli za pomoc při psaní.

# Obsah

1. Úvod.....	7
1.1. Přiblížení druhu.....	7
1.2. Výskyt a potravní preference .....	9
1.3. Obývaná a preferovaná prostředí, areál druhu .....	10
1.4. Ochrana, záchrana zubra evropského a jeho přínosy pro ochranu přírody .....	13
2. Cíle práce .....	15
3. Materiál a metodika .....	15
4. Výsledky .....	16
5. Diskuse.....	22
6. Závěr .....	33
7. Seznam použité literatury.....	34
8. Příloha 1.: Databáze výskytů zubra pro v práci sledované úseky holocénu.....	40

# 1. Úvod

## 1.1. Přiblížení druhu

Zubr evropský (*Bison bonasus*) je největším volně žijícím suchozemským obratlovcem Evropy. Může dosahovat váhy až přes 900 kg u samců a 650 kg u samic. Kohoutková výška u dospělých jedinců bývá mezi 150–190 cm a tělo měří kolem 240–300 cm. Trup je poměrně krátký a úzký, což umožňuje lepší pohyb lesem. Hlava zubra je velká a nízko posazená (Krasinska & Krasinski, 2007). Srst dospělých zvířat bývá žlutohnědá až červenohnědá. Srst na hlavě, krku a přední části těla je delší a pod spodní čelistí tvoří tzv. „vousy“ (Olech & Perzanowski, 2020).

U zubra je velmi výrazný sexuální dimorfismus. Samci jsou výrazně větší a mohutnější než samice, s větší disproporcí mezi zadní a přední částí těla. Samci se vyznačují především vysoce osvaleným kohoutkem (Krasinska & Krasinski, 2007). Typický samec zubra je znázorněn na Obr. 1. a typická samice na Obr. 2.



Obr. 1: Samec zubra evropského (Krasinska & Krasinski, 2007)



Obr. 2: Samice zubra evropského (Krasinska & Krasinski, 2007)

Zubr je stádní zvíře jako řada dalších turovitých. Základními jednotkami populace jsou smíšené nebo výlučně samčí skupiny a případně i solitérní samci. Smíšená stáda zahrnují samice, mladé kusy ve věku 2–3 let a mláďata, k nimž se dočasně během říje přidružují dospělí býci (Dostál et al. 2012).

Velikosti smíšených stád jsou různé, hodně záleží na daném prostředí, kde daná skupina žije, ale v průměru tyto skupiny čítají 8-13 zvířat a bývají vedeny jednou vůdčí samicí. Některé změny ve stádě jsou relativně pravidelné v závislosti na sezoně (rození telat, spojování s býky v období říje), či ontogenezi jedinců (odcházení odrostlých mláďat od stáda atd.). Na rozdíl od smíšených skupin jsou skupiny býků malé, většinou pouze dvojčetné. Skupiny býků se velmi často míchají a mění. Mnoho býků žije samotářsky a ke smíšeným stádům se dočasně přidružují jen v období říje, které trvá od srpna zhruba do listopadu (Dostál et al. 2012).

Ze zkoumání zubrů chovaných v lidské péči vyplývá, že zubří býci pohlavně dospívají již ve druhém roce života, kdežto ve volné přírodě dospívají až třetím rokem. Avšak do pohlavní rozmnožování se mladí býci zapojují až v šesti letech, dříve jim to starší dominantní býci neumožní. Zubří samice dospívají ve třetím roce života. Samice jsou plodné po celý svůj život, který trvá kolem 20 let. Po březosti trvající devět měsíců rodí obvykle jedno mláďe, tento cyklus se opakuje zpravidla každý druhý rok. Z toho plyne, že ve volné přírodě každý rok má telata minimálně polovina samic. Jedna samice za život porodí kolem devíti telat (Dostál et al. 2012).

Zubr je relativně stálý druh kopytníka. Běžně se stádo zubrů za den přesouvá jen o 1–3 km, často se však i několik dní zdržuje na jednom místě. Delší přesuny probíhající v letním období souvisí s prostorovou nabídkou potravy (Dostál et al. 2012).

Rozlišujeme tři základní geografické poddruhy, zubr evropský (*Bison bonasus bonasus*), zubr kavkazský (*B. b. caucasicus*), zubr karpatský (*B. B. hungarorum*). Karpatský poddruh vyhynul již v 18. století, zbývající dva podruhy byly ve volné přírodě vyhubeny krátce po první světové válce. Z genetického hlediska přežívá zubr evropský, tzv. kavkazsko-nížinná linie zubra obsahuje genetický materiál jednoho samce kavkazského poddruhu (Dostál et al. 2012).

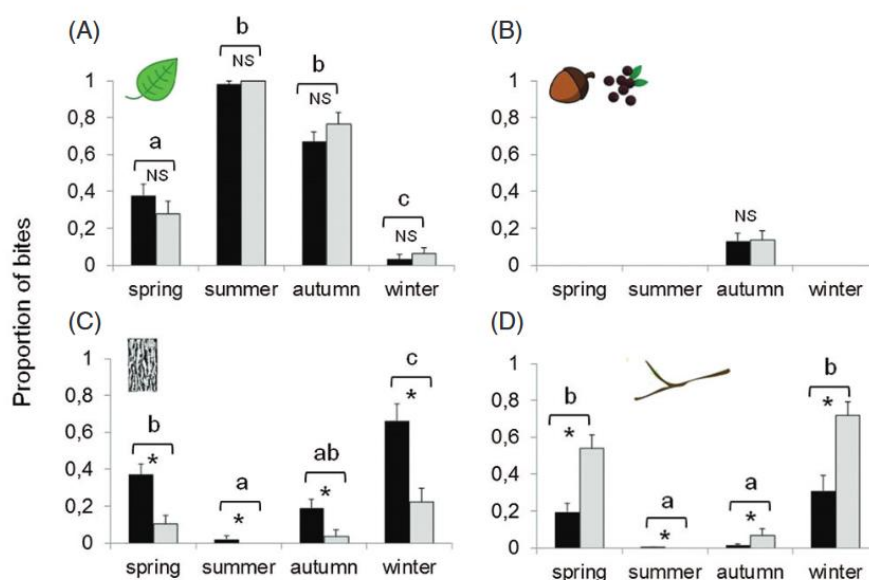
*Bison bonasus* je předmětem mezinárodní ochrany, je veden v mezinárodní Červené knize IUCN chráněných a ohrožených druhů jako druh blízko ohrožení (donedávna jako druh zranitelný) (Plumb et al. 2020). Zubr je též předmětem ochrany mezinárodních dohod a konvencí (Bernská konvence – Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť – Koubek et al. 2002).



## 1.2. Výskyt a potravní preference

Zubr je především spásáč, studium z bělověžského národního parku prokázalo, že jeho jídelníček tvoří z 67 % trávy a byliny a pouze z 33 % stromy a keře. Jeho potrava je ale velmi závislá na prostředí, kde žije a jaké jsou jeho možnosti. Zubři žijící v otevřených stanovištích (lokality Kraansvlak, Nizozemsko) preferují traviny a byliny, přičemž jejich podíl může činit až 80 % (zbylých 20 % odpovídá keřům a stromům) (Dostál et al., 2012). Podle dílčích morfologických znaků (např. trávicí trakt, slinné žlázy, samotné potravní preference) Hofmann klasifikuje zubra jako přežvýkavce na hranici intermediálního typu a spásáče – pratur/skot byl/je pro zajímavost na této škále čistý spásáč, srnec okusovač (Hofmann 1989).

V zimě může být u zubra pozorovaná změna v potravě (Kowalczyk et al. 2011). Výzkum, který byl zaměřený na pozorování zubřích býků prokázal, že se živí převážně spásáním přizemní vegetace, která tvoří až 95 % jeho jídelníčku, z menší části jsou v něm zastoupeny listy, pupeny a mladé výhonky a kůra. Ohryzávání a loupání kůry je u zubra nejintenzivnější především koncem zimy a začátkem dubna, kdy tvoří až 18 % potravy (Krasinski et al. 1999). Zubr svou rozmanitou stravou dokáže skvěle doplňovat skot, jelikož je schopný loupat kůru ze stromů a může tak jako jediný výrazněji omezovat stromy a keře, což můžeme vidět na výsledcích studie viz. Obr. 3.



Obr. 3: Průměrný podíl okusů různých částí dřevin v potravě zubra evropského (černé sloupce) a tzv. pratura (šedé sloupce) během sezóny (Cromsigt et al. 2017).

### 1.3. Obývaná a preferovaná prostředí, areál druhu

Zubr evropský byl dříve striktně považován za lesního specialistu vázaného na mírné listnaté a smíšené lesy Evropy (Pucek et al. 2003). Zejména (Vörös 1989, 1990) se domnívá, že důvodem, proč se ve střední Evropě zubr objevil až v pozdním holocénu, po několika tisíci letech po vyhynutí pleistocénní stepní/tundrové formy, bizona stepního (*Bison priscus*), je ten, že preferoval listnaté lesy. Postupem času se začalo zjišťovat, že zubr les využívá, ale nepreferuje.

Klasické studie, které uvádí např. Pucek et al. 2004, Krasinski & Krasinska 2007 jsou dnes již zastaralé. Současné vědecké studie totiž ukazují, že zubři evropští jsou ve využívání svých stanovišť ekologicky plastičtější a upřednostňují mozaikové krajiny lesů a luk (Kuemmerle et al. 2011, Kurmmerle et al. 2012, Krasinska et al. 2014, Bocherens et al. 2015, Kuemmerle et al. 2018, Horman – Kaminska et al. 2019).

Pod vlivem aktuálních poznatků se předpokládá, že v kombinaci s rostoucím nahrazováním otevřené stepi lesním porostem po posledním glaciálním období a zvyšujícím se tlakem člověka přimělo zubry se přesunout do lesů jako posledních možných útočišť (Kerley 2012, Cromsigt et al. 2012). Přitom jeho původním stanovištěm byly otevřenější, světlé lesy s travnatým/bylinným podrostem, nebo lesostepi, soudě podle pozorování preferencí zubra vůči otevřeným biotopům, jako jsou např. louky, údolí řek, opuštěná zemědělská půda, lesní propasti a mýtiny (Kerley et al. 2012, Kowalczyk et al. 2019, Zielke et al. 2019). Jeho přežívání v Bělověžském pralese bylo umožněno výskytem pasek, mýtin a pastvin v jinak poměrně zapojeném lese (Kowalczyk 2013).

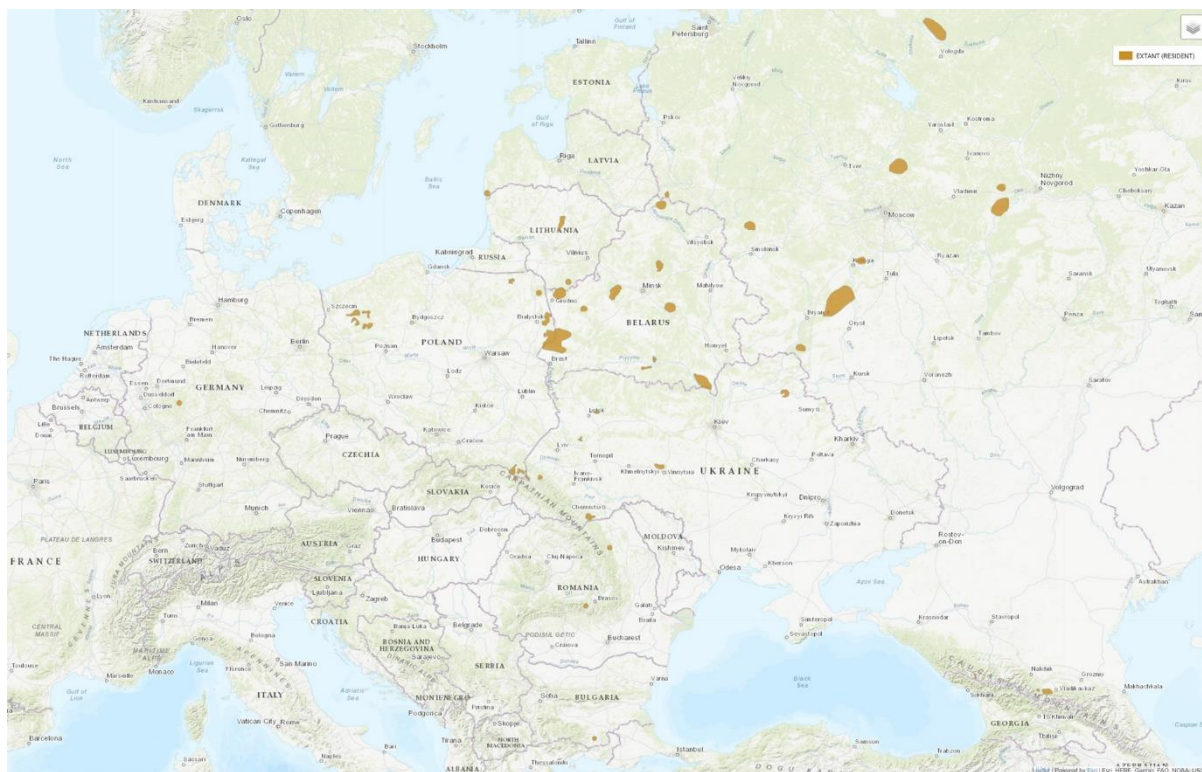
Týž autoři (Kerley 2012, Cromsigt et al. 2012) označují zubra jako tzv. refugee species. V jejich pojetí je tento druh zatlačen do zbytku svého areálu, často do suboptimálního prostředí, což může vysvětlovat i pomalou obnovu populace v těchto méně vyhovujících podmínkách. Za refugee species jsou označovány i jiné druhy, zubr se stal ale exemplárním příkladem, i díky tomu, že jej není třeba jako druh více představovat. Tento status podpořil pro zubra i Bocherens et al. (2015), který zkoumal množství stabilních izotopů ( $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$ ) v radiokarbonově datovaných pozůstatcích zubra evropského i jiných druhů – pratura *Bos primigenius*, losa evropského *Alces alces* a soba polárního *Rangifer tarandus* z raného holocénu ze severní Evropy, aby se mu podařilo zrekonstruovat jejich stravovací návyky a využívání stanovišť při nízkém vlivu člověka.

