

ČASOPIS
STUDIA OECOLOGICA
Ročník IX
Číslo 1/2015

Redakční rada:

prof. Ing. Pavel Janoš, CSc. – šéfredaktor
Ing. Martin Neruda, Ph.D. – výkonný redaktor
prof. RNDr. Olga Kontrišová, CSc.
doc. RNDr. Juraj Lesný, Ph.D.
doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.
Ing. Jan Popelka, Ph.D.
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Technický redaktor:

Mgr. Ing. Petr Novák

Recenzenti:

doc. RNDr. Vlastimil Dohnal, PhD. et Ph.D., PřF Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
Mgr. Ladislava Filipová, Ph.D., Oblastní muzeum v Litoměřicích
prof. RNDr. Jaroslav Kontriš, CSc., LF Technické univerzity ve Zvolenu
Ing. Pavel Krystyník, Ph.D., Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s. v Ústí nad Labem
Bc. Hana Matějková, Městský úřad Rakovník
Mgr. Roman Neruda, CSc., Ústav informatiky AV ČR v Praze
doc. Ing. Jiří Němec, CSc., ALLNEX, s.r.o., Praha
Ing. Čestmír Ondráček, Oblastní muzeum v Chomutově
Ing. Jan Popelka, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
doc. Ing. Josef Seják, CSc., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
Ing. Jiří Šeřl, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
doc. Ing. Petr Vráblík, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
Ing. Jaroslav Zahálka, CSc., Ústí nad Labem

Foto obálky

Mgr. Diana Holcová, Ph.D.

Vydává: FŽP UJEP v Ústí nad Labem

Toto číslo bylo dáno do tisku v prosinci 2015
ISSN 1802-212X
MK ČR E 17061

OBSAH

DEGRADACE PŮDY VODNÍ EROZÍ A JEJÍ EKONOMICKÉ ASPEKTY <i>Jana PODHRÁZSKÁ, Josef KUČERA, Petr KARÁSEK, Jana KONEČNÁ, Michal POCHOP</i>	3
HODNOCENÍ EKONOMICKÝCH ASPEKTŮ PROTIEROZNÍ OCHRANY ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY (PRO POVODÍ VN HUBENOV) <i>Jana KONEČNÁ, Jaroslav PRAŽAN, Jana PODHRÁZSKÁ, Josef KUČERA, Svatava Křížková</i>	13
KOMPLEXNÍ POZEMKOVÉ ÚPRAVY Z POHLEDU ODBORNÉ VEŘEJNOSTI <i>Václav VOLTR, Martin, HRUŠKA, Ladislav JELÍNEK</i>	22
PŘÍSPĚVEK K TRVALE UDRŽITELNÉMU HOSPODAŘENÍ V KRAJINĚ PODKRUŠNOHOŘÍ <i>Jaroslava VRÁBLÍKOVÁ, Petr VRÁBLÍK, Eliška HABÁSKOVÁ</i>	30
STUDIE AGRÁRNÍCH VALŮ A TERAS V OKOLÍ OBCÍ BŘEZNO A VELEMÍN V ČESKÉM STŘEDOHOŘÍ <i>Markéta KUČEROVÁ, Iva MACHOVÁ</i>	36
KVITNUTIE A SAMČÍ REPRODUKČNÝ POTENCIÁL JASEŇA MANNOVÉHO (<i>FRAXINUS ORNUS</i> L.) <i>Daniel KURJAK, Branko SLOBODNÍK</i>	49
LOGISTIC CONCEPTION FOR REAL-TIME BASED INFO-COMMUNICATION SYSTEM APPLIED IN SELECTIVE WASTE COLLECTION <i>István LAKATOS, Ádám TITRIK, Adrián HORVÁTH</i>	56
ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY NADMĚRNÉHO PŮSOBENÍ MĚDI <i>Vítězslav VLČEK, Miroslav POHANKA</i>	6

STUDIE AGRÁRNÍCH VALŮ A TERAS V OKOLÍ OBCÍ BŘEZNO A VELEMÍN V ČESKÉM STŘEDOHOŘÍ

STUDY OF HEDGEROWS AND AGRARIAN TERRACES IN THE VICINITY OF BŘEZNO AND VELEMÍN MUNICIPALITIES IN ČESKÉ STŘEDOHOŘÍ HIGHLANDS

Markéta KUČEROVÁ, Iva MACHOVÁ

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, Katedra přírodních věd, Králova
Výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem, Iva.Machova@ujep.cz

Abstrakt

Předmětem studie byly linie dřevin na agrárních valech a terasách u obce Březno a Velemín. Jejich celková délka činila 13 500 m. Jednalo o 57 linií, které byly podle charakteru přiřazeny k agrárním terasám, valům a melioračním rýhám. Ze studovaných vlastností byla hodnocena délka linií, jejíž medián byl u Března 152 m u Velemína 204 m. Byla porovnána šířka linií mezi lokalitami. Medián šířky teras u Března je 8,5 m a valů u Velemína 6 m. Hodnota šíře porostů na ně vázaných je však asi dvojnásobná. Velikost kamenů podílejících se na stavbě valů a teras na obou lokalitách má střední hodnotu 25 cm. V porostech bylo zjištěno celkem 131 druhů rostlin. Porosty na obou lokalitách jsou si podobné. U Března jsou dominantní duby (*Quercus* sp.), u Velemína jasany (*Fraxinus excelsior*), vysoký podíl zastoupení mají ještě javor babyka (*Acer campestre*), hloh (*Crataegus* sp.) a třešň pačič (*Prunus avium*). Počet ohrožených druhů rostlin je nízký a činí jen 11 druhů. Vývoj území je dokumentován na historických mapách a leteckých snímcích. Ukazuje, že již od poloviny 18. stol. jsou na obou lokalitách linie, odpovídající některých současných liniím.

Abstract

We studied woody plants lines on hedgerows and agrarian terraces by the Březno and Velemín municipalities. Their total length was 13 500 m consisting of 57 lines. These lines were classified as agrarian terraces, hedgerow or melioration trenches. The median of their length was 152 m for Březno and 204 m for Velemín. The median of their width is 8, 5 m for Březno and 6 m for Velemín, but the value of the extending growth is approximately twice as much. The median of the stone size, serving for their construction, is about 25 cm. We identified 131 plant species growing here. Both growths are similar. Oaks (*Quercus* sp.) dominates by Březno and ash tree (*Fraxinus excelsior*) dominates by Velemín. Considerably represented are also field maple (*Acer campestre*), hawthorn (*Crataegus* sp.) and wild cherry (*Prunus avium*). Number of endangered species is limited making 11 species in total. Evolution of this area is documented on historical maps and aerial photos. It shows that there has existed lines since half of 18th century, which corresponds to current lines.

Klíčová slova: agrární valy a terasy, druhová skladba porostů u obcí Březno a Velemín, šíře těles valů a teras a jejich porostů, změny v území

Key word: agrarian terraces, hedgerow, species growth composition of the Březno and Velemín municipalities, width of hedgerows, territory changes

Úvod

Pro kulturní, zemědělskou krajinu Českého středohoří jsou typické liniové krajinné prvky, tvořené nejčastěji porosty dřevin vázaných na bývalé meze, agrární valy a terasy. Tyto krajinné prvky ohraničovaly pozemky, sloužily k odkládání kamene z polí a zarovnání svažitéch pozemků. Protože se na nich nehosponařilo, probíhala zde sukcese. Ze současných výsledků (Machová 2010) je zřejmé,

že v území, kde panují podobné přírodní podmínky a management, jsou i porosty vzájemně velice podobné. V západní části Českého středohoří, pod vlivem spíše kontinentálního klimatu v území s nízkou lesnatostí, jsou porosty agrárních valů a teras tvořeny souvislými křovinami často přerostlé jasanem. Ve východní části Českého středohoří, kde je klima spíše suboceánské a lesnatost je vyšší, jsou porosty dřevin druhově bohatší, strukturované, blízké lesním pláštům, dubohabřinám, doubravám či suťovým lesům. Rozšiřování porostů do plochy probíhá i v současnosti, jak bylo prokázáno porovnáním plochy vybraných linií na leteckých snímcích z 1. poloviny 20. stol. se současným stavem (Machová, Elznicová 2011). U valů či teras, které se zachovaly, se porosty rozšířily především do jejich okolí. Předpokládáme i kvalitativní změny složení porostu.

