

ACTA PRUHONICIANA

102

2012

Výzkumný ústav SILVA TAROUČY
pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.



Průhonice 2012

Kolektiv autorů

Ing. Adam Baroš, Bc. Jaroslav Bubeník, RNDr. Božena Gregorová, CSc., Ing. Kateřina Kloudová, Ing. Josef Mertelík, CSc.,
Ing. Jana Šedivá, Ph.D., Ing. Jan Weger, Ph.D., RNDr. Jiří Žlebčík
Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice

Mgr. Marek Havlíček, Mgr. Petr Slavík
Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Lidická 25/27, 602 00 Brno

Ing. Ivo Dostál
Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, 636 00 Brno

Mgr. Peter Mackovčín, Ph.D.
Katedra geografie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého Olomouc, tř. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

Prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc.
Rudka č. 66, 679 72 Kunštát

Prof. RNDr. Tibor Baranec, CSc., Ing. Kristína Muráňová, Ph.D., Ing. Ivana Žgančíková
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Katedra botaniky, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika

Ing. Ludmila Galuščáková, Ph.D.
Katedra botaniky a genetiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Nábřežie mládeže 91, 949 74 Nitra, Slovenská republika

Ing. Miroslav Balanda, Ph.D., Ing. Michal Bugala, Ph.D., doc. Ing. Ivan Lukáčik, CSc.
Katedra pestovania lesa, Lesnícká fakulta, Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

Ing. Tereza Balcarová
Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně-ekonomická fakulta, Katedra řízení, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchdol

Ing. Pavel Matiska, Ph.D.
Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchdol

Ing. Lenka Kulišťáková
Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, Ústav plánování krajiny, Valtická 332, 691 44 Lednice

RNDr. Andrej Kormuťák, DrSc., Ing. Božena Vooková, RNDr. Vladimír Čamek, Ph.D.
Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV, Akademická 2, P. O. Box 39A, 950 07 Nitra, Slovenská republika

Ing. Peter Maňka, Ph.D., RNDr. Martin Galgoci, Ph.D.
Arboretum Mlyňany SAV, Vieska nad Žitavou, 951 52 Slepčany, Slovenská republika

RNDr. Martina Braná, RNDr. Peter Boleček, Ph.D., Mgr. Martina Čelková
Katedra botaniky a genetiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovenská republika

Foto na titulní straně: Ukázka Speciální mapy republiky Československé v měřítku 1 : 50 000 v Benešově zobrazení – okolí Milovic (1924)

Photo on the front cover: An example of a special map of the Czechoslovak Republic in a scale of 1 : 50,000 in the Beneš projection – the neighbourhood of Milovice (1924)

Copyright © Kolektiv autorů, 2012

ISBN 978-80-85116-94-6 (VÚKOZ, v.v.i. Průhonice)

ISBN 978-80-7415-068-5 (Nová Tiskárna Pelhřimov, s.r.o. Pelhřimov)

ISSN 0374-5651

OBSAH

Evaluation of field resistance of the horse chestnut cultivar Mertelík to <i>Cameraria ohridella</i> ...	5
J. Mertelík, K. Kloudová	
Pedologická charakteristika vybraných lokalit <i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	9
J. Žlebčík, J. Šedivá	
Vývoj metodiky s PC programem pro hodnocení a monitorování zdravotního stavu dřevin a jejich management	15
B. Gregorová	
Produkčný potenciál jelše lepkavej (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.) v podmínkách Kremnických vrchov	25
M. Balanda, M. Bugala, I. Lukáčik	
Výsledky sledování vybraných půdních charakteristik v pokusech rychle rostoucích dřevin testovaných pro energetické využití	31
J. Weger, J. Bubeník	
Komparatívna analýza floristického zloženia biokoridorov s dominantným výskytom taxónov rodu <i>Prunus</i> L.	41
K. Muráňová, T. Baranec, I. Žgančíková, L. Galuščáková	
Topografické mapy 1 : 50 000 z území Československa (1924–1950)	51
P. Mackovčín, P. Slavík, J. Demek	
Vývoj využití krajiny v okrese Hodonín v kontextu vývoje dopravních sítí	57
M. Havlíček, I. Dostál	
Public relations komponovaných krajín	65
T. Balcarová, L. Kulišťáková	
Vizuální vyhodnocení trvalkových výsadeb s vyšším stupněm autoregulace v Dendrologické zahradě v Průhonovicích	75
A. Baroš, P. Matiska	
Molecular diagnosis of <i>Pinus uncinata</i> growing in Arboretum Mlýňany	83
A. Kormuťák, B. Vooková, V. Čamek, P. Maňka, M. Galgóci, M. Braná, P. Boleček, M. Čelková	

EVALUATION OF FIELD RESISTANCE OF THE HORSE CHESTNUT CULTIVAR MERTELÍK TO *CAMERARIA OHRIDELLA*

HODNOCENÍ POLNÍ REZISTENCE JÍROVCE MAĎALU KULTIVARU MERTELÍK KE KLÍNĚNCE JÍROVCOVÉ

Josef Mertelík, Kateřina Kloudová

Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening, Publ. Res. Inst., Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice, Czech Republic, mertelik@vukoz.cz

Abstract

The work presents