Přežívání zubra v méně vyhovujících podmínkách značí jeho značnou přizpůsobivost, což dokládá např. i jeho výskyt v oblastech s převládajícími jehličnatými porosty, např. v běloruské

části Bělověžského pralesa (Krašínski et al. 1994 a, 1999). Tento aspekt je důležitý pro ČR, kde smrkové a borové monokultury představují většinu z celkové plochy lesních porostů. Nepřirozené smrkové monokultury se nacházejí rovněž v rozsáhlých oblastech NP a CHKO Šumava, které navazují na Vojenský výcvikový prostor Boletice (Dostál et al. 2012).

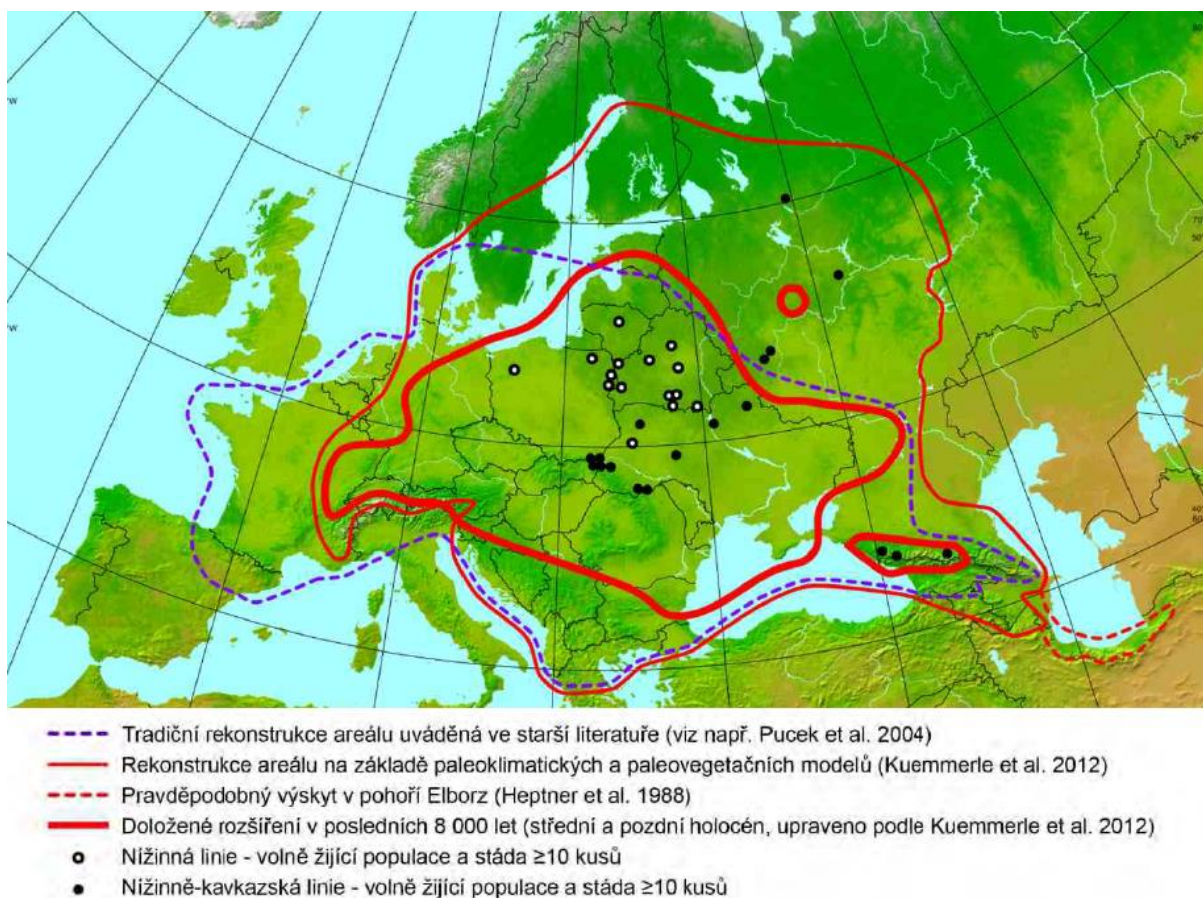
Existence zubra v různých oblastech je podle nových zhodnocení limitována třemi faktory, prvním faktorem jsou vysoké sněhové srážky severně od 60°N (Benecke 2005), druhým faktorem je semiaridní/aridní klima a posledním sklerofylní vegetace mediteránních oblastí. Zubr se historicky vyskytoval od hladiny moře až po hranici 2 100 m. n. m. (Heptner et al. 1988).

Zlepšující se přírodní podmínky a vztah veřejnosti k přírodě umožňují úspěšně vracet zubry do volné přírody na řadě míst v Evropě, mimo rezervace v Bělorusku, Polsku a Rusku se podařilo založit polodivoké chovy i v Nizozemsku, Německu i u nás. Na obr. 4 můžeme vidět mapu zobrazující aktuální areál volně žijících populací zubra evropského podle červených seznamů IUCN (Plumb et al. 2020). Můžeme ji porovnávat s historickým areálem zubra evropského (Obr. 5). Současný výskyt zubra do značné míry odpovídá historickému výskytu podle studie Kueimmerle et al. 2012 a týká se těchto zemí v Evropě: Německo, Polsko, Bělorusko, Litva, Lotyšsko, Rusko, Ukrajina, vých. Slovensko, Rumunsko, Bulharsko, Gruzie.



Obr. 4: Mapa zobrazující aktuální výskyt volně žijících populací a stád zubra evropského (Plumb et al. 2020).

Na obr. 5. můžeme vidět, jak jednotliví autoři popisují historický areál zubra evropského. Pucek et al. 2004 předpokládá areál zubra od severní části Pyrenejského poloostrova po východní Kavkaz, z hlediska jižních a severních limitů předpokládá výskyt od většiny Balkánského poloostrova po jižní Švédsko. Kuemmerle et al. 2012 definuje areál zubra poněkud odlišně: zubr podle této studie nezasahoval tak na západ (výskyt začíná ve střední Francii), naopak zasahoval více na sever do Skandinávie a více též do Ruských plání, v ostatních aspektech je ve shodě se staršími publikacemi (např. Pucek et al. 2004). Dodejme, že Heptner et al. 1988 předpokládá výskyt i v pohoří Elborz na jihu Kaspického moře.



Obr. 5: Mapa zobrazuje interpretaci různých autorů na historický areál zubra evropského v kontextu vegetačních zón. Světle zelená barva znázorňuje listnaté lesy a stepi mírného pásu, tmavě zelená značí lesy smíšené, nejtmaší zelená odpovídá jehličnatým lesům, okrové a oranžové odstíny představují polopouště a pouště. (Dostál et al. 2012).

## **1.4. Ochrana, záchrana zubra evropského a jeho přínosy pro ochranu přírody**

V roce 1927, kdy byli zubři vyhubeni ve volné přírodě, se naštěstí několik zvířat nacházelo v chovech v lidské péči. V roce 1923 začal záchranný program, který vznikl za účelem záchrany a možností znovuvrácení zubra do volné přírody. Chov byl založen na omezeném počtu chovaných jedinců. Celá dnešní existující populace zubra evropského je odvozena od pouhých 12 zakladatelů (Dostál et al. 2012).

Rozlišovány jsou dvě genetické linie, první je nížinná linie, která je často nazývána jako bělověžská, a druhá nížinně-kavkazská, neboť se do ní zapojil i jeden zakladatel (samec) z kavkazského poddruhu. Počet zakladatelů pro první linii je 7 (4 samci, 3 samice), pro druhou 12 (5 samců, 7 samic) (Dostál et al. 2012).

Chovy v lidské péči (soukromé chovy a zoologické zahrady) lze v současnosti vnímat jako způsob, jak udržet stabilní genetickou rezervu, i díky pravidelným výměnám chovných jedinců. Nevýhodou jsou omezené kapacity, a i oslabení zájmu o tento (zachráněný) druh, a proto jejich význam je spíše klesající (Dostál et al. 2012).

Naopak velký význam zejména do budoucna má zakládání polodivokých stád. Velkou výhodou je jeho obrovská adaptace a nenáročnost oproti domácím zvířatům, která je v zimě potřeba přikrmovat (Dostál et al. 2012). Jak vidno na Obr. 5, od druhé poloviny 80. let dominuje počet divokých a polodivokých zubrů nad chovem v lidské péči.

K roku 2021 žilo na celém světě celkem 9 112 zubrů, z toho téměř 75 % žilo ve volné přírodě a přes 5 % v polodivokých chovech a pouze 20 % v lidské péči. Největší volně žijící populace zubrů se nachází v Bělorusku, kde žilo k roku 2021 volně 2 356 jedinců a následně v Polsku, kde žilo 2 316 jedinců. U nás v České republice máme zubry evropské v zajetích a v polodivokých chovech, jejich počty k roku 2021 dosáhly hodnoty 142 ks (Olech & Perzanowski, 2020).

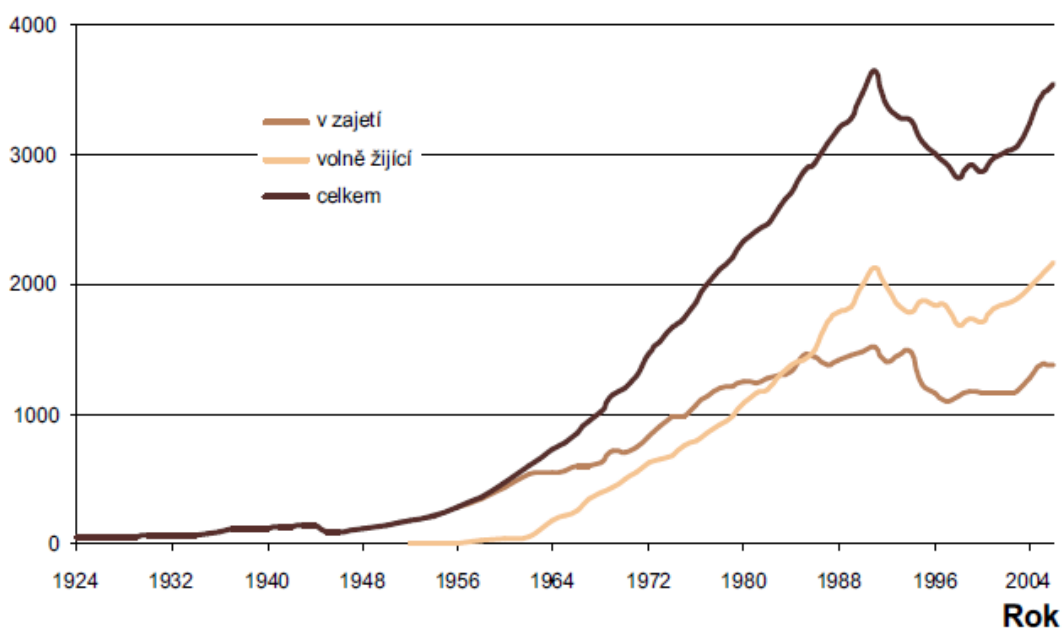
V kontextu ochrannářských snah o udržování přirozeného bezlesí je důležité, že z krajiny vlivem změn ve využívání krajiny ubylo býložravců v kategorii spásáčů jak divokých, tak domácích. To zapříčinilo mnoho problémů, které se nyní jako lidstvo snažíme nahradit technikou (sečením, vyřezáváním křovin apod.), bohužel vzhledem k velkým plochám je to časově i finančně velmi nákladné a prakticky nemožné (Dostál et al. 2012).

Návrat zubra evropského do volné přírody hraje obrovskou roli v obnově vegetační mozaiky a přirozeného bezlesí i nabízí i zmínění problému s nadprodukcí sena (Dostál et al., 2012). Zubři upřednostňují pastvu na otevřených prostranstvích a podél lesních okrajů, kde do značné

míry potlačují růst náletových dřevin a keřů, čímž vytvářejí jemnou mozaiku různých prostředí nezbytných pro existenci řady živočichů a rostlin vázaných na bezlesá stanoviště (Perzanowski & Paskiewicz 2000). Pro detailní argumenty pro využití zebra v managementu krajiny viz Dostál et al. 2012. Lze též připomenout, že zubr je schopen omezit keře a vzrostlé stromy (viz výše).

Důležité proto je najít vhodná území, která budou pro zebra ta pravá a dostatečně prostorná a zároveň nezpůsobí konflikt mezi ním a žijící populací lidstva, aniž by negativně ovlivnila např. turistiku, myslivost, zemědělství apod. Nelze opomenout ani fakt, že takové využití zebra má význam pro budoucnost samotného zebra jako druhu, který málem vyhynul (pro detailní údaje viz Dostál et al. 2012).

Přehled o zubrovi můžeme uzavřít konstatováním, že o tomto druhu existuje nespočet odborných publikací a zdrojů, za zásadní lze označit především tyto: Krasinski & Krasinska 2007, červený seznam IUCN (Plumb et al. 2020), aktuální akční plán – Olech & Perzanowski, 2020, které lze doporučit zájemcům zajímajícím se o bližších informací o zubru evropském.