V předkládané práci byl proto jeden z cílů stanovit šíři valů a teras. Při porovnání liniových porostů na leteckých snímcích se jeví vzájemně podobné, lišící se však průběhem k vrstevnicím. V terénu zjištěné vlastnosti mezi lokalitami byly porovnány s cílem zjistit shodu či rozdíl mezi nimi. Zajímalo nás, zda agrární valy a terasy u obcí Velemín a Březno jsou statisticky významně odlišné v některé ze sledovaných charakteristik či zda se liší jejich porosty. Charakteristika linií se opírala o charakter krajinného prvku, jeho kamenitost, délku, šířku a kvalitativní složení porostu.

Článek vznikl zpracováním bakalářské práce (Kučerová 2015), která vznikla pod vedením I. Machové.

Metodika

Pro studii agrárních valů a teras ve střední části Českého středohoří bylo zvoleno území jižně od silnice Velemín - Milešov s označením Březno a severně od silnice s označením Velemín. Nejdříve byly na pozadí ortofot (z roku 2014) zakresleny linie dřevin patrné v bezlesí z. obce Březno a sz. obce Velemín. Bylo zakresleno a očíslováno celkem 57 linií. Během průzkumu se ukázalo, že 5 z nich jsou meliorační rýhy a tedy neodpovídají zaměření studie (pro některá šetření byly meliorační rýhy vyřazeny z hodnocení). Jeden val byl vyřazen pro nedostupnost.

Studie v terénu (v roce 2014) byla zaměřena na vybrané vlastnosti, které byly ukládány do tabulky v programu Microsoft Excel. Z abiotických faktorů bylo zjišťováno, zda je těleso souměrné a kamenité („val“) či nesouměrné a převážně hlinité („terasa“). Šířkou tělesa rozumíme nejkratší vzdálenost úpatí kamenné části valu či vzdálenost dolní a horní hrany terasy. Velikostí kamenů rozumíme změřený nejdelší rozměr přítomných kamenů.

Práce je součástí rozsáhlého výzkumu agrárních valů a teras v Českém středohoří v rámci řešení projektu IGA (dole v textu), což ovlivnilo použitou metodiku. V terénu byly sledovány i další vlastnosti, jako převýšení valů nad okolím, což je kolmá vzdálenost úpatí a nejvyššího bodu tělesa. Profil tělesa s porostem, kde rozlišujeme šířku tělesa a šířku korun dřevin mimo těleso valu po jeho stranách. Kamenitost jako odhad podílu kamene na povrchu tělesa, který byl vyjádřen v procentech. Tyto veličiny nepopsaly dostatečně jednoznačně stav valů a jejich porostů na lokalitách, proto nebyly v článku prezentovány obdobně jako některé vlastnosti biotické, ale jsou uvedeny v práci Kučerové (2014).

Biotické faktory byly zaměřeny na sledování porostů, proto byla zjištěna pokryvnost stromového a keřového patra a jejich dominantní dřeviny. Byly sepsány i všechny druhy rostlin včetně bylinného patra. Specifické vlastnosti zahrnují vlastnosti, které odlišují některé valy (terasy) od ostatních jako přítomnost skládaných kamenitých zídek, přítomnost extrémně velkých kmenů, výskyt vícekmennů, šíření dřevin do okolí, management, přítomnost zvláště chráněných či ohrožených druhů rostlin (podle vyhlášky č. 395/1992 Sb., Procházka 2001). Obvody nadprůměrně velkých kmenů byly měřeny ve výčetní výšce 130 cm nad zemí pomocí měřicího pásma. Jako vícekmenny chápeme dřeviny stejného druhu, které vznikly z kořenových nebo pařezových výmladků téhož jedince. Druhová skladba je uvedena v přehledu druhů. Názvosloví rostlin je v souladu s Klíčem (Kubát et al. 2002).

Šířka valů byla odečítána i pomocí nástroje Measure v programu ArcMap, který byl použit i pro vyhodnocení délky. Šířka byla měřena na mapě ve stejných místech, jako proběhlo terénní měření. Dále v programu ArcMap byly zpracovány mapy rozšíření agrárních valů, teras a melioračních rýh a mapy umožňující srovnání vývoje krajiny v letech 1953 – 2004. Meliorační rýhy nebyly z hodnocení v programu Microsoft Excel vyjmuty a jsou součástí výsledků.

K porovnání lokalit Březno a Velemín byly použity krabicové a sloupcové grafy. Abiotické charakteristiky jako kamenitost, délkou valů či teras (m) a jejich šířka (m), byly zpracovány v podobě krabicových grafů s použitím v programu STATISTICA 12. Výsledky terénního měření kamenitosti byly rozděleny na intervaly (20 – 30 cm, 30 – 40 cm a více než 40 cm). Tyto intervaly byly vyhodnoceny s použitím programu STATISTICA.

Zjištěné hodnoty délek valů a teras mezi lokalitami byly testovány pomocí neparametrického Mann-Whitneyova testu.

Charakteristika území

Studované území se nachází sz. od Lovosic. Jedná se o území s dlouhou tradicí osídlení, která sahá již do období před 4 000 lety. Lokalita Březno leží v. od vrchu Ostrý, který je pravděpodobným zdrojem kamenného materiálu valů i možným zdrojem diaspor (Machová 2014). Lokalita Velemín leží jv. od vrchu Milešovka (837 m n. m.), ale mezi tímto vrchem a studovaným územím se nachází vrch Kamenec (552 m n.m.), Šibeník (487 m n.m.) a kóta 518, které jsou pravděpodobným zdrojem kamenného materiálu valů. Druhově bohatá mozaika lesů na Milešovce (Sýkora 1979, Kubát 2005, Machová 2014) sahá souvisle až k lokalitě a může být zdrojem diaspor pro okolní porosty i mimo les. O přírodních hodnotách obou vrchů svědčí i jejich ochrana jako EVL a Milešovka je v současnosti chráněna i jako NPR. V zájmovém území okolí vrchu Milešovka převládá mírně teplá oblast s označením MT4 a MT11 (Quitt 1971; Květoň, Voženílek 2011).

Sledované území náleží k 44. fytogeografickému okresu Milešovské středohoří. Z hlediska potenciální přirozené vegetace (Neuhäuslová a kol. 1998) náleží část vrchu Milešovka ke květnatým bučinám (podsv. *Eu-Fagenion*), přesněji do lipových bučin s lípou velkolistou (as. *Tilio platyphylli-Fageteum*) a území mapovaných valů spadá do černýšových dubohabřin (as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum*).