Obr. 6: Vývoj populace zubrů evidovaných v Mezinárodní plemenné knize do roku 2004 (Dostál et al. 2012).

## 2. Cíle práce

1. Vytvoření rešerše o výskytu zubra evropského ve středním a pozdním holocénu (9 tis. BP až současnost) s důrazem na údaje dosud unikající pozornosti, založené na co nejkompletnější excelové databázi přímých (kosterní nálezy, věrohodné lit. údaje) a nepřímých (artefakty apod.) údajů o výskytu zubra evropského ve středním a pozdním holocénu.
2. Vizualizace získaných záznamů v prostředí GIS.
3. Interpretace výsledků v biogeografickém a bioklimatickém kontextu.

## 3. Materiál a metodika

Zdrojem údajů o zubrovi byly databáze Web of Science a Google Scholar s použitím klíčových slov: *Bison bonasus*, *Bos bonasus*, European bison, Wisent, dále mi byly doporučeny školitelem a garantem některé knižní monografie. K lepšímu managementu textů jsem využila software Mendeley. Ze shromážděných textů jsem extrahovala lokalizované údaje o výskytu zubra v období středního a pozdního holocénu 9 tisíc let (ka) před současností (BP) až současnost. Vsledný počet použitelných zdrojů činil omezený počet nedublujících se textů.

Po důkladném protřídění jsem se z literatury s holocénním výskytem snažila extrahovat tyto údaje do excelovské tabulky: místo, zeměpisné souřadnice, stát, časový úsek uváděný autorem, časový úsek specifikovaný podle Benecke 2005, které jsme si na rozdíl od něho pojmenovali, aby bylo snazší je zasadit do historického kontextu, typ nálezu (kosterní, písemný), autor a poznámku, např. kolik se našlo kostí nebo o kolik šlo jedinců. Z každé položky jsem se snažila získat maximum údajů. Cílem bylo nikoliv vytvoření kompletní databáze holocenních záznamů výskytu zubra, ale dohledávání primárních zdrojů u údajů, které ostatním autorům dosud unikaly a nebyly proto zahrnuty v dříve publikovaných pracech.

Z hlediska časových úseků jsem rozlišovala tato období: preboreál (10–9 ka BP), boreál (9–8 ka BP), atlantik (8–5 ka BP), subboreál (5 – 2,5 ka BP). Subatlantik a subrecent (2,5 ka BP – současnost) byl rozdělen na menší úseky, latén (2,5 k–2 ka BP), doba římská (2k – 1,5 ka BP), středověk (1,5 – 0,5 ka BP) a novověk (0,5 – 0 ka BP).

Zpracovávány byly anglicky a německy publikované literární zdroje, ruskojazyčné jen okrajově pro území Ukrajiny. V práci jsou proto využity údaje z Evropy mimo Ruskou federaci s výjimkou Kaliningradské oblasti, jelikož zpracování ruskojazyčné literatury nebylo z jazykových důvodů možné. Z časových údajů jsem posléze vytvořila s pomocí konzultantky mapy v programu GIS (ArcGis Pro 3.0), které jsem se snažila interpretovat.

## 4. Výsledky

K mé práci jsem shromáždila přes 700 článků, kapitol z knih, knih, ovšem pouhých 28 článků a 23 monografií se prokázalo použitelnými pro extrakci údajů do tabulky. Mnoho článků se prokázalo být duplicitními pro využívání stejných zdrojů – nejvlivnějšími zdroji jsou například tyto: archeologická databáze Norberta Beneckeho 2005, Pucek 1986, Heptner et al. 1988, Krasinski & Krasinska 2013.

Pro svou excelovou databázi (Příloha 1) jsem získala celkem 187 záznamů, z toho jde o 34 písemných záznamů (z toho 4 jsou zároveň i kosterní) a 155 kosterních záznamů (z toho jsou 4 zároveň i písemné) a 2 osobní sdělení. Jde o data z celkem 30 států. Z hlediska početnosti nálezů je nejlépe podchycený výskyt v těchto stádech: Polsko 25 záznamů (17 kosterních, 1 literární, 1 pravděpodobně kosterní, 1 pravděpodobně písemný), Německo 24 záznamů (19 kosterních a 5 pravděpodobně písemných), Ukrajina 15 záznamů (14 kosterní, 1 pravděpodobně kosterní), Rusko 13 záznamů (11 kosterních, 1 pravděpodobně kosterní, 1 pravděpodobně písemný), Slovensko 12 záznamů (3 kosterní, 1 pravděpodobně kosterní, 8 písemných), Maďarsko 10 záznamů (7 kosterních, 2 písemné a 1 pravděpodobně písemný), Rumunsko 9 záznamů (5 kosterních, 2 písemné, 2 pravděpodobně písemné), Česko a Moldávie po 7 záznamech (kosterní), Dánsko 6 záznamů (kosterní). Nicméně i státy s menším počtem nálezů jsou často významné pro odhad rozsahu rozšíření zubra v různých obdobích, např. Belgie (2 záznamy), Nizozemsko (3), Bulharsko (5), Finsko (1), Pobaltí (dohromady 7 záznamů), Turecko (2) nebo Irák (1). Z hlediska časového období jsem získala tyto počty lokalit pro dílčí sledované časové období: preboreál 12 lokalit, boreál 6 lokalit, atlantik 4 lokality, subatlantik – latén (4 lokality), doba římská (5 lokalit), středověk (24 lokalit) a novověk (4 lokality). Níže jsou tyto lokality detailněji komentovány. Pro období subboreálu a raného subatlantiku 5-2,5 ka BP nebyly získány žádné údaje.

Pro vizualizaci záznamů pomocí GIS bylo použitelných 79 údajů, u kterých bylo k dispozici jak časové určení, tak konkrétní lokalita či oblast. Tyto záznamy jsou v tabulce definovány vyplněnými sloupci se geografickými souřadnicemi (lat/lon, Příloha 1). Záznamy nevyhovující zpracování v GIS nemají souřadnice vyplněny.

Na obr. 7 jsou znázorněny kosterní nálezy zubra evropského v preboreálu, jde o 2 nálezy ze Slovenska, 1 nález z Finska, 6 nálezů z Německa a 3 nálezy z Dánska. Navzdory menšímu počtu lokalit je jejich geografický rozptyl slušný – od jižního Finska po Panonii v severojižním



směru a od Belgie po jižní Finsko v západovýchodním směru. Z hlediska nadmořské výšky jde o spíše níže položené lokality.

Na obr. 8. jsou zobrazeny kosterní nálezy zubra evropského v boreálu, jde o 1 nález z Bulharska, 1 z Maďarska, 3 z Polska a též 3 z Německa. Zubr není dokladován z lokalit nad úrovní severního Německa, naopak zasahuje až na Balkán. Z hlediska nadmořské výšky jde o spíše níže položené lokality.

Na obr. 9. jsou vyobrazeny kosterní nálezy zubra evropského v atlantiku, jde o 1 nález z Ukrajiny, 1 z Běloruska, 1 z České republiky a 1 z Rakouska. Malý počet lokalit výskytu s rozptylem ze severu Rakouska severovýchodním směrem k hranicím Běloruska. Jedná se převážně o níže položené lokality. V Rakousku již dochází k výskytu na úpatí Alp.

Na obr. 10. jsou zobrazeny kosterní nálezy zubra evropského v latěnu, jde o 2 nálezy z Ukrajiny, 1 ze Slovenska a též 1 z Rakouska. Malý počet lokalit výskytu od střední Evropy v oblasti rakouských Alp a Jihoslovenské kotliny až po Ukrajinu. Zejména ve střední Evropě dochází k výskytu ve vyšších nadmořských výškách.

Na obr. 11. jsou zobrazeny kosterní nálezy zubra evropského v době římské, jde o 5 nálezů z Rakouska. Dochází k malému rozptylu lokalit v oblasti rakouských Alp. Z hlediska nadmořské výšky jde o výše položené lokality.

Na obr. 12. jsou zobrazeny kosterní nálezy zubra evropského ve středověku, jde o 1 nález z Ukrajiny, 9 nálezů z Polska, 1 z Turecka, 1 z Rumunska, 4 z České republiky, 3 z Rakouska, 3 z Německa, 1 z Belgie a 1 z Nizozemí. Relativně velký počet lokalit se slušným geografickým rozptylem – od západního Nizozemska až po severní Ukrajinu a od severního Německa a severního Polska přes západní Rumunsko po Turecko v jihovýchodním směru. Většina výskytů je lokalizována v centrální Evropě, přičemž převažují spíše níže položené lokality.

Na obr. 13. jsou zobrazeny kosterní nálezy zubra evropského v novověku, jde o 1 nález z Rumunska, 2 z Polska, 1 z Ruska. Malý počet lokalit převážně v severovýchodní Evropě po centrální Polsko a od Litvy po severní Rumunsko. Z hlediska nadmořské výšky jde o spíše níže položené lokality.



Obr. 7: Znázornění kosterních nálezů zubra evropského v preboreálu 10-9 ka BP.



Obr. 8: Znázornění kosterních nálezů zubra evropského v boreálu 9-8 ka BP.



Obr. 9: Znázornění kosterních nálezů zubra evropského v atlantiku 8-5 ka BP.



Obr. 10: Znázornění kosterních nálezů zubra evropského v latěnu 2,5-2 ka BP.



Obr. 11: Znázornění kosterních nálezů zuba evropského v době římské 2-1,5 ka BP.



Obr. 12: Znázornění kosterních nálezů zuba evropského ve středověku 1,5-0,5 ka BP.



Obr. 13: Znázornění kosterních nálezů zubra evropského v novověku po r. 1500 n. l. Údaje z Kavkazu nejsou zobrazeny.

## 5. Diskuse

Pro mojí práci jsem vyhledala mnoho zdrojů, nicméně primární literatury s použitelnými údaji byl pouhý zlomek. Většina současných autorů – např. Kuemmerle et al. 2012, van Vuure, 2015, se odkazuje na databázi Beneckeho (2005) obsahující 169 holocenních záznamů, ovšem tato databáze není v žádném článku a ani na webovém portálu k dispozici. Data svých kosterních nálezů zobrazených v aplikaci GIS jsem srovnala s mapami od Benecke (2005) pro daná období. Pro některé regiony se mi podařilo doplnit nové údaje, které Benecke (2005) neuvádí.

Období preboreálu sice spadá do raného holocénu, a tedy mimo cílové období mé práce. Některé nálezy z tohoto období však byly pro jejich novost a zajímavost zaznamenány. V období preboreálu se podle mnou zkoumané literatury vyskytují nálezy v severním Německu, Dánsku, na území Slovenska a ve Finsku. Zatímco u Benecke (2005) souhlasí většina nálezů v oblasti Německa a Dánska, dále pak navíc uvádí nálezy na jihu Švédska, ale chybí v oblasti Slovenska a Finska, který je obzvláště zajímavý, neboť jde o nález 5 velkých kostí. Pro grafické porovnání viz obr. 14.

V období boreálu jsem podle literatury zjistila nálezy v oblasti Německa, Polska, Maďarska, Bulharska. Benecke (2005) navíc uvádí ještě nálezy ve Švýcarsku, Rakousku, Slovensku, Francii, Bělorusku, Moldávii, Ukrajině a Rusku. Pro grafické porovnání viz obr. 15.

V období atlantiku jsem dle literatury zaznamenala nálezy na území Rakouska, České republiky, Ukrajiny, Běloruska, zatímco Benecke (2005) má daleko více nálezů, včetně ostatních států jako je Německo, Švýcarsko, Francie, Maďarsko, Rumunsko, Polsko, Slovensko, nicméně chybí Česká republika. Pro grafické porovnání viz obr. 16.

V období laténu jsem dle literatury zaznamenala nálezy v oblasti Rakouska, Slovenska a Ukrajiny. Benecke (2005) zobrazuje nálezů více, zároveň zobrazuje i další státy – Německo, Polsko, Bělorusko, Litva, Lotyšsko, více nálezů na Ukrajině, ale chybí Slovensko. Pro grafické porovnání viz obr. 17.

V době římské jsem podle literatury zaznamenala nálezy pouze v oblasti rakouských Alp, které jsou radiokarbonově datovány. Ty Benecke (2005) neuvádí, zobrazuje však širokou škálu nálezů v mnoha evropských zemích – Švýcarsko, Německo, Rakousko, Ukrajina, Bělorusko, Litva, Lotyšsko a Polsko. Pro grafické porovnání viz obr. 18.

V období středověku jsem dle literatury zaznamenala celkem pět nálezů z území České republiky, dále nálezy ze Slovenska, Belgie, Nizozemí, Německa, Polska, Ukrajiny, Rumunska a Turecka. Benecke (2005) má též nálezy v těchto oblastech, navíc má nálezy v Maďarsku,

Švýcarsku, jižním Německu, Moldávii, mnoho nálezů v Bělorusku, Litvě, Lotyšsku a Estonsku. Pro grafické porovnání viz obr. 19.

V období novověku jsem podle literatury získala data k nálezům v oblasti Polska, Běloruska, Rumunska a Ruska v oblasti Kavkazu a Kaliningradu. Benecke (2005) neuvádí údaje (a jejich vizualizaci) z novověku.

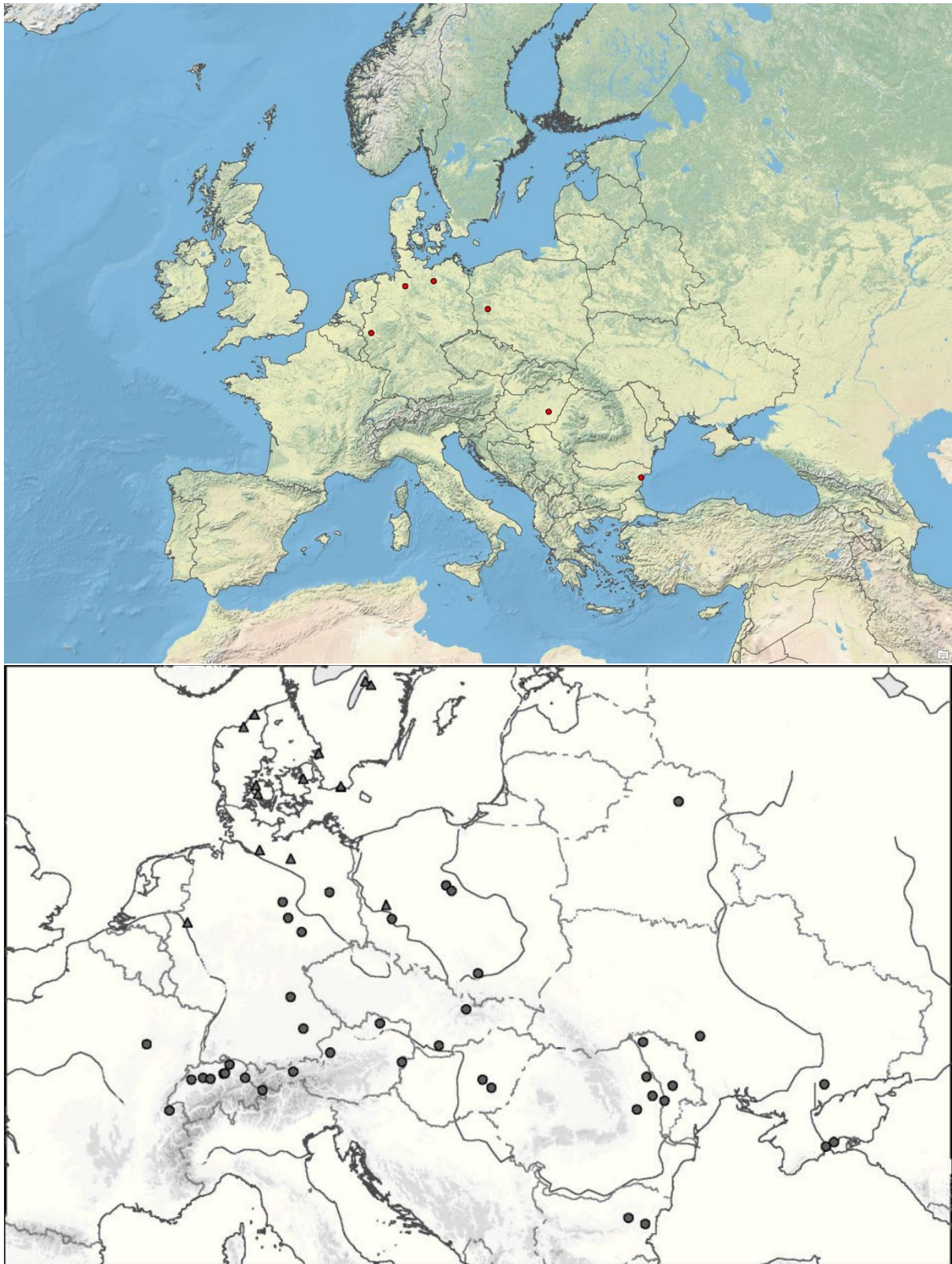
Toto srovnání naznačuje, že se mi podařilo najít zajímavé lokality pro doplnění doposud nejkompletnějšího a nejužívanějšího datasetu Beneckeho (2005), na druhou stranu jsem nenalezla řadu lokalit obsažených v Beneckeho datasetu. Důvodem může být mé omezené prověření ruské literatury a fakt, že řada archeologických údajů může mít povahu šedé literatury (může jít o dílčí nepublikované archeologické zprávy apod.).

Pro Slovensko jsem zaznamenala více lokalit, nicméně z části jde o názvy obcí, tedy o písemné nepřímé doklady, nikoliv přímé kosterní nálezy. Bylo by možné se podívat na další státy s názvy obcí a měst se zubří tematikou a zjišťovat, kdy se tyto názvy začaly objevovat a jestli jejich výskyt odpovídá výskytu kosterních nálezů. Pro vizualizace v mapách samozřejmě nebyly místní názvy a jiné nepřímé indicie o výskytu zubra použity.

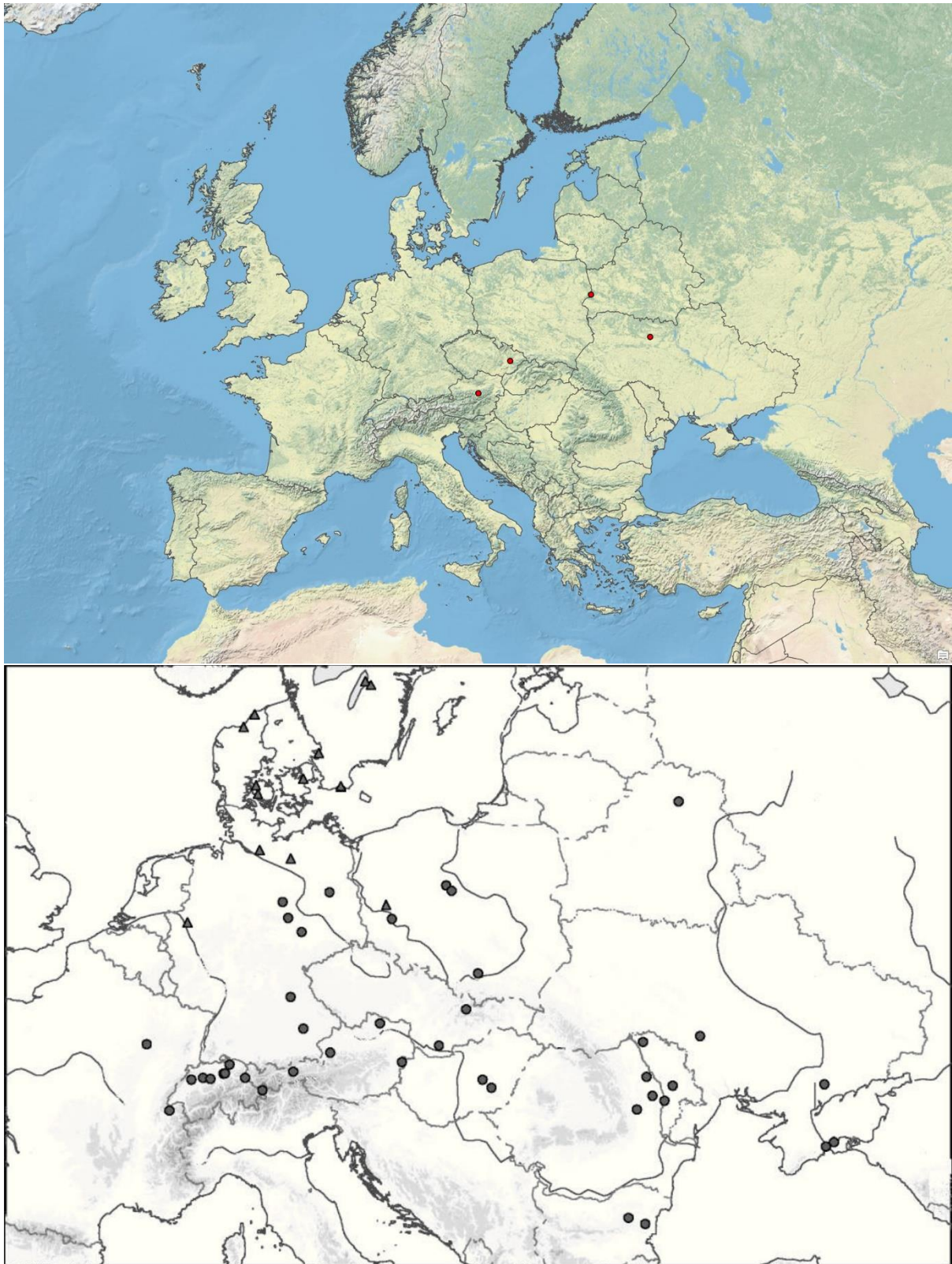


Obr. 14 Srovnání kosterních záznamů zubra v období preboreálu 10-9 ka BP – moje vizualizace vs raně holocénní údaje ▲ Benecke 2005.