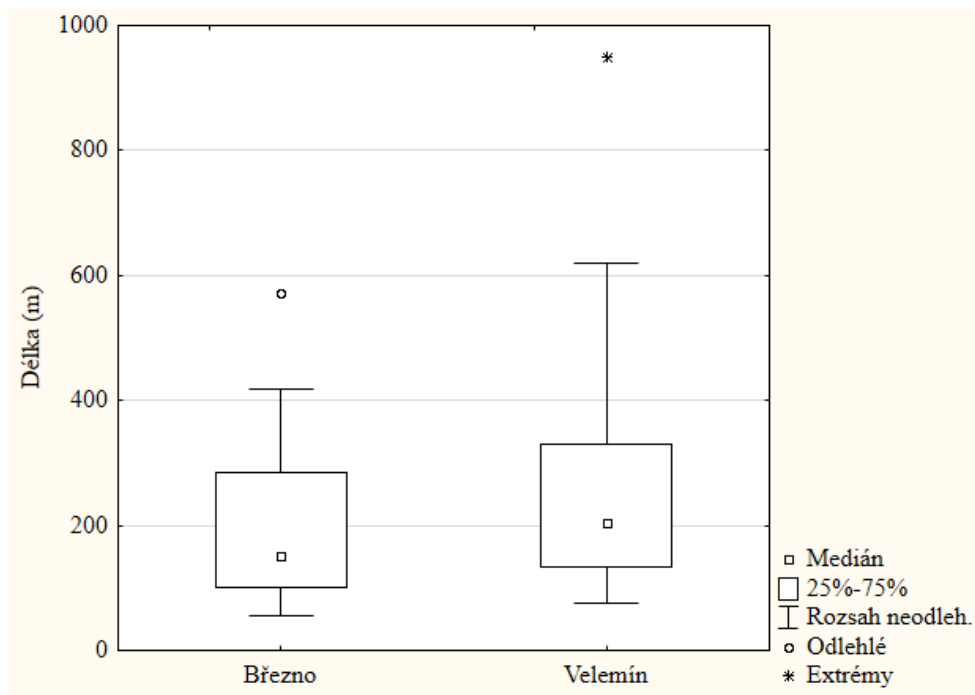
Podle metodiky Natura 2000 byly zde odlišeny biotopy L3.1 hercynské dubohabřiny (sv. *Carpinion*) v mozaice s nepřirodními biotopy, biotop K3 vysoké mezofilní a xerofilní křoviny (sv. *Berberidion* a sv. *Pruno-Rubion radulae*) v mozaice s nepřirodním biotopem. V menší míře jsou zastoupeny biotopy T1.1, mezofilní ovsíkové louky (sv. *Arrhenatherion elatioris*) a L6.4 středoevropské bazifilní teplomilné doubravy (sv. *Quercion-petraea*) (Tomášek a kol. 2012; Chytrý a kol. 2001).

Lesnická typologie rozlišuje následující typy lesních porostů na území valů. Jedná se o porosty s kódy 2D3, obohacená buková doubrava bršlicová; 2H1, hlinitá buková doubrava srhová; 2B3, bohatá buková doubrava strdivkou; 2V3, vlhká buková doubrava bršlicová na rovinách a 1B2 bohatá habrová doubrava svízellová (Plíva 1987). V okolí obce Velemín jsou uvedeny typy: 2B3, 2V3, 1B2. V okolí obce Březno jsou uvedeny typy: 2D3, 2H1 (Oblastní plány rozvoje lesů 2015).

Výsledky

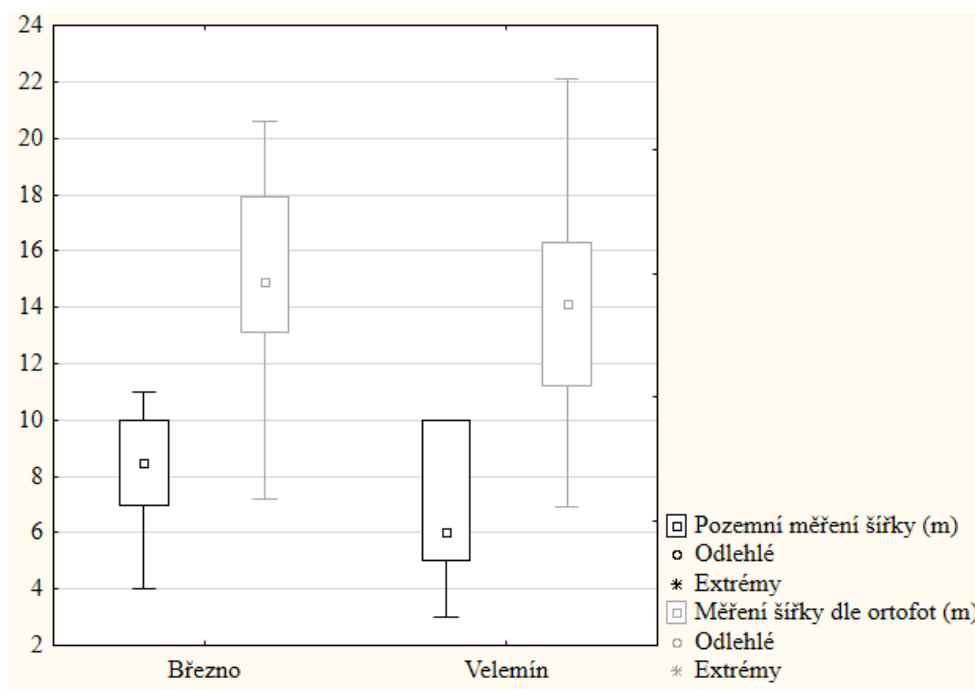
Vyhodnocení abiotických faktorů agrárních valů a teras

Pro charakteristiku valů či teras byla vybrány veličiny: délka valů, šířka valů a velikost kamene a tyto hodnoty byly zpracovány do krabicových grafů v programu STATISTICA 12.



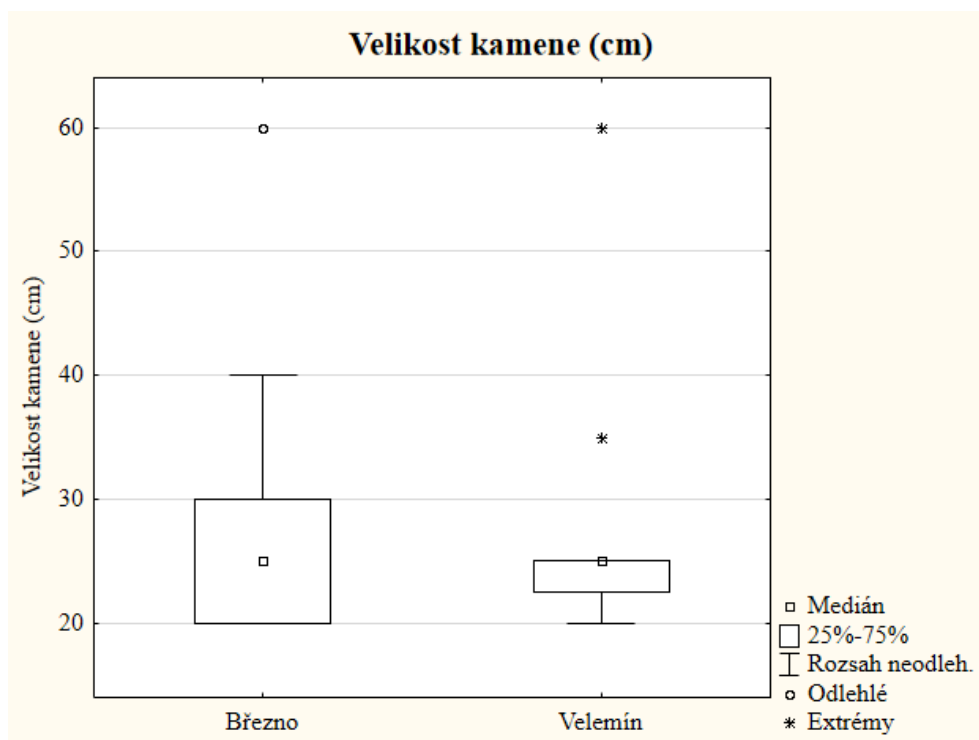
Obr. č. 1: Grafické porovnání délky valů (teras) na lokalitě Březno a Velemín

Komentář: Medián délky valů u Března je 152 m, u Velemína 203,5 m. 25-75% kvantil se pohybují od 100 do 285 m u Března a 135 do 329 m u Velemína. Na lokalitě Březno je nejdelší val 572 m a na lokalitě Velemín dokonce 950 m. Testováním pomocí neparametrického Mannova-Whitneyova testu ukázalo, že rozdíly v délce byly statisticky neprůkazné.