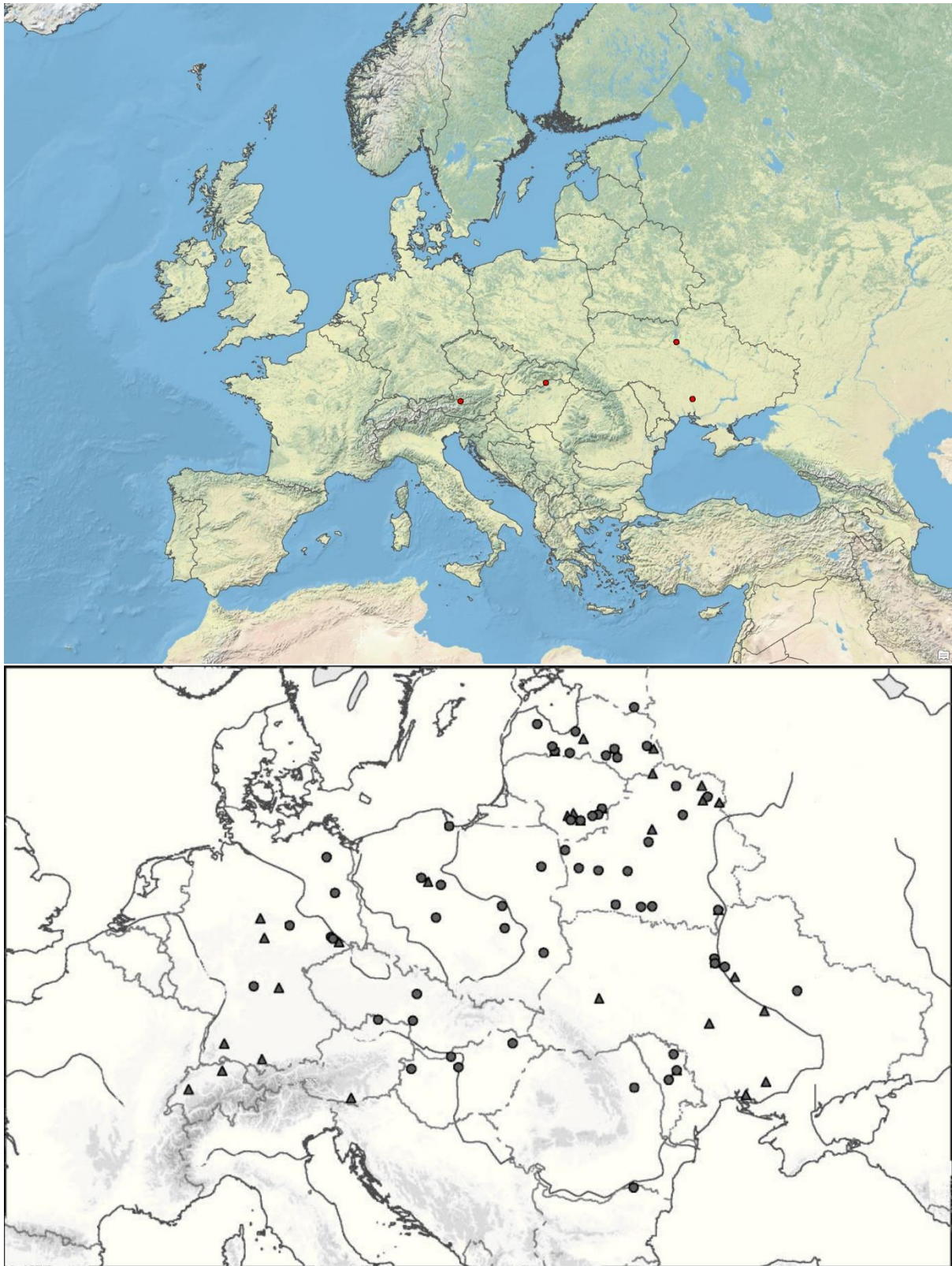




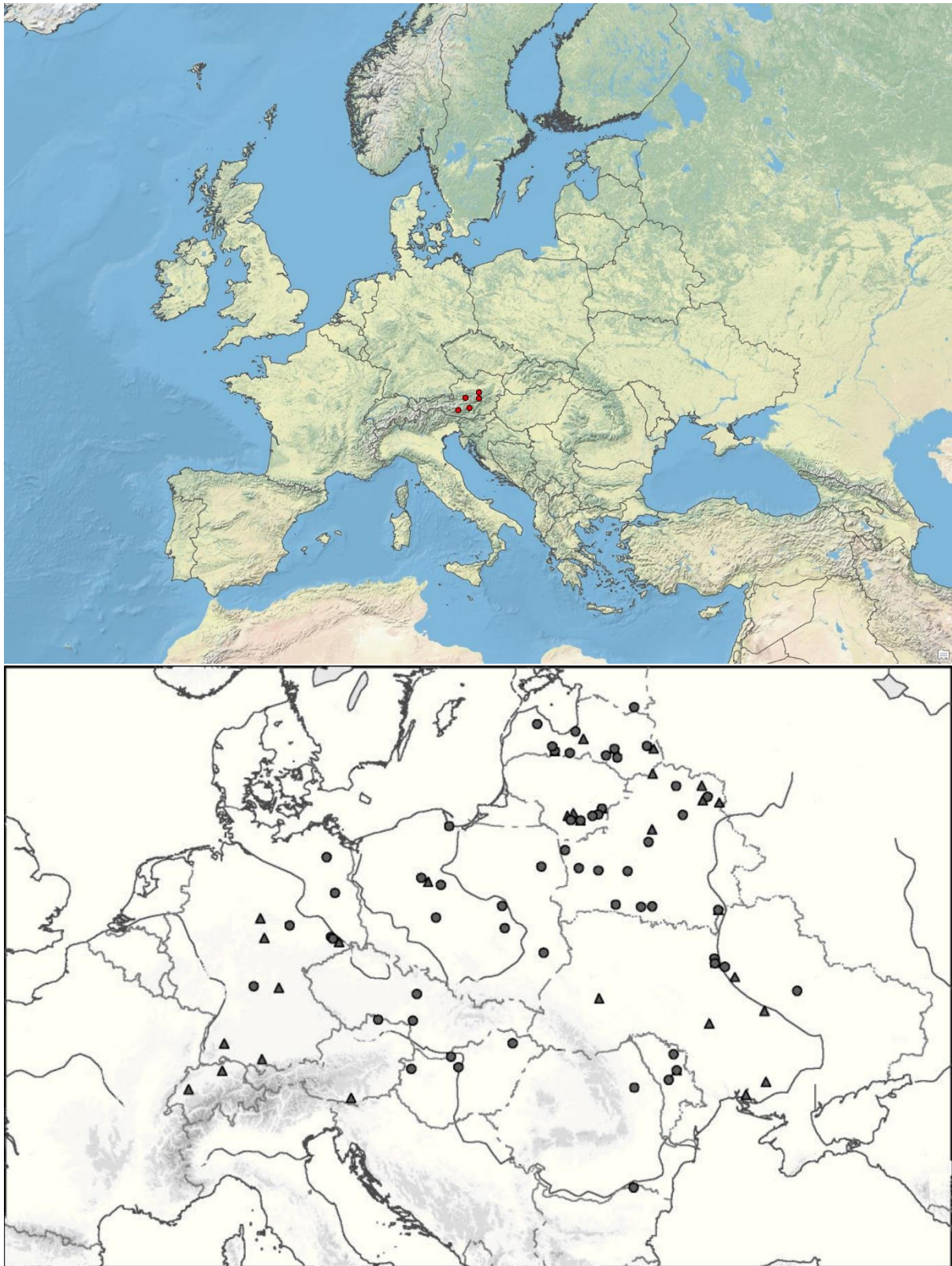
Obr. 15: Srovnání kosterních záznamů zubra v období boreálu 9-8 ka BP – moje vizualizace vs ● Benecke 2005.



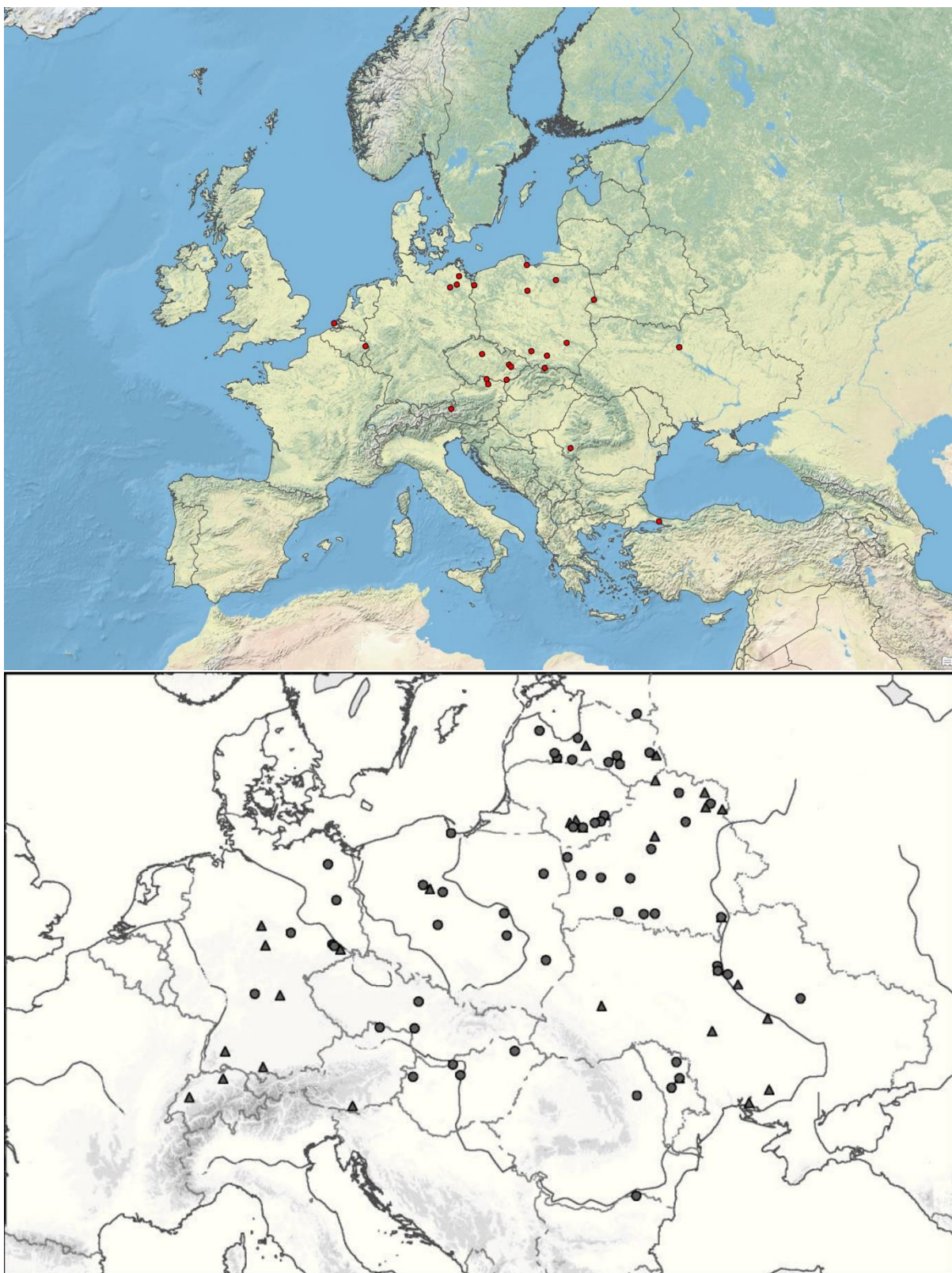
Obr. 16: Srovnání kosterních záznamů zubra v atlantiku 8-5 ka BP – moje vizualizace vs ● Benecke 2005.



Obr. 17: Srovnání kosterních záznamů zubra v období latěnu 2.5-2 ka BP – moje vizualizace vs ▲ Benecke 2005.



Obr. 18: Srovnání kosterních záznamů zubra v době římské 2-1,5 ka BP – moje vizualizace vs ▲ Benecke 2005.

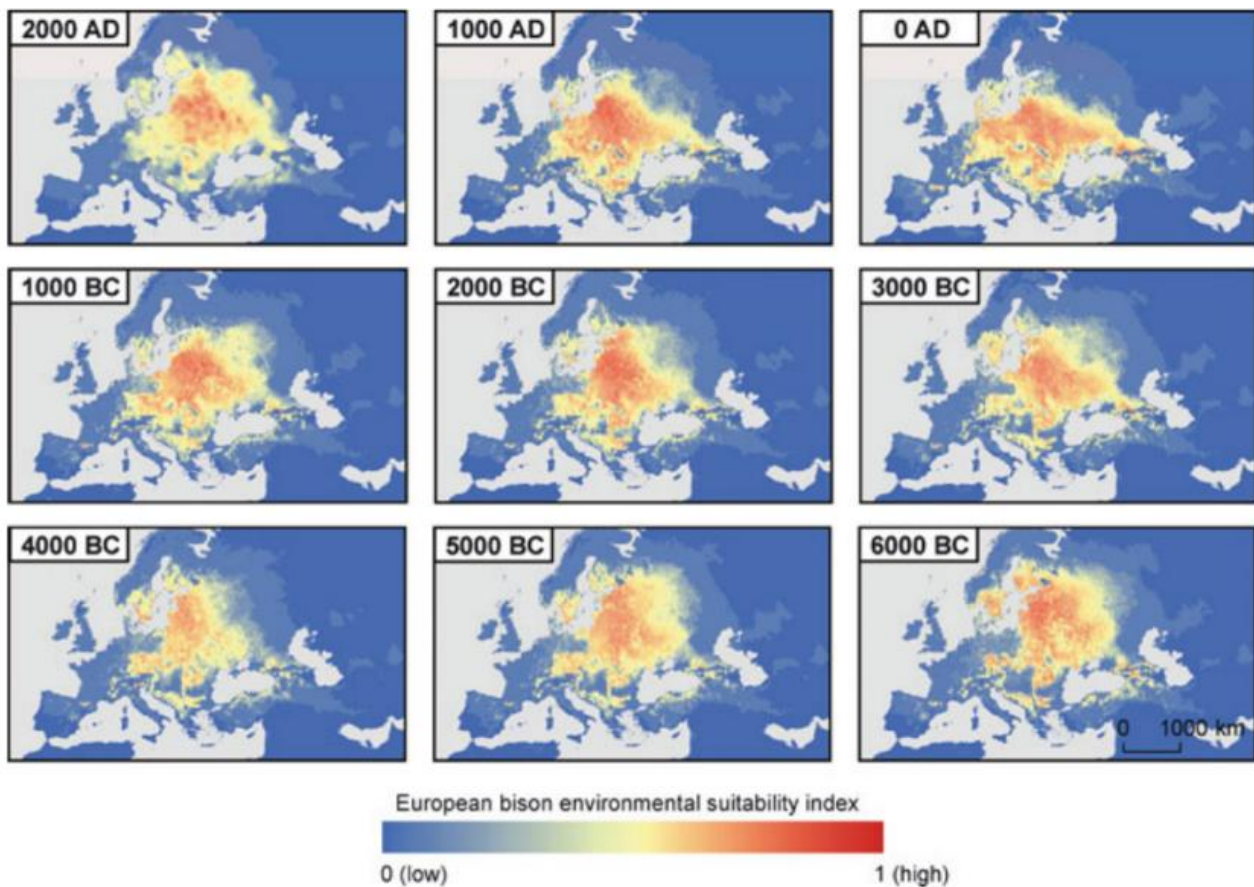


Obr. 19: Srovnání kosterních záznamů zubra v období středověku 1,5-0,5 ka BP – moje vizualizace vs ● Benecke 2005.

Dle nejvyššího množství nálezů zubřích kostí bychom mohli soudit, že jádro výskytu zubra evropského bylo v Německu a Polsku, odkud migroval do ostatních oblastí. Tento předpoklad je v souladu s rekonstrukcemi optimálního výskytu zubra napříč Evropou v průběhu holocénu (Kuemmerle et al. 2012), viz. Obr. 20.

Z hlediska interpretace mých výsledků se nabízí dva přístupy s ohledem k obecné vzácnosti fosilního a archeologického záznamu a samotného zubra (viz níže). Buď připustíme diskusi nad všemi sledovanými časovými úseky, a to i těmi s malým počtem lokalit, nebo budeme diskutovat jen lokálně dobře podchycené období. Druhý přístup by nám umožnil použít jen středověk. Navzdory relativně vyšší exploataci byl zubr relativně hodně rozšířený napříč Evropou, což by mohlo souviset s několika faktory. Zubr v té době byl exkluzivním trofejním zvířetem pro panovníky a šlechtu (Krasinski & Krasinska 2007) a dále člověk mohl odlesněním některých oblastí (viz Ložek 2007) možná zvýšit počet lesních pasek, mýtin nebo obecně ekotonu, které mohly být optimálními pro zubra. Populace v potravním optimu by mohly být reprodukčně úspěšné, čímž by mohly ustát i nějaký lovecký tlak. Lokalita v Istanbulu může mít návaznost na dovoz tohoto druhu z nám neznámých důvodů (např. exkluzivní zvěřina, živé exotické zvíře pro menažerii) (Onar et al. 2017).

Pokud bychom pracovně využili vizualizace jiných období, pak je z map pozorovatelné stažení zubra do jižních regionů od laténského období. Ve středověku by pak zubr obnovil své rozšíření z důvodů, které zmiňuji o pár řádků výše. Nicméně při pohledu na Beneckeho početnější lokality (Benecke 2005, viz obr. 14-19) a na odhad vhodnosti biotopů v Evropě napříč holocénem (Kuemmerle et al. 2012; obr. 20) se jeví, že tato interpretace o jižnějším stažení zubrů od laténského období je artefaktem menšího počtu lokalit. Je nutné dodat, že samotný výskyt v novověku je nejspíše dokladem stažení zubra do méně exploatovaných regionů s lesními celky (Karpaty, Bělověžská oblast) – z tohoto pohledu je zubr typický *refugee species* (Kerley 2012, Cromsigt et al. 2012).



Obr. 20: Rekonstrukce optimálního výskytu zubra evropského napříč Evropou v průběhu holocénu (Kuemmerle et al. 2012).

Kyselý ve své práci z roku 2005 uvádí pro Česko, že pratur byl mnohem běžnější než zubr, jelikož nálezy zubra evropského byly extrémně vzácné a ojedinělé. Z pravěku českého území dokonce záznamy o zubru evropském prakticky chybí, výjimkou je jeden neověřený nález z eneolitu (kosti nebyly v depozitáři nalezeny, Kyselý 2005). Pratur byl dokladován z 48 lokalit, s tím že na každé pozitivní lokalitě se našlo více praturích kostí. Což poukazuje na možnou vzácnost zubra evropského. Nemůžeme, ale také vyloučit možnost, že zubr evropský nebyl na rozdíl od pratura potírán, jelikož jej člověk nemusel, tak jako u pratura, vnímat negativně kvůli odvádění dobytka (Kyselý 2005). V celoevropském měřítku byl zubr v holocénu vzácnější než pratur (Bauer 2001 a, b).

Někteří autoři dříve předpokládali paralelní evoluci *B.priscus* a *B.bonanus* během pleistocénu (např. Spassov 2003, Markova et al. 2015), zatímco většina literatury uváděla zubra evropského jako evolučně mladý druh, který se objevil až v raném holocénu (např. Pucek 1986, Pazonyi 2004, Benecke 2005, Németh et al. 2016). Postupem času se však zjistilo, že zubr

evropský je mnohem starší (Robovský & Jirků 2022). Ačkoliv ve středním a pozdním holocénu předpokládáme v Evropě a Přední Asii jen výskyt zebra evropského, v časném holocénu může genotypizace kosterního materiálu výrazně pomoci pro poznání načasování vymření *B. priscus*. Současně se genotypizace může hodit pro druhové určení fragmentárního osteologického materiálu velkých turů napříč jakýmkoliv sledovaným obdobím pleistocénu. Pro maximální informativnost je třeba tento materiál paralelně datovat.



## 6. Závěr

Ve své práci jsem díky literatuře zkompletovala přehled o výskytu zebra evropského v období středního a pozdního holocénu. Důsledkem zmapování kosterních nálezů zebra evropského napříč časovými obdobími jsem schopná uvažovat, že jádro výskytu zebra evropského bylo v Německu a Polsku, odkud migroval do ostatních oblastí. Podařilo se mi zjistit, že *Bison bonasus* je prokazatelně starší než holocén a že tento druh je velice adaptivní a má významný potenciál pro management bezlesí.

Pro další zpřesnění znalostí o historickém výskytu zebra se nabízí propojit zde shromážděná data a databázi Beneckeho (2005), popř. upřít pozornost k slabě zastoupeným regionům. Tato data by bylo žádoucí analyzovat podobným způsobem jako Kuemmerle et al. 2012, což znamená vytvořit GISový model pro rekonstrukce optimálního výskytu zebra.

Za velmi perspektivní lze označit genotypizaci a datování dosavadních nálezů zebra, jakož i osteologického materiálu archeozoologicky označovaného jako kosti velkých turů.

## 7. Seznam použité literatury

Barlangból, J. (2020): A bölényvadászathoz bölény is kell: Bölénykoponya a Böckh. Magyar Nemzeti Múzeum [online]. Maďarsko, 2020/07/13.

Dostupné z: <https://mnm.hu/hu/cikk/bolenyvadaszathoz-boleny-kell-bolenykoonya-bockh-janos-barlangbol>.

Bauer, K. (2001 a): Ur, Auerochse *Bos primigenius* Bojanus, 1827. pp.: 730-735. In: Spitzenberger, F. (ed.): *Säugetierafauna Österreichs*. Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Graz, pp. 1–895.

Bauer, K. (2001 b): Wisent *Bison bonasus* (Linnaeus, 1785). pp.: 736-743. In: Spitzenberger, F. (ed.): *Säugetierafauna Österreichs*. Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Graz, pp. 1–895.

Brůčková, B. (1956): Lovná zvěř na Libici. Časopis Národního Musea – oddíl přírodovědný CXXXV, pp. 30-31.

Benecke, N. (2000): Die Jungpleistozäne und Holozäne Tierwelt Mecklenburg – Vorpommerns. Weissbach: Beier & Beran, Archäologische Fachliteratur, Německo, 1-143. ISBN 3-930036-39-8.

Benecke, N. (1999): The Holocene History of the European Vertebrate Fauna: Modern Aspects of Research, Leidorf, Berlín, pp. 1-422. ISBN 3-89646-255-5.

Benecke, N. (2005): The Holocene distribution of European bison – the archaeozoological record. *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 57, Berlín, pp. 421-428. ISSN 1132-2217.

Bochenek, S. (1955): Remains of the European bison, *Bison bonasus* (L.), from Podhale in Poland. *Acta Theriologica*, 1(2), Warszawa, pp. 15-25.

Bocherens, H., Hofman-Kamińska, E., Drucker, D. G., Schmölcke, U., & Kowalczyk, R. (2015): European bison as a refugee species? Evidence from isotopic data on Early Holocene bison and other large herbivores in northern Europe, *PloS ONE*, 10(2), pp. 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115090>.

Brender, B. (2016): The European bison's, *Bison bonasus*; impact on pedunculate oak and Norway spruce in Almindingen on Bornholm. Magisterská práce, Department of Biology University of Southern Denmark, Kodaň, pp.1-60.

Crees, J. J., Carbone, C., Sommer, R. S., Benecke, N., & Turvey, S. T. (2016): Millennial-scale faunal record reveals differential resilience of European large mammals to human impacts across the Holocene. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1827), pp. 1-9.

<https://doi.org/10.1098/rspb.2015.2152>.

Cromsigt, J., Kemp, Y., Rodriguez, E., & Kivitt, H. (2017): Rewilding Europe's large grazer community: how functionally diverse are the diets of European bison, cattle, and horses? *Restoracion Ecology*, 26(5), pp. 1-9.

Curry-Lindahl, K. (1982): Däggdjur i färg alla Europas after. Uppsala, 3. vydání. 1982, pp.122-126.

Dostál, D., Jirků, M., Konvička, M., Čížek, L., & Šálek, M. (2012): Návrat zubra evropského (*Bison bonasus*) do České republiky: Potenciální přínosy a perspektivní lokality. Česká krajina, Kutná Hora, pp. 1-120.

Drees, M., & K. Post, K. (2007): *Bison bonasus* from the North Sea, the Netherlands. *Cranium* 24(2), pp. 48-51.

Esri. ArcGis Pro 3.0 [software]. květen 2022.

Dostupné z: <https://www.esri.com/en-us/home>

Heptner, V. G., Nasimovich, A. A. & Bannikov, A. G. (1988): Mammals of the Soviet Union, Artiodactyla and Perissodactyla, Smithsonian Institution Libraries and The National Science Foundation, Washington, D.C., pp. 1-1147. ISBN 9004088733.

Hodder, K. H., Buckland, P. C., Kirby, K. K., & Bullock, J. M. (2009): Can the pre-Neolithic provide suitable models for rewilding the landscape in Britain? *British Wildlife*, 20(5), pp. 4-15.

Holec, P. (1998): Nové nálezy kenozoických stavovců na Slovensku a výzkum na lokalite Bonanza na Devínskej Kobyle. *Mineralia Slovaca* 30(6), pp. 11-12.

Hofman-Kamińska, E., Merceron, G., Bocherens, H., Makowiecki, D., Piličiauskienė, G., Ramdarshan, A., Berlioz, E., & Kowalczyk, R. (2018): Foraging habitats and niche partitioning of European large herbivores during the Holocene – Insights from 3 D dental microwear texture analysis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 506(January), pp. 183-195. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2018.05.050>.

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

Jirků, M. (2022): Historical and geographical distribution, pp. 9-20. In: Olech W. & Perzanowski K. (eds.). European Bison (*Bison bonasus*) Strategic Species Status Review 2020. IUCN SSC Bison Specialist Group and European Bison Conservation Center, pp. 1-141.

Kalela, O., & Salmi, M. (1944): Subfossiilinen visenttilöytö Syvärin varrelta. *Luonnon Ystävä*, 48, pp. 49-52.

Kerley, G. I. H., Kowalczyk, R., & Cromsigt, J. P. G. M. (2012): Conservation implications of the refugee species concept and the European bison: King of the forest or refugee in a marginal habitat? *Ecography*, 35(6), pp. 519-529. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2011.07146.x>.

Kirilova, I. V., Zanina, O. G., Chernova, O. F., Lapteva, E. G., Trofimova, S. S., Lebedev, V. S., Tiunov, A. V., Soares, A. E. R., Shidlovskiy, F. K., & Shapiro, B. (2015): An ancient bison from the mouth of the Rauchua River (Chukotka, Russia). *Quaternary Research*, 84(2), pp. 232-245.

<https://doi.org/10.1016/j.yqres.2015.06.003>.

Koubek, P., Červený, J. & Silovský, V. (2002): Možnosti zapojení NP Šumava do evropské iniciativy záchranu zubra (*Bison bonasus*). Ústav biologie obratlovců, Akademie věd ČR Brno, Národní park Šumava, pp. 1-25.

Kowalczyk, R., Taberlet, P., Coissac, E., Valentini, A., Miquel, C., Kamiński, T. & Wójcik, J. M. (2011): Influence of management practices on large herbivore diet-case of European bison in Białowieża Primeval Forest (Poland). *Forest Ecology and Management*, 261(4), pp. 821-828.

Kowalczyk, R., Wójcik, J.M., Taberlet, P., Kamiński, T., Miquel, C., Valenti, A., Crainec, J. M. and Coissac, E. (2019): Foraging plasticity allows a large herbivore to persist in a sheltering forest habitat: DNA metabarcoding diet analysis of the European bison. *Forest Ecology and Management*, 449, pp. 117474.

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117474>.

Kowalczyk, R., Krasieńska, M., Kamiński, T., Górny, M., Struś, P., Hofman-Kamińska, E., & Krasieński, Z. A. (2013): Movements of European bison (*Bison bonasus*) beyond the Białowieża Forest (NE Poland): Range expansion or partial migrations? *Acta Theriologica*, 58(4), pp. 391-401.

<https://doi.org/10.1007/s13364-013-0136-y>.

Kowalski, K. (1967): The evolution and fossil remains of the European bison. *Acta Theriologica*, 12, pp. 335-338.

<https://doi.org/10.4098/at.arch.67-28>.

Krasieńska, M., & Krasieński, Z. A. (2007): The European bison: a nature monograph. Białowieża: Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences, pp. 1-317, ISBN 978-83-907521-8-1.

Krasieńska, M. & Krasieński, Z. A. (2013): European Bison, The Nature Monograph, Second Edition, pp. 1-379, ISBN 978-3-642-36554-6.

Kratochvíl, Z. (1978): Zvířecí kostní materiál z hradiště v Mikulčicích z výzkumu z roku 1978, pp. 20-70. In: Archeologický ústav Československé akademie věd v Brně, přehled výzkumů 1980, Brno 1982.

Kratochvíl, Z. (1980 a): Zvířecí kostní materiál z hradiště v Mikulčicích z výzkumu z roku 1968 (okr. Hodonín). pp. 57-59. In: Přehled výzkumů 1977. Archeologický ústav ČSAV, Brno.

Kratochvíl, Z. (1980 b): Zvířecí kosterní materiál z hradiště v Mikulčicích z výzkumu prováděných v roce 1971. pp. 31-36. In: Přehled výzkumů 1978. Archeologický ústav ČSAV, Brno.

Kratochvíl, Z. (1980 c): Zvířecí kosterní materiál z hradiště v Mikulčicích z výzkumu z roku 1972. pp. 36-40. In: Přehled výzkumů 1978. Archeologický ústav ČSAV, Brno.

Kratochvíl, Z. (1980 d): Zvířecí kosterní materiál z hradiště v Mikulčicích z výzkumné sezóny 1973. pp. 41-43. In: Přehled výzkumů 1978. Archeologický ústav ČSAV, Brno.

Kratochvíl, Z. (1981 a): Zvířecí kosterní materiál z hradiště v Mikulčicích z výzkumné sezóny 1974. pp. 31-33. In: Přehled výzkumů 1979. Archeologický ústav ČSAV, Brno.

Kratochvíl, Z. (1981 b): Zvířecí kosterní materiál z hradiště v Mikulčicích z výzkumné sezóny 1975. pp. 33-35. In: Přehled výzkumů 1979. Archeologický ústav ČSAV, Brno.

Kratochvíl, Z. (1985): Tierknochenfunde aus Olomouc und Ivančice (I). Acta Sci. Natur. Brno, 19(8), pp. 1-40.

Kubasiewicz, M. (1977): Badania archeozoologiczne na terenie Gdanska IX-XIV wieku, Zakład Narodowy im. Ossolinskich – Wydawnictwo, Wrocław 1977 Oddział w Gdańsku, pp. 1-266.

Kuemmerle, T., Hickler, T., Olofsson, J., Schurgers, G., & Radeloff, V. C. (2012): Reconstructing range dynamics and range fragmentation of European bison for the last 8000 years. Diversity and Distributions, 18(1), pp. 47-59.  
<https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00849.x>.

Kyselý, R. (2005): Archeologické doklady divokých savců na území ČR v období od neolitu po novověk. Lynx (Praha), n. s. 36, pp. 55-101.

Kyselý, R. (2012): Paleoekonomika lengyelského období a eneolitu Čech a Moravy z pohledu archeozoologie. Památky archeologické CIII, pp. 5-70.

Ložek, V. (2007): Zrcadlo minulosti, Česká a slovenská krajina v kvartéru. Praha: Dokořán, pp. 1-189.

Markova, A.K., Puzachenko, A.Y., van Kolfschoten, T., Kosintsev, P.A., Kuznetsova, T.V., Tikhonov, A.N., Bachura, O.P., Ponomarev, D.V., van der Plicht, J., & Kuitens, M., 2015. Changes in the Eurasian distribution of the musk ox (*Ovibos moschatus*) and the extinct bison (*Bison priscus*) during the last 50 ka BP. Quaternary International, 378, pp. 99-110.