Obr. č. 2: Grafické porovnání širky valů (teras) i porovnání šíře jejich porostů na lokalitě Březno a Velemín

Komentář: V grafu jsou vyneseny šírky vycházející z měření šíře tělesa v terénu (tmavě) a šírky vycházející z odečtu šíře porostu v prostředí GIS (světle) s použitím nástroje Measure v programu ArcMap. Medián širky tělesa valů v Březně je 8,5 m, ve Velemíně 6 m. 25-75% kvantil se pohybuje v Březně od 7 do 10 m, ve Velemíně od 5 do 10 m. V grafu se nenachází žádné odlehlé ani extrémní hodnoty. Medián širky porostu valů v Březně je 14,9 m, ve Velemíně 14,1 m. 25-75% kvantil se pohybuje v Březně od 13,1 do 17,9 m a ve Velemíně od 11,2 do 16,3 m. V grafu se nenachází žádné odlehlé ani extrémní hodnoty.



Obr.č. 3: Grafické porovnání velikosti kamenů na lokalitě Březno a Velemín

Komentář: Medián velikosti kamenů činí 25 cm a je pro obě lokality shodný. 25-75% kvantil je na valech u Března od 20 do 30 cm, u Velemína 22,5 až 25. U Března je významná odlehlá hodnota, kde velikost kamenů je 60 cm. U Velemína jsou odlehlé hodnoty 35 cm a 60 cm.

Druhovú skladba porostů agrárních valů a teras

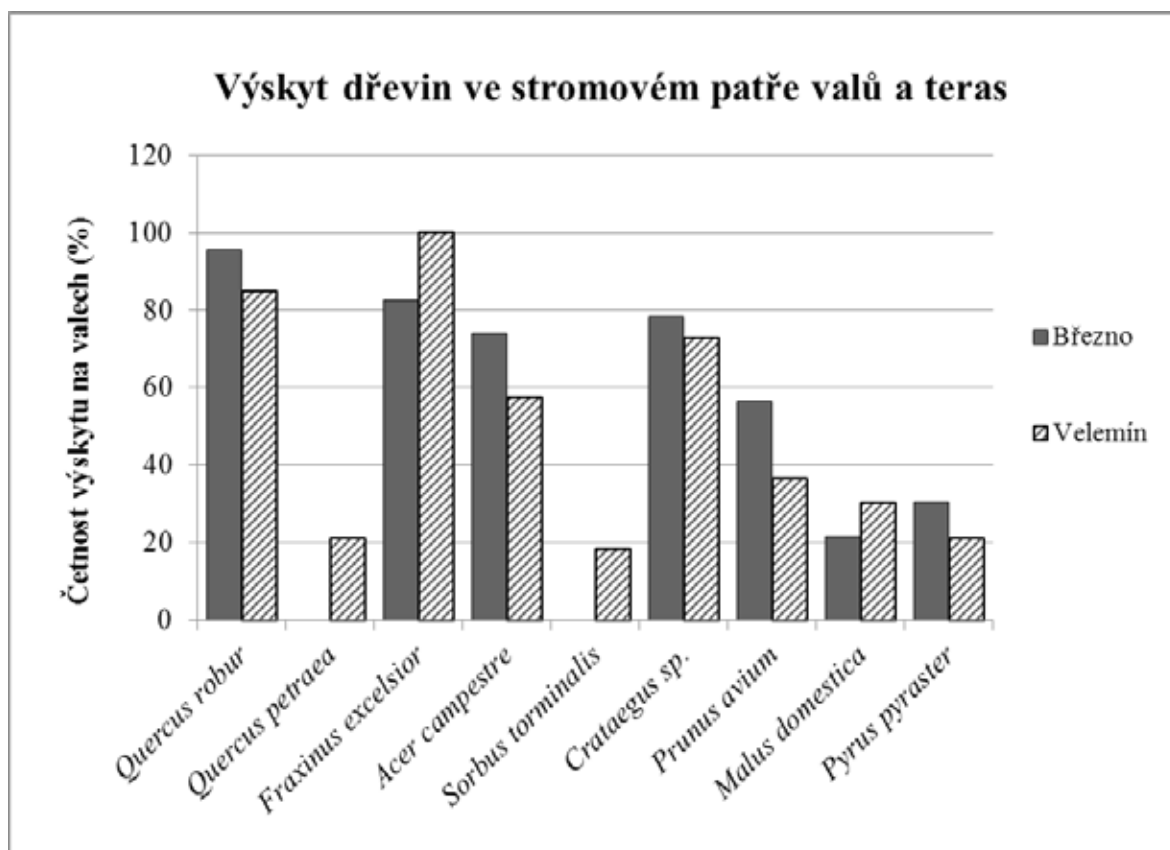
Ačkoliv se nacházejí agrární valy a terasy u obce Březno a Velemín relativně blízko, neboť nejbližší vzdálenost mezi nimi na dvou lokalitách je 400 m a největší vzdálenost je 3 450 m, tak se jejich porosty částečně liší. Na valech či terasách z. obce Březno převládají mohutné duby a v podrostu jsou lesní druhy i druhy z okolních luk. Na téže lokalitě sz. od Března, se nacházejí pravděpodobně mladší linie, které, ač vycházejí z druhově bohaté doubravy a dubohabřiny, mají charakter keřových porostů přerostlých relativně mladými jasany. Některé linie doprovázejí meliorační rýhy a vnesly do seznamu mokřadní druhy. Na lokalitě u obce Velemín se uplatňují ovocné dřeviny, které na některých valech tvoří významnou složku, což pravděpodobně souvisí s ovocnými sady existujícími dlouhodobě v okolí. Roztroušeně jsou přítomny duby s ochmetem a velké jeřáby břeky.

Na základě terénního šetření bylo na valech, terasách a v liniích doprovázející meliorační rýhy na obou lokalitách zjištěno celkem 131 druhů cévnatých rostlin. Jedenáct druhů uvádí Procházka (2001) jako ohrožené druhy.

Agrimonia eupatoria, Acer campestre, Acer platanoides, Acer pseudoplatanus, Alliaria petiolata, Alnus glutinosa, Anthriscus sylvestris, Arctium tomentosum, Arrhenatherum elatius, Artemisia vulgaris, Asplenium trichomanes, Astragalus glycyphyllos, Atriplex patula, Ballota nigra, Betula pendula, Brachypodium pinnatum, Brassica oleracea, Bromus inermis, Bryonia alba, Calamagrostis epigejos, Campanula rapunculoides, Carex muricata agg., Carpinus betulus, Centaurea jacea, Chaerophyllum bulbosum, Chaerophyllum temulum, Cirsium arvense, Clinopodium vulgare, Convolvulus arvensis, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Crataegus laevigata, Crataegus sp., Crepis biennis, Crucjata laevipes, Cuscuta europaea, Dactylis glomerata, Daucus carota, Elytrigia repens, Epilobium hirsutum, Equisetum arvense, Euonymus europaea, Euphorbia cyparissias, Filipendula vulgaris, Fragaria moschata, Fraxinus excelsior, Galium aparine, Galium mollugo agg., Galium odoratum, Galium sylvaticum, Galium verum, Geranium pratense, Geranium robertianum, Geum urbanum, Glyceria maxima, Heracleum spondylium, Hordelymus europaeus, Humulus lu-