Masárová, Z. R., & Hanák, V. (1965): Stavovce Slovenska. IV, Cicavce. Prvé vydanie. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 1965, pp. 1-331, 12 barevných obrazových príloh.

Németh, A., Bárány, A., Csorba, G., Magyar, E., Pazonyi, P. & Pálffy, J. (2017): Holocene mammal extinctions in the Carpathian Basin: a review. *Mammal Review*, 47(1), pp. 38-52, <https://doi.org/10.1111/mam.12075>.

Olech W. & Perzanowski K. (eds.). European Bison (*Bison bonasus*) Strategic Species Status Review 2020. IUCN SSC Bison Specialist Group and European Bison Conservation Center, pp. 1-141.

Onar, V., Soubrier, J., Toker, N. Y., van Loenen, A., Llamas, B., Siddiq, A. B., Pasicka, E., & Tokarska, M. (2017): Did the historical range of the European bison (*Bison bonasus* L.) extend further south? - a new finding from the Yenikapı Metro and Marmaray excavation, Turkey. *Mammal Research*, 62(1), pp. 103-109. <https://doi.org/10.1007/s13364-016-0299-4>.

Pazonyi, P. (2004): Mammalian ecosystem dynamics in the Carpathian Basin during the last 27,000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 212, pp. 295-314. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2004.06.008>.

Plumb, G., Kowalczyk, R. & Hernandez-Blanco, J.A. 2020. *Bison bonasus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T2814A45156279*. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T2814A45156279.en>. Accessed on 02 December 2022.

Pidopličko, G. (1938): Materialy do vyvčennja mynulych faun URSR = Materials for the study of the fossil fauna of the Ukr. SSR / Vypusk 1 / Kyjiv: Vydavnyctvo Akademiji nauk Ukrajin'skoji RSR, 1938, pp. 1-173.

Pidopličko, G. (1956): Materialy do vyvčennja mynulych faun URSR = Materials for the study of the fossil fauna of the Ukr. SSR / Vypusk 1 / Kyjiv: Vydavnyctvo Akademiji nauk Ukrajin'skoji RSR, 1956, pp. 1-120.

Pucek, Z. (1986): *Bison bonasus* – Wisent, pp. 278-291. In: Niethammer, J. & Franz, K., *Handbuch der Säugetiere Europas*, AULA-Verlag Wiesbaden, pp. 1-465, ISBN 3891040261.

Pucher, E. (1999): Archäozoologische Untersuchungen am Tierknochenmaterial der keltischen Gewerbesiedlung im Ramsautal auf dem Dürrnberg (Salzburg). Rahden/Westf: Verlag Marie Leidorf, 1999, pp. 1-129, 5 stran tab. Dürrnberg-Forschungen; Bd. 2.

Robovský, J. & Jirků, M. (2022): Evolutionary origin of the European Bison, pp. 4-8. In: Olech W. & Perzanowski K. (eds.). European Bison (*Bison bonasus*) Strategic Species Status Review 2020. IUCN SSC Bison Specialist Group and European Bison Conservation Center, pp. 1-141.

Sipko, T. P. (2009): European bison in Russia-past, present and future. *European Bison Conservation Newsletter*, 2, pp. 148-159.

Spassov, N. & Stoytchev, T. (2003): On the origin of the Wisent, *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758): Presence of the Wisent in the Upper Palaeolithic rock art of Eurasia. In: *Advances in Paleontology "Hent to Pantha", papers in honour of C. Radulescu and P.M. Samson*, pp. 125-130.

van Vuure, C. T. (2015): Is the wisent (*Bison bonasus*) indigenous to the Netherlands and Belgium? *Lutra*, 58(1), pp. 35-43.

Vereshchagin, N. K. (1959): *The Mammals of the Caucasus A History of the Evolution of the Fauna*, Israel Program for Scientific Translations Jerusalem 1967, pp. 1-816, ISBN 9782874870354.

Vörös, I. (2013): Adatok az Árpád – kori vadászat történetéhez. (Angaben zur Geschichte der Árpádenzeitlichen Jagd). *Folia Archaeologica*, 55, pp. 217-262 (in Hungarian with German summary).

Yalden, D. (1999): *The history of British mammals*, T & A D Poyser Natural History, London, pp. 1-305, ISBN 0-85661-110-7.

Zielke, L., Wrage-Mönnig, N., Müller, J., & Neumann, C. (2019): Implications of spatial habitat diversity on diet selection of European bison and Przewalski's horses in a rewilding area. *Diversity* 11, pp. 1-63.

### 8. Příloha 1.: Databáze výskytů zubra pro v práci sledované úseky holocénu.

N	Místo	Lat(x)	Lon(y)	Stát	Období – zdroj	Období – GIS	Typ nálezu	Citace	Poznámka
1	Libice	50.13	15.17	Česko	850–1150 n. l.	STŘ	K	Brůčková 1956	obličejová část lebky a dva menší fragmenty lebky od dvou jedinců
2	Mikulčice	48.80	17.09.	Česko	střední doba hradištní	STŘ	K	Kratochvíl 1987	1 nález
3	Olomouc-Prior	49.59	17.25	Česko	14. st.	STŘ	K	Kratochvíl 1985, Kyselý 2005	
4	Olomouc	49.59	17.25	Česko	raný středověk	STŘ	K	Z. Sůvová – osobní sdělení 2022	
5	Přerov	49.45	17.45	Česko	11. st.	STŘ	K	Z. Sůvová – osobní sdělení 2022	
6	Hlinsko	49.49	17.58	Česko	eneolit	A	K	Kyselý 2012	
7				Česko	600–1500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	2 nálezy
8	Včelince	48.39	20.30	Slovensko	mladší doba bronzová	L	pr. K	Miklíková in verb – Kyselý 2005	
9	obec Zuberec			Slovensko	pr. středověk	STŘ	P	Masárová & Hanák 1965	
10	obec Zubrohlava			Slovensko	pr. středověk	STŘ	P	Masárová & Hanák 1965	
11	obec Zubrin			Slovensko	pr. středověk	STŘ	P	Masárová & Hanák 1965	
12	obec Zuberská Hora			Slovensko	pr. středověk	STŘ	P	Masárová & Hanák 1965	
13	obec Zubrica			Slovensko	pr. středověk	STŘ	P	Masárová & Hanák 1965	
14	obec Zuberchin			Slovensko	pr. středověk	STŘ	P	Masárová & Hanák 1965	
15	obec Zubří			Slovensko	pr. středověk	STŘ	P	Masárová & Hanák 1965	
16	obec Zubrnice			Slovensko	pr. středověk	STŘ	P	Masárová & Hanák 1965	
17	Králová nad Váhom	48.20	17.82	Slovensko	pleistocén až holocén	PR	K	Holec 1998	
18				Slovensko	5500–3000 př. n. l.	A	K	Benecke 2005	1 nález
19				Slovensko	3000–1000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	1 nález
20	Ramsautal	47.43	13.66	Rakousko	latén	L	K	Pucher 1999	12 kostí
21				Rakousko	3000–1000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	2 nálezy
22				Rakousko	5500–3000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	3 nálezy
23				Rakousko	600–1500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	1 nález
24				Rakousko	3000–1000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	2 nálezy



N	Místo	Lat(x)	Lon(y)	Stát	Období – zdroj	Období – GIS	Typ nálezu	Citace	Poznámka
25	Thunau am Kamp	48.59	15.66	Rakousko	900–1000 n. l.	STŘ	P+K	Spitzenberger 2001	
26	Raabs and der Thaya	48.85	15.50	Rakousko	900–1000 n. l.	STŘ	P+K	Spitzenberger 2001	
27	šachta Stainzenkogel	47.82	15.06	Rakousko	holocén	A	K	Spitzenberger 2001	fragmenty lebky
28	šachta Stainzenkogel	47.82	15.06	Rakousko	mladší atlantik–starší subatlantik	A	K	Spitzenberger 2001	části koster nejméně tři jedinců (dva samci, jedna samice)
29	alpské šachtové jeskyně	47.69	15.55	Rakousko	5090 a 5060 BP	SB	K	Spitzenberger 2001	9 datovaných kostí
30	šachta Lunz am See	47.85	15.05	Rakousko	2010 a 1980 BP	DŘ	K	Spitzenberger 2001	
31	Tauplitz	47.56	14.01	Rakousko	1980 BP	DŘ	K	Spitzenberger 2001	
32	Štýrsko	47.54	15.09	Rakousko	1530 BP	DŘ	K	Spitzenberger 2001	
33	Wildes Loch, Grebenzen	47.04	14.33	Rakousko	1480 BP	DŘ	K	Spitzenberger 2001	
34	Wisentspalte	46.90	13.44	Rakousko	1370 BP	DŘ	K	Spitzenberger 2001	
35	štěrkovna u Aufhausenu	47.30	12.20	Rakousko	14. st.	STŘ	K	Spitzenberger 2001	
36	Wilden Loch	47.04	14.33	Rakousko			K	Spitzenberger 2001	
37	šachtová jeskyně	47.62	15.14	Rakousko	410–660 n. l.	DŘ	K	Spitzenberger 2001	
38	šachtová jeskyně	47.04	14.33	Rakousko	430–670 n. l.	DŘ	K	Spitzenberger 2001	
39	šachtová jeskyně	47.64	13.85	Rakousko	600–780 n. l.	DŘ	K	Spitzenberger 2001	
40	Karpatská pánev	47.17	19.86	Rakousko	během doby měděné	B	P+K	Németh et al. 2016	
41				Rakousko	1000 př. n. l.–600 n. l.	L	K	Benecke 2005	1 nález
42	Gdaňsko	54.35	18.65	Polsko	10.–13. st.	STŘ	pr. P	Kubasiewicz 1977	50 kostí zubra z celkového počtu 29378 savčích kostí (0,17 %)
43	Štětín	53.85	13.35	Polsko	12. st.	STŘ	pr. P	Pucek 1986	
44	Štětín	53.85	13.35	Polsko	1346	STŘ	pr. P	Pucek 1987	vyhubení v této oblasti
45	Štětín	53.85	13.35	Polsko	11.–12. st.	STŘ	pr. P	Pucek 1986	došlo ke stažení do větších celků
46	střední Polsko			Polsko	16. st.	N	pr. P	Pucek 1986	vyhubení
47	Bělověžský prales	52.76	23.87	Polsko	1919	N	pr. P	Pucek 1986	poslední výskyt
48	Bělověžský prales	52.76	23.87	Polsko a Bělorusko	7000–5000 BP	A	pr. K	Kerley et al. 2012	
49	Grodno	53.16	18.70	Polsko	15.–16. st.	STŘ	K	Krasinska & Krasinski 2007	

N	Místo	Lat(x)	Lon(y)	Stát	Období – zdroj	Období – GIS	Typ nálezu	Citace	Poznámka
50	Nowogródek	52.87	18.93	Polsko	17. st.	N	K	Krasinska & Krasinski 2007	
51	Krakow	50.06	19.94	Polsko	1919	N	K	Krasinska & Krasinski 2007	zubří kosti po lese
52	Bělověžský prales	52.76	23.87	Polsko	17. st.	N	K	Krasinska & Krasinski 2013	
53	Pomořansko	53.85	13.35	Polsko	13. st.	STŘ	K	Kowalski 1967	
54	hrad Szaflary	49.42	20.30	Polsko	13. st.	STŘ	K	Bochenek 1955	
55	ložisko v Chwalim	52.07	15.82	Polsko	časný mesolit	B	K	Benecke 2005	
56				Polsko	9500–7000 př. n. l.	A	K	Benecke 2005	1 nález
57				Polsko	3000–1000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	1 nález
58				Polsko	1000 př. n. l.–600 n. l.	DŘ	K	Benecke 2005	1 nález
59				Polsko	600–1500 n. l.	DŘ – STŘ	K	Benecke 2005	8 nálezů
60				Polsko	5500–3000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	3 nálezy
61	Rawa	50.26	19.10	Polsko	11.–13. st.	STŘ	K	Krasinska & Krasinski 2007	
62	Sandomierz	50.68	21.75	Polsko	11.–13. st.	STŘ	K	Krasinska & Krasinski 2007	
63	Mazovian Forests	53.66	20.90	Polsko	11.–13. st.	STŘ	K	Krasinska & Krasinski 2007	
64	Štětín	53.43	14.55	Polsko	12. st.	STŘ	K	Krasinska & Krasinski 2007	
65	Bělověžský prales	52.76	23.87	Polsko	15. st.	STŘ	P	Krasinska & Krasinski 2007	
66	Niepolomic	50.03	20.22	Polsko	15. st.	STŘ	K	Krasinska & Krasinski 2007	
67	Oberdorla	51.17	10.42	Německo	doba železná	SB	K	Benecke 2005	
68	Stellmoor	53.15	09.36	Německo	10022 BP	PR	K	Bocherens et al. 2015	radiokarbonově datované kosterní pozůstatky
69	Stellmoor	53.15	09.36	Německo	11642 BP	PR	K	Bocherens et al. 2015	
70	Stellmoor	53.15	09.36	Německo	pozdní preboreál a raný boreál	PR	K	Bratlund 1999	2 nálezy
71	Hopfenbach	53.66	10.23	Německo	raný holocén	PR	K	Benecke 2005	
72	Gladbeck	51.57	06.99	Německo	raný holocén	PR	K	Benecke 2005	
73	Neustadt – Glewe	53.38	11.59	Německo	raný holocén	PR	K	Benecke 2005	
74				Německo	9500–7000 př. n. l.	B	K	Benecke 2005	4 nálezy
75				Německo	5500–3000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	4 nálezy
76	Cammin	53.44	13.30	Německo	poslední glaciál a holocén	P	K	Benecke 2000	jediný nález