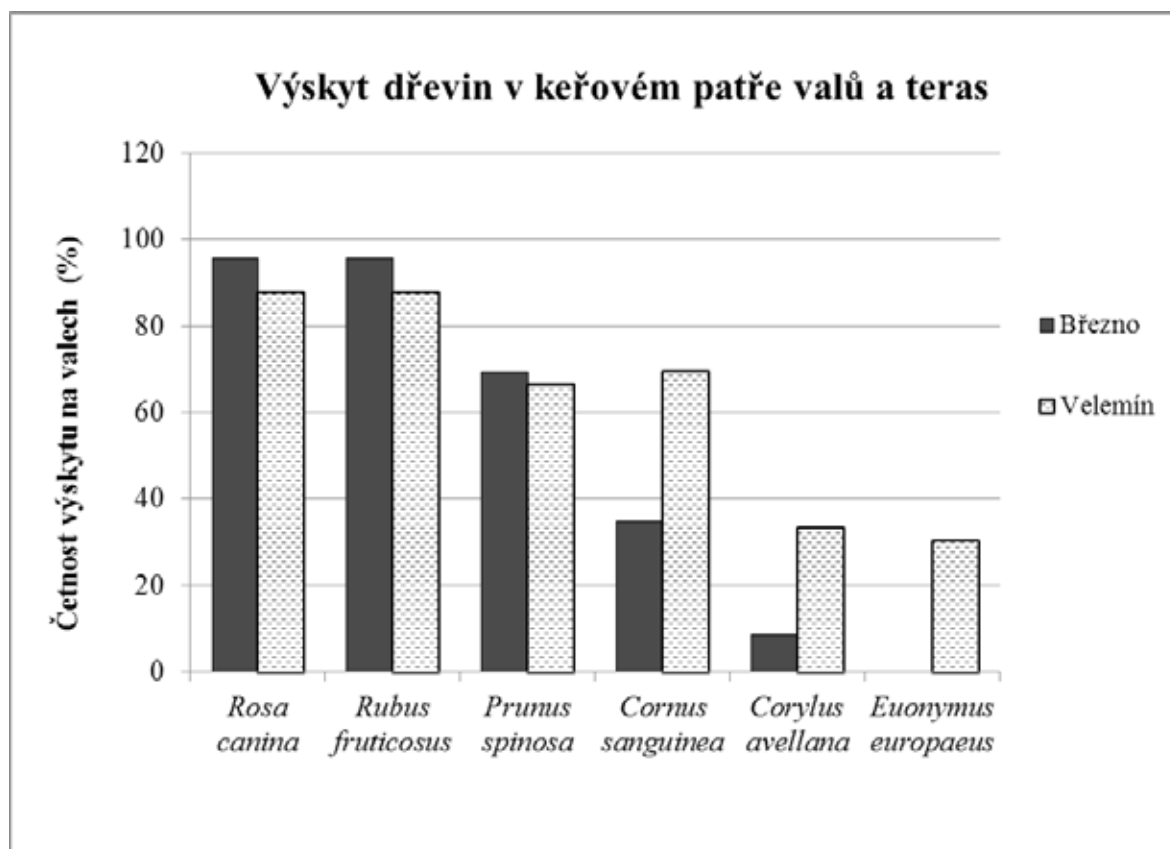
pulus, Hypericum hirsutum, Hypericum perforatum, Impatiens parviflora, Inula salicina, Juncus effusus, Knautia arvensis, Lamium maculatum, Lathyrus pratensis, Ligustrum vulgare, Linaria vulgaris, Lonicera xylosteum, Loranthus europaeus (C4a), Lythrum salicaria, Malus domestica, Malus sylvestris (C2), Medicago sativa, Melampyrum nemorosum, Melilotus officinalis, Mentha longifolia, Mercurialis perennis, Origanum vulgare, Plantago major, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, Populus tremula, Potentilla anserina, Primula veris (C4a), Prunus avium, Prunus cerasifera, Prunus cerasus, Prunus domestica, Prunus spinosa, Pulmonaria obscura, Pyrus domestica, Pyrus pyraster (C4a), Quercus petraea, Quercus robur, Ranunculus acris, Rhamnus cathartica, Ribes rubrum, Ribes uva-crispa, Roegneria canina, Rosa canina, Rubus fruticosus agg., Rumex obtusifolius, Salix alba, Salix caprea, Sambucus nigra, Scrophularia nodosa, Senecio erucifolius (C1,§2), Sinapis arvensis, Sorbus torminalis (C4a), Stachys sylvatica, Stellaria holostea, Stellaria media, Tanacetum vulgare, Taraxacum sect. Ruderalia, Tilia cordata, Trifolium medium, Tripleurospermum inodorum, Ulmus minor (C4a), Ulmus laevis (C4a), Ulmus glabra, Urtica dioica, Valeriana excelsa (C4a), Valeriana officinalis, Verbascum nigrum, Veronica teucrium (C4a), Viburnum lantana (C4a), Viburnum opulus, Vicia tenuifolia, Vicia tetrasperma, Viola hirta.

Určující pro charakter porostů je jejich stromové a keřové patro, proto bylo jejich složení na lokalitě Březno a Velemín porovnáno. Sestrojené sloupcové grafy vyjadřují procentické zastoupení každého z druhů na valech u obce Březno a obce Velemín. Za 100% byl považován výskyt na všech liniích v dané lokalitě.



Obr. č. 4: Výskyt dřevin ve stromovém patře valů (teras) na lokalitách Březno a Velemín

Komentář: Nejčetnějšími dřevinami na obou lokalitách se jeví *Fraxinus excelsior* a *Quercus robur* následované *Crataegus sp.* a *Acer campestre*. Tento výsledek je v souladu s očekáváním, neboť potenciální vegetace i současně udávaný biotop na lokalitách je dubohabřina, kam většina čtenějších druhů patří. Území je dostatečně zásobené živinami a to vyhovuje i výskytu *Fraxinus excelsior*. Výskyt ovocných dřevin může souviset se sadovnickým využíváním území. Mezi výskytem druhů na obou lokalitách nejsou významné rozdíly.



Obr. č. 5: Výskyt dřevin v keřovém patře valů (teras) na lokalitách Březno a Velemín

Komentář: Nejčastěji zastoupenými druhy keřů v keřovém patře valů a teras byly *Rosa canina*, *Rubus fruticosus* a *Prunus spinosa*. Na lokalitě Březno se *Euonymus europaea* nevyskytoval.

Extrémně velké kmeny čili předpokládané vyšší stáří měli jedinci dubů (*Quercus* sp.) na lokalitě Březno a jedinci druhu jasan (*Fraxinus excelsior*) na lokalitě Velemín. U těchto druhů činil obvod kmene ve výčetní výšce až 150 - 300 cm.

Vícekmenny byly přítomny především u druhů *Acer campestre*, *Crataegus* sp., *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* a *Prunus avium*. Největší počet kmenů byl zaznamenán u *Alnus glutinosa* 13, u *Acer campestre* 12. Počet vícekmennů se běžně pohyboval v rozmezí hodnot 2 až 7.

Porosty byly zdokumentovány i fytocenologickými snímky. Tyto snímky se lišily svoji plochou v závislosti na šířce valu či terasy. Četnost přítomných druhů ve snímku byla v rozmezí od 14 druhů do 33 druhů.

V trvalých travních porostech byla plocha snímku vzájemně shodná, ale celkový počet snímků byl malý a tedy netransparentní pro popis celého porostu. Zde byl počet druhů ve snímku 12 - 16. Vyšší pokryvnost měly běžné druhy jako *Arrhenatherum elatius*, *Equisetum arvense*, *Potentilla anserina* a *Trifolium pratense*. K ojedinělým či s nízkou pokryvností patřily druhy *Anagallis arvensis*, *Colchicum autumnale*, *Inula salicina*, *Juncus effusus* a *Lythrum salicaria*.

Vývoj krajiny

Existují historické mapy, které zobrazují území České republiky. Následně jsou uvedeny výřezy z těchto map zobrazující okolí obce Březno (Prisen) a Velemín (Welmina). Z nich je patrné, že pravidelné liniové až síťovité útvary byly na jv. úpatí Milešovky a v okolí vrchu Ostrý (Wostrey) zobrazovány již v období 1. vojenského mapování. Vyšší podobnost se současností je však patrná až na mapách 2. vojenského mapování.



Obr. č. 6: Území v okolí obcí Březno a Velemín z období 1. vojenského mapování (1764-1768 a 1780-1783)



Obr. č. 7: Území v okolí obcí Březno a Velemín v období 2. vojenského mapování (1836-1852)



Obr. č. 8: Území v okolí obcí Březno a Velemín z období 3. vojenského mapování (1879–1880)

Tyto zobrazované liniové struktury se souvisle zachovaly do konce 19. stol. Do jaké míry se během mapování měnily a co je důsledek zdokonalení zobrazovacích metod lze těžko stanovit.