N	Místo	Lat(x)	Lon(y)	Stát	Období – zdroj	Období – GIS	Typ nálezu	Citace	Poznámka
77	Neubukow	54.03	11.67	Německo	poslední glaciál a holocén	P	K	Benecke 2000	jediný nález
78	středověké sídliště Hanfwerder	53.46	13.20	Německo	vrcholný středověk	STŘ	K	Benecke 2000	
79	Neustadt-Glewe	53.38	11.59	Německo	starší mesolit	B	K	Benecke 2000	
80	Vipperow, okres Müritz	53.33	12.69	Německo	vrcholný středověk	STŘ	K	Benecke 2000	
81	Brandenburgsko	52.40	13.06	Německo	16. st.	N	pr. P	Pucek 1986	držení v zoologických zahradách, resp. asi oborách
82	Mecklembursko	53.75	11.78	Německo	1689	N	pr. P	Pucek 1986	tento rok už nebyli v této oblasti nalezeni
83	Sasko	51.05	13.74	Německo	17. st.	N	pr. P	Pucek 1986	oborový chov
84	Sasko	51.05	13.74	Německo	1733–1746	N	pr. P	Pucek 1986	navolno
85	Sasko	51.05	13.74	Německo	1793	N	pr. P	Pucek 1986	držení v zoologických zahradách, resp. asi oborách
86				Německo	600–1 500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	6 nálezů
87				Německo	3 000–1 000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	2 nálezy
88				Německo	1000 př. n. l.–600 n. l.	L – DŘ a STŘ	K	Benecke 2005	6 nálezů
89	Porýní	50.88	06.71	Německo	boreál	B	K	Benecke 1999	
90	Stellmoor	53.15	09.36	Německo	8970 BP	B	K	Benecke 1999	1 jedinec
91	Ardeny, Vogézy	50.50	06.90	Francie	7.–14. st.	STŘ	pr. P	Pucek 1986	vymírají ve 14. století
92				Francie	5500–3000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	1 nález
93	jižní Švédsko			Švédsko	7000 př. n. l.–1000 n. l.		K	Curry-Lindahl 1982	
94				Švédsko	8700 BP	B	K	C. van Vuure 2015	
95	jižní Švédsko	56.29	13.63	Švédsko	9500–8700 BP	B	K	Benecke 2005	10 nálezů
96	Uhry			Maďarsko	do 16. st.	STŘ	pr. P	Pucek 1986	udávané století už bez zubů
97				Maďarsko	5500–3000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	1 nález
98				Maďarsko	3000–1000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	1 nález
99				Maďarsko	600–1500 n. l.	L – STŘ	K	Benecke 2005	3 nálezy
100				Maďarsko	1500 n. l. – 900 n. l.	N	K	Benecke 2005	1 nález
101	Karpatská kotlina			Maďarsko	10000–7500 BP	PR	P	Pazonyi 2004	
102	Karpatská kotlina			Maďarsko	10 tisíc–0 kyr	PR – L	P	Pazonyi 2004	

N	Místo	Lat(x)	Lon(y)	Stát	Období – zdroj	Období – GIS	Typ nálezu	Citace	Poznámka
103	Karpatská kotlina			Maďarsko	5000–4000 BP	SB	K	Németh et al. 2016	
104	lokality Szarvas	46.86	20.55	Maďarsko	pozdní neolit	B	K	Bartosiewicz 1999	kompletní metakarpus
105	Velká maďarská nížina			Maďarsko	doba bronzová	SB	K	Benecke 1999	
106	jižní Anglie			Velké Británie	do 12. st	STŘ	pr. P	Pucek 1986	
107	Severního moře			Nizozemsko	pozdní pleistocén–raný holocén	P	K	C. van Vuure 2015	může jít o dovezené zvíře pro gladiátorské hry
108	Severní moře			Nizozemsko	pleistocén–holocén	P	K	Dress and Post 2007	
109	Akkerup Mose	55.23	10.14	Dánsko	10882 BP	P	K	Bocherens et al. 2015	
110	Hamdrup	55.46	10.30	Dánsko	12000 BP	P	K	Bocherens et al. 2015	
111	Jarmsted Mose	57.12	09.46	Dánsko	11528 BP	P	K	Bocherens et al. 2015	
112	Bøgesø	55.20	11.90	Dánsko	1450 BP	DŘ	K	Brender 2016	
113				Dánsko	9500–7000 př. n. l.	PR – A	K	Benecke 2005	5 nálezů
114				Rumunsko	do roku 1790	STŘ	pr. P	Pucek 1986	do roku 1790 výskyt zubrů v této oblasti
115	pohoří Rodna	47.30	24.42	Rumunsko	1762	N	pr. P	Pucek 1986	poslední zubr v této oblasti
116				Rumunsko	7000–5500 př. n. l.	A	K	Benecke 2005	2 nálezy
117				Rumunsko	3000–1000 př. n. l.	SB	K	Benecke 2005	1 nález
118				Rumunsko	600–1500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	1 nález
119				Rumunsko	11.–13. st.	STŘ	K	Barlangból 2020	nález lebky
120				Rumunsko	1796	N	pr. P	Benecke 1999	zabit poslední exemplář
121				Rumunsko	17.–18. st.	N	pr. P	Benecke 1999	
122	Caraș-Severin County	45.18	22.60	Rumunsko	11.–13. st.	STŘ	K	Vörös 2013	
123				Švýcarsko	5500–3000 př. n. l.	A	K	Benecke 2005	10 nálezů
124				Švýcarsko	3000–1000 př. n. l.	SB – L	K	Benecke 2005	4 nálezy
125				Švýcarsko	1000 př. n. l.–600 n. l.	L	K	Benecke 2005	2 nálezy
126	staveniště elektrárny Syvärin	61.95	28.19	Finsko	holocén	PR	K	Kalela and Salmi 1944	5 velkých kostí

N	Místo	Lat(x)	Lon(y)	Stát	Období – zdroj	Období – GIS	Typ nálezu	Citace	Poznámka
127				Moldávie	7000–5500 př. n. l.	B	K	Benecke 2005	1 nález
128				Moldávie	5500–3000 př. n. l.	A	K	Benecke 2005	3 nálezy
129				Moldávie	1000 př. n. l.–600 n. l.	SB	K	Benecke 2005	1 nález
130				Moldávie	600–1 500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	4 nálezy
131				Moldávie	14.–18. st.	N	K	Benecke 1999	vymizení druhu z území Moldávie
132				Moldávie	6000–3000 BC	A	K	Benecke 1999	
133				Moldávie	13.–14. st.	STŘ	K	Benecke 1999	
134	řeka Scheldt	51.62	03.62	Belgie, Nizozemsko, Dánsko	600–1000 n. l.	STŘ	K	van Vuure 2015	
135	řeka Scheldt poblíž Tournai	50.61	03.39	Belgie	galsko-římské období	DŘ	K	van Vuure 2015	fragment pažní kosti
136				Bělorusko	5 500–3 000 př. n. l.	A	K	Benecke 2005	1 nález
137				Bělorusko	1 000 př. n. l.–600 n. l.	SB	K	Benecke 2005	6 nálezů
138				Bělorusko	600–1 500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	14 nálezů
139				Bulharsko	5 500–3 000 př. n. l.	A	K	Benecke 2005	2 nálezy
140				Bulharsko	600–1 500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	1 nález
141	osada u Goljamo Delcevo	43.21	27.82	Bulharsko	pozdní neolit	B	K	Benecke 1999	11 kostí
142	ovčarovská naleziště			Bulharsko	raný – střední eneolit	A	K	Benecke 1999	3 zubří kosti
143	Durankulak	43.70	28.53	Bulharsko			K	Benecke 1999	
144				Lotyšsko	1 000 př. n. l.– 600 n. l.	SB	K	Benecke 2005	5 nálezů
145				Lotyšsko	600–1 500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	12 nálezů
146				Litva	1 000 př. n. l.–600 n. l.	SB	K	Benecke 2005	6 nálezů
147				Litva	600–1 500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	6 nálezů
148				Litva	1 500 n. l. –1 900 n. l.	N	K	Benecke 2005	3 nálezy
149				Litva	18. st.	N	K	Krasinska & Krasinski 2013	
150	Yenikapı Metro a Marmaray	41.01	28.97	Turecko	7.–8. st. n. l.	STŘ	K	Onar et al. 2017	

N	Místo	Lat(x)	Lon(y)	Stát	Období – zdroj	Období – GIS	Typ nálezu	Citace	Poznámka
151	jihovýchodní Turecko			Turecko	střední–pozdní holocén	P	K	Jirků 2022	
152	Mezi Polessk a Sovetsk	54.94	21.56	Rusko	1755	N	pr. P	Pucek 1986	upytlačeni 2 jedinci z tohoto místa
153	Kavkaz			Rusko	holocén	P	K	Vereshchagin 1959	235 kostí od 8 jedinců
154	západní Sibiř			Rusko	raný holocén–střední holocén	P	K	Benecke 1999	
155	stepi podél řeky Dněpr			Rusko	17.–18. st.	N	P+K	Heptner et al. 1988	
156	západní Sibiř			Rusko	raný holocén	P	K	Benecke 1999	subfossilní kostra lebky
157	západní Sibiř			Rusko	4.–3. tisíciletí př. n. l.	A	K	Benecke 1999	
158	západní Sibiř			Rusko	19. st. př. n. l.	N	K	Benecke 1999	
159	západní Sibiř			Rusko	17. st. př. n. l.	N	K	Benecke 1999	
160	Chokh	42.32	47.03	Rusko			K	Vereshchagin 1959	20 kostí
161	jeskyně Digorized			Rusko			K	Vereshchagin 1959	9 nedospělých a 26 dospělých samic, 8 nedospělých a 21 dospělých samců
162	Dzuar Lesgor I			Rusko			K	Vereshchagin 1959	
163	Lesgor II			Rusko			K	Vereshchagin 1959	
164				Ukrajina	7000–5500 př. n. l.	B	K	Benecke 2005	2 nálezy
165				Ukrajina	5500–3000 př. n. l.	A	K	Benecke 2005	4 nálezy
166				Ukrajina	1000 př. n. l.–600 n. l.	SB	K	Benecke 2005	8 nálezů
167				Ukrajina	600–1500 n. l.	STŘ	K	Benecke 2005	5 nálezů
168	Žytomyrská oblast	50.70	28.50	Ukrajina	před 6–5 tisíc lety	A	K	Pidopličko 1938	1 nález – neúplná lebka (čelní kosti a kostěné násadce rohů)
169	Kyjevská oblast	50.44	30.53	Ukrajina	12.–13. st.	STŘ	K	Pidopličko 1956	3 kosti od 2 jedinců
170	Kyjevská oblast	50.44	30.53	Ukrajina	7.–3. st. př. n. l.	L	K	Pidopličko 1956	7 kostí od 1 jedince
171	Mykolajivská oblast	47.52	31.79	Ukrajina	1.–5. st.	DŘ	K	Pidopličko 1956	1 kost od 1 jedince
172	Mykolajivská oblast	47.52	31.79	Ukrajina	6.–1. st. př. n. l.	L	K	Pidopličko 1956	2 kosti od 1 jedince
173	Mykolajivská oblast	47.52	31.79	Ukrajina	bronzové sídliště	SB	K	Pidopličko 1956	3 kosti od 1 jedince

N	Místo	Lat(x)	Lon(y)	Stát	Období – zdroj	Období – GIS	Typ nálezu	Citace	Poznámka
174	Poltavská oblast	49.78	33.83	Ukrajina			K	Pidopličko 1956	2 kosti od 1 jedince
175	Chersonská oblast (ХЕРСОНСЬКА ОБЛАСТЬ) Mykhailivka, okres Novovorontsovsky (михайлівка Нововоронцовського району)	46.83	33.70	Ukrajina	starší doba bronzová	SB	K	Pidopličko 1956	14 kostí od 3 jedinců
176	Čerkaská oblast	49.25	31.36	Ukrajina	sídliště z 11.–8. st. př.n. l	SB	K	Pidopličko 1956	4 kosti od 2 jedinců
177	Čerkaská oblast	49.25	31.36	Ukrajina	8. st. př. n. l.	SB	K	Pidopličko 1956	3 kosti od 1 jedince
178	Wetzikon-Robenhausen			Evropa	období římské–středověk	STR	K	Hofman-Kaminska et al. 2018	
179				Evropa	v průběhu 8 000 let		K	Kuemmerle et al. 2012	zubr je znám z 169 evropských lokalit
180				Evropa	holocén	PR	K	Crees et al. 2016	
181	Britské ostrovy			Evropa	od posledního glaciálu	PR	K	Yalden 1999	
182	Karpatský oblouk			Evropa			K	Benecke 1999	
183					2000 př. n. l.–pozdní středověk	SB – STR	K	Benecke 1999	
184					4000–3000 př. n. l.	do A	K	Benecke 1999	
185					19.–17. st. př. n. l.	N	K	Benecke 1999	
186				Estonsko	600–1500 n. l.	STR	K	Benecke 2005	1 nález
187	severovýchodní Irák			Irák	střední – pozdní holocén	PR	K	Jirků 2022	nejméně 4 nálezy

A – atlantik, B – boreál, DR – doba římská, K – kosterní, L – latén, N – novověk, P – písemné, P + K – písemné a kosterní, PR – preboreál, pr. P – pravděpodobně písemné, pr. K – pravděpodobně kosterní,

SB – subboreál, STR – středověk