Obr. č. 9: Území v okolí obce Velemín na černobílé fotografii z roku 1953



Obr. č. 10: Území v okolí obce Velemín na ortofotu z roku 2013

Komentář: Na leteckém snímku je patrné území sz. od Velemína, které bylo v 50. letech 20. století využíváno jako sady. Na ortofotech z počátku 21. stol. (2014) je pouze malý zbytek starého ovocného sadu. Ostatní území pokrývají pole, trvalé travní porosty a linie porostů vázaných na agrární valy a terasy.

Diskuze

Celkový počet valů a teras v CHKO České středohoří byl stanoven jako odečet linií z ortofot (z roku 2002) a činí ca 3 500 (2014 Hendrychová, Machová). Malá část z nich je součástí maloplošně chráněných území, ale i na ostatní je uplatňován určitý ochranný režim. Jsou zohledněny při tvorbě plánů Územního systému ekologické stability, kde se zařazují jako interakční prvky. Zařazeny jsou i do projektů komplexních pozemkových úprav a nových územních plánů (dle pracovníků Správy CHKO České středohoří).

Agrární valy a terasy nejsou na území ČR zmapovány a neexistují souborné studie. Pozitivní výjimkou je řada prací zpracovaných na FŽP UJEP. Výsledkem těchto studií je i stanovení počtu valů (teras) v Krušných horách v hranicích Ústeckého kraje na ca 2 000 (2015 Kučerová, Machová). Botanická charakteristika těchto porostů je v práci Machové, Synka a Kubáta (2011), kteří provedli i jejich kategorizaci do skupin podle podobnosti porostů.

Přestože existuje velké množství botanických prací zaměřených na atraktivní území Českého středohoří, údaje ze stanovišť valů (teras) chybí. Jako příklad můžeme uvést dobře prozkoumanou lokalitu Oblík, která je pro svoji vysokou kvalitu chráněna jako NPR, ale z území s valy na úpatí údaje chyběly. Při průzkumu však bylo zjištěno, že je území opomíjeno neprávem (Machová, Kubát 2005).

Na lokalitách Březno a Velemín byly jako dominantní dřeviny zjištěny dub (*Quercus* sp.) a jasan (*Fraxinus excelsior*) následované druhy javor babyka (*Acer campestre*), hloh (*Crataegus* sp.), třešň (*Prunus avium*). Z obdobných poloh (nadmořská výšky 240 – 400 m n. m.) z Verneřického středohoří uvádějí Machová, Synek a Nováková (2010) jako četné na valech (terasách) druhy *Quercus* sp., *Prunus avium*, *Acer campestre*, *Impatiens parviflora*, *Rubus* sp., *Urtica dioica*, což je značná shoda. Svoji druhovou skladbou především bylinného patra jsou zjištěné porosty však blízké spíše porostům v západní části Českého středohoří. Lesy na úpatí vrchu Ostrý jsou relativně druhově bohaté doubravy, tak především na agrární valy sz. od obce Březno tyto druhy nepřecházejí, jak bychom očekávali podle odhadů migrace druhů (Machová, Elznicová a Synek 2010). Obdobně přes značně staré a vel-

ké stromy s vysokou pokryvností na terasách z. Března nemá jejich porost lesní charakter. Příčinou pravděpodobně bude management a jejich relativní izolovanost v trvalých travních porostech.

V posledních letech se šíří jasan (*Fraxinus excelsior*) (Hofmeister, Mihaljevič, Hošek 2004), a proto není překvapivé, že je jako četný a šířící se druh na obou lokalitách. Jasan se šíří do výsadeb liniových dřevin, jak uvádí z jižní Anglie i Pollard (1972) a následně se do nich zoochorně šíří keře, jako jsou *Rosa canina*, *Prunus spinosa* a *Crataegus monogyna*. Tyto druhy patřily k velice hojným i na sledovaných lokalitách.

Při zákresu linií agrárních valů a teras na pozadí ortofot je důležitým kritériem pro zařazení mezi tyto prvky přímá linie porostů a paralelně se opakující linie. Tak se daří odlišit a vyloučit porosty doprovázející komunikace a vodní toky. Výjimečně např. u obce Radostice a zde u Března se mezi hodnocené linie dostanou přímé a paralelní meliorační rýhy. Z hlediska struktury jsou podobné porostům, jako na okolních valech (terasách). Tyto porosty nebyly vyloučeny z hodnocení a tím se zvýšil podíl mokřadních druhů, např. *Epilobium hirsutum*, *Glyceria maxima*, *Juncus effusus*, *Lythrum salicaria*, *Mentha longifolia*, které se na typických spíše suchých stanovištích valů nevyskytují.

Z hlediska abiotických faktorů můžeme konstatovat, že délka valů není charakteristická vlastnost. Naopak šířka ukazuje na historický vývoj. Práce Elznicové a Machové (2009) a Machové a Elznicové (2011) hodnotily pomocí nástrojů GIS změny plochy agrárních valů ve vybraných územích v Českém středohoří. Byly konstatovány značné změny především ve zmenšení počtu studovaných valů během 2. poloviny 20. stol. a to především zánik na mírně svažitéch územích a zapojení v les na velmi svažitéch územích. Na svazích středních svažitostí se valy (terasy) zachovaly a většinou došlo k jejich rozšíření. Zvětšení šířky je obvykle důsledkem šíření dřevin do okolí a zvětšování korun. Přes tuto úvahu nebyly exaktně šíře těles valů a jejich porostů porovnány. To jsou nové výsledky v předkládané práci. Měření porostů s použitím ortofot vykazuje větší šířku. Rozdíl činí v průměru 6 - 8 m, čili došlo téměř ke zdvojnásobení šíře.

S dlouhodobým a nerušeným vývojem porostů souvisí i výskyt objemných dřevin a vícekmennů. Úradníček et Chmelař (1998) uvádějí jako charakteristickou vlastnost některých dřevin schopnost tvořit pařezové či kořenové výmladky. Důsledkem této schopnosti a odstranění kmene při těžbě dřeva je tvorba vícekmennů. Četnost této formy je v porostech valů a teras výrazně vyšší než v lesích založených výsadbou. Tuto vlastnost sledovali na valech i Vaníček (2008) a Stojaspalová (2013).

Závěr

Cílem práce bylo zhodnotit agrární valy v okolí obcí Březno a Velemín. Do hodnocení bylo zahrnuto 57 linií porostů dřevin. Podle prostorové struktury bylo 69 % zařazeno mezi nesouměrné agrární terasy, 21 % patřilo souměrným valům a 9 % tvořily meliorační rýhy.

Výsledkem botanického terénního průzkumu v porostech valů, teras a melioračních linií bylo zjištění 131 rostlinných druhů. Výskyt dřevin byl vyjádřen jako procentní (ze všech valů či teras) zastoupení dřevin stromového a keřového patra s využitím sloupcových grafů; z nich je zřejmé, že obě lokality mají velmi podobnou druhovou skladbu. Mezi nejčetnější druhy stromového patra patřily *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus* sp. a *Acer campestre*. Mezi nejčetnější dřeviny keřového patra patřily *Rosa canina*, *Rubus fruticosus* a *Prunus spinosa*.

Byly zjištěny i zvláště chráněné a ohrožené druhy *Loranthus europaeus* (C4a), *Malus sylvestris* (C2), *Primula veris* (C4a), *Pyrus pyraeaster* (C4a), *Senecio erucifolius* (C1,§2), *Sorbus torminalis* (C4a), *Ulmus minor* (C4a), *Ulmus laevis* (C4a), *Valeriana excelsa* (C4a), *Veronica teucrium* (CAa), *Viburnum lantana* (C4a).

Na valech a terasách je i nadprůměrný výskyt objemných dřevin a vícekmennů, což svědčí o dlouhodobém vývoji. Nejobjemnější kmene tvoří *Quercus robur* a *Fraxinus excelsior*. Obvod vybraných větších kmenů se pohyboval v rozpětí 1,5 m až 3 m. K dřevinám tvořícím vícekmene nejčastěji patří *Acer campestre*, *Crataegus* sp., *Fraxinus excelsior* a *Quercus robur*. Počet vícekmennů se běžně pohyboval v rozmezí hodnot 2 až 7.

Celková délka agrárních valů, teras a melioračních rýh činila 13 509 m. Medián délky teras, valů a melioračních rýh u Března je 152 m a valů a teras u Velemína 204 m. Nejdelší linie dosahovala 950 m

a nejkratší 56 m. Medián šířky tělesa teras a melioračních rýh zjištěný přímo měřením mikroreliefu u Března je 8,5 m, valů u Velemína 6 m. Šíře porostů na ně vázaná však byla větší a medián u Března činil 14,9 m a u Velemína 14,1 m. V terénu byly měřeny i délky kamenů na valech a výpočtem byl zjištěna jejich střední hodnota 25 cm.

Vývoj území je dokumentován na základě příslušných historických map. Z nich je patrné, že na mapách 2. vojenského mapování (1836 - 1852) je zobrazována situace již blízká stavu na leteckých snímcích z 50. let 20. stol. Současný stav je značně odlišný, neboť během posledních 60 let došlo k zániku řady linií nebo vzájemné propojení jejich porostů dřevinami. Je tím snížena tzv. zrnitost krajiny.

Poděkování

Článek vznikl za podpory Studentského grantového projektu „Využití nástrojů GIS k hodnocení agrárních valů v Českém středohoří“ v rámci IGA.

Literatura

CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M. /EDS./ (2001): Katalog biotopů České republiky. - Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha: 304 pp.

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

HOFMEISTER J., MIHALJEVIČ M., HOŠEK J. (2004): The spread of ash (*Fraxinus excelsior*) in some European oak forests: an effect of nitrogen deposition or successional change? - *Forest Ecology and Management* 203: 35 - 47.

KUČEROVÁ M. (2015): Hodnocení agrárních valů jihovýchodně od vrchu Milešovka. - Ms. 66 pp. (bakalářská práce, depon. in knihovna UJEP, Ústí n. L.).

MACHOVÁ I. (2010): Floristicko - fytoocenologická studie agrárních valů v CHKO České středohoří. - Ms. 217 pp. (dizertační práce, depon. in knihovna ČZU, Praha).

MACHOVÁ I. (2014): Květena vybraných lokalit severozápadních Čech. - *UJEP, Ústí n. L.*: 235 pp.

MACHOVÁ I., KUBÁT K. (2005): Příspěvek k flóře Oblíku a jeho okolí. - *Severočes. Přír., Litoměřice*, 36 - 37: 61-74.

MACHOVÁ I., ELZNICOVÁ J., SYNEK V. (2010): Význam agrárních valů a teras jako migračního prostředí lesních druhů. - *Severočes. Přír., Ústí n. L.*, 41: 75 - 82.

MACHOVÁ I., SYNEK V., NOVÁKOVÁ K. (2010): Flóra valů a hodnocení příčin jejího složení. *Studia Oecologica, Ústí n.L.*, 2010/4: 40 - 49.

MACHOVÁ I., SYNEK V., KUBÁT K. (2011): Flóra agrárních valů a teras Krušných hor. - *Příroda, Praha*, 30: 5 - 20.

MACHOVÁ I., ELZNICOVÁ J. (2011): Změny agrárních valů a teras ve Verneřickém středohoří a jejich monitorování s využitím nástrojů GIS. - In. Kolečka a kol.: *Krajina Česka a Slovenska v současném výzkumu*: 180 - 196.

OBLASTNÍ PLÁNY ROZVOJE LESŮ [ONLINE]. BRANDÝS NAD LABEM: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2015, 2015-11-22 [cit. 2015-11-22]. Dostupné z: <http://geoportal.uhul.cz/OprlMap/>

POLLARD E. (1972): Hedges, Woodland Relic Hedges in Huntigdon and Petertorough. - *Ekológia*: 343 - 352.

PROCHÁZKA F. /ED./ (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). - *Příroda, Praha*, 18: 1 - 133.

STOJASPALOVÁ Ž. (2013): Studie agrárních valů a pastvin u obce Tašov v Českém středohoří. – Ms. 70 pp. (bakalářská práce, depon. in knihovna UJEP, Ústí n. L.).

SÝKORA T. (1979): Botanická inventarizace chráněného území a popis anemoorografického systému Milešovky v Českém středohoří. - Stípa 4: Ústí n. L., 34 - 79.

QUITT E. (1971): Klimatické oblasti Československa. - Geografický ústav ČSAV, BRNO. 73 PP.

TOMÁŠEK, M.; BALÁK, I.; ŠKAPELEC, L. (2012). MapoMat - nový průvodce světem mapových služeb. Ochrana přírody. 67, 2, s. 32. ISSN 1210-258X. Dostupné on-line <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zpravy-recenze/mapomat-novy-pruvodce-svetem-mapovych-sluzeb/>

ÚRADNÍČEK L, CHMELAR J.(1998): Dendrologie lesnická, 2 část - Listnáče I. - MZLU Brno:119 pp.

VANÍČEK P. (2008): Zhodnocení produkční schopnosti dřevin na agrárních valech. - Ms. 68 pp. (bakalářská práce, depon. in knihovna UJEP. Ústí n. L.).

VOŽENÍLEK V., KVĚTOŇ V. (2011): Klimatické oblasti Česka M.A.P.S., č. 3. – Ms. (skriptum, Univerzita Palackého, Olomouc).

PRAVIDLA VYDÁVÁNÍ VĚDECKÉHO ČASOPISU STUDIA OECOLOGICA

1. Vědecký časopis *Studia Oecologica* (dále jen časopis) vychází zpravidla dvakrát ročně, obvykle na jaře a na podzim. Krom toho mohou být v průběhu roku zařazena další čísla časopisu, věnovaná specifickým tématům, např. významným projektům řešeným na FŽP apod.
2. Časopis je vydáván v tištěné podobě a současně je zveřejněna na internetových stránkách fakulty jeho elektronická verze.
3. V časopise jsou publikovány příspěvky, zaměřené na nejširší okruh otázek, týkajících se ekologie a tvorby a ochrany životního prostředí. Hlavními typy článků uveřejňovaných v časopise jsou:
 - a) původní vědecká pojednání, vycházející z vlastního výzkumu,
 - b) vědecké přehledové články (reviews),
 - c) souhrny disertačních a habilitačních prací a nejlepších bakalářských a diplomových prací obhájených na fakultě,
 - d) kronika, informace o významných konferencích, publikacích apod.
4. Publikování v časopis je určeno především akademickým pracovníkům FŽP a celé Univerzity J. E. Purkyně, přijímány jsou však i příspěvky ostatních odborníků z oblasti ekologie a ochrany životního prostředí a příspěvky pracovníků jiných environmentálně orientovaných pracovišť, včetně studentů.
5. Autor zodpovídá za původnost (originalitu) a odbornou i formální správnost příspěvku. V časopise nelze publikovat článek, který byl již publikován v jiném časopise, což autor stvrzuje, při předání příspěvku redakci, průvodním dopisem, který obsahuje prohlášení, že příspěvek je určen k publikaci v časopise *Studia Oecologica*. Dopis dále obsahuje jméno a kontaktní údaje hlavního autora, resp. autora zodpovědného za komunikaci s redakcí a dále návrh nejméně jednoho recenzenta příspěvku, který vyhovuje níže uvedeným kritériím. Předáním příspěvku redakci dává autor najevo, že je obeznámen s podmínkami publikování v časopise *Studia Oecologica* a vyjadřuje svůj souhlas se zveřejněním příspěvku způsobem specifikovaným v těchto pravidlech a zavazuje se k dodržování níže uvedených etických principů při publikování.
6. Autoři příspěvků jsou povinni dodržovat zásady pro vědeckou, uměleckou a další tvůrčí práci tak, jak jsou formulovány v etickém kodexu akademických pracovníků. V souvislosti s publikováním článků v časopise *Studia Oecologica* se jedná zejména o zásady objektivit, vyhýbání se jakékoliv formě plagiátu a vyhýbání se fragmentaci výsledků a dělení dílčích výsledků do více publikací.
7. Rukopisy autorů jsou přijímány referentem/kou pro ediční činnost FŽP v průběhu celého kalendářního roku na adresu redakce: Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, referent pro ediční činnost, Králova Výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem.
8. Textová část rukopisu je napsána v textovém editoru MS Word a odevzdává se zpravidla v elektronické podobě, včetně grafické dokumentace a obrazových příloh. Čistopis díla musí respektovat uvedené pokyny pro autory, zveřejněné na internetových stránkách fakulty v sekci „*Studia Oecologica*“ a v jednotlivých číslech časopisu.

9. Příspěvky jsou zveřejňovány v českém, slovenském, anglickém nebo německém jazyce. Příspěvky uveřejňovány v českém nebo slovenském jazyce, musí být současně doplněny anglickým nebo německým abstraktem.
10. Výběr příspěvků pro recenzní řízení provádí redakční rada časopisu, která si tak vyhrazuje právo odmítnout bez recenzního řízení příspěvky, které zjevně nevyhovují výše uvedeným zásadám nebo mají nevyhovující formální úroveň.
11. Původní vědecká pojednání a přehledné články jsou publikovány po nezávislém recenzním řízení. Příspěvky jsou posuzovány dvěma externími recenzenty, které navrhuje šéfredaktorem přidělený redaktor článku a schvaluje redakční rada časopisu. Externím recenzentem se rozumí recenzent, který není členem redakční rady časopisu a není pracovníkem stejného pracoviště jako autor či jeden ze spoluautorů příspěvku.
12. Na základě posudku recenzenta může redaktor článku vrátit příspěvek autorům k dopracování/přepřerování. Pokud recenzent nedoporučí vydání díla, rozhodne o dalším postupu redaktor příspěvku. Autor je povinen přihlédnout k připomínkám recenzenta nebo řádně zdůvodnit jejich nerespektování. Redakční rada rozhoduje v konečné instanci o přijetí/nepřijetí příspěvku k publikování.
13. Textovou a grafickou korekturu textu před tiskem provádí autor, který zodpovídá za správnost a úplnost předloženého textu.
14. Časopis se tiskne v nákladu 150 ks. Počet výtisků však může být upraven podle předpokládaných požadavků.
15. Distribuci a evidenci časopisu zajišťuje referent pro ediční činnost ve spolupráci s příslušnými katedrami a zajišťují předání následujících výtisků:
 - a) předání 20-ti povinných výtisků časopisu,
 - b) autor a spoluautoři příspěvku mají nárok na 1 výtisk,
 - c) děkan/ka obdrží 1 výtisk,
 - d) proděkan/ka pro vědu obdrží 1 výtisk,
 - e) členové redakční rady po 1 výtisku,
 - f) odd. edice rektorátu obdrží 1 výtisk,
 - g) pro reprezentaci fakulty 10 výtisků (uloženo na děkanátě fakulty),
 - h) knihovní fond 4 výtisky (z toho 2 ks pro pracoviště Most)
 - i) 10 výtisků univerzitní knihovně pro výměnu mezi školami a knihovnami,
 - j) 1 výtisk do archivu fakulty,
 - k) zbylá část nákladu je rozdělena mezi katedry fakulty pro reprezentaci a knihkupectví UJEP k volnému prodeji

PUBLISHING RULES OF THE STUDIA OECOLOGICA SCIENTIFIC JOURNAL

1. The *Studia Oecologica* Scientific Journal (hereinafter referred to as “Journal”) is published twice a year, generally in spring and autumn. It is possible to include more issues, dealing with specific topics, e.g. significant projects solved within the scope of the Faculty of Environment, during the year.
2. The Journal is published in a printed version; simultaneously it is available on the faculty’s websites.
3. The published papers focus on questions related to ecology and environmental conservation and protection. The major types of papers are following:
 - a) original scientific essays resulting from research work,
 - b) scientific overview articles (reviews),
 - c) summaries of post-gradual and inaugural dissertations as well as the best bachelor and master theses which were defended on the faculty,
 - d) chronicle, information on significant conferences, publications etc.
4. The publication in the Journal is destined in particular to academic workers of the Faculty of Environment as well as of other faculties of J. E. Purkyně University. Papers of other specialists from the ecologic and environmental protection area as well as environmentally oriented places of work, students included, are accepted, too.
5. The author answers for the originality, scientific and formal correctness of the paper. It is not possible to publish articles which have been already published in another journal; the author confirms this by the cover letter, which contains the information that the paper is destined to be published in the *Studia Oecologica* Scientific Journal. The letter also includes data on the author, who is responsible for communication with the Journal redaction, and suggestion of at least one reviewer, who corresponds to the criteria mentioned below. Paper handover shows that the author is acquainted with the publishing terms and he agrees with paper publication following these terms. The author must also observe the below mentioned ethical principles of publishing.
6. The authors are required to follow the principles of scientific, artistic and another creative work that are set in the ethics code of academic workers. These are especially principles of objectivity, plagiarism and result fragmentation avoidance and dividing the results into several publications.
7. The manuscripts are accepted by the Officer of the publishing activities of the Faculty of Environment during the whole calendar year. The editor’s office address is: J. E. Purkyně University, the Faculty of Environment, the Officer of the publishing activities, Králova Výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem.
8. The text part of the manuscript must be written in MS Word and it is usually handed over as an electronic file, graphical documentation and appendix of figures included. The clean copy must agree with the instructions mentioned on the faculty’s websites, in the “*Studia Oecologica*” section, and in particular Journal issues.
9. The papers are published in Czech, Slovak, English and German. Those which are published in Czech and Slovak language must contain English or German abstract.

10. Papers intended to reviewer proceedings are chosen by the Journal Editorial Council that reserves the right to refuse the papers, which do not correspond to the above mentioned principles or have an inappropriate formal level.
11. The original scientific essays and well-arranged articles are published after the independent reviewer proceedings. The papers are criticized by two external reviewers, who are suggested by the paper editor, named by the Journal General Editor, and who are agreed by the Journal Editorial Council. The external reviewer cannot be a member of the Journal Editorial Council and he cannot be an employee of the same workplace as the paper authors.
12. The paper can be returned to authors to complete or rewrite in terms of reviewer report. If the reviewer does not recommend the paper to be published, following steps will be proceeded by the editor. The author is allowed to take account of the reviewer suggestions or give an appropriate reason for their ignoring. The Journal Editorial Council makes the final decision on the paper acceptance/non-acceptance.
13. Text and graphical correction is provided by the author, who is responsible for the correctness and completeness of the submitted text.
14. The Journal is printed in the number of 150 copies. The number of copies can be arranged according to supposed demands.
15. The Journal distribution and evidence is provided by the Officer of the publishing activities in connection with appropriate university departments. They provide handover of following copies:
 - a) handover of 20 obligatory Journal copies,
 - b) the authors are eligible for 1 copy,
 - c) the Dean receives 1 copy,
 - d) the Sub-dean for Science and Research receives 1 copy,
 - e) each member of the Journal Editorial Council receives 1 copy,
 - f) each member of the Rectorial department of edition receives 1 copy,
 - g) ten copies will be left for the faculty representation (stored in the Dean's Office),
 - h) the Collection receives 4 copies (two copies are destined for Most workplace),
 - i) the university library receives 10 copies (destined for the exchange between universities and libraries),
 - j) one copy will be destined for the faculty archive,
 - k) the rest will be divided between members of individual faculty departments for presentability purposes and the university bookshop for free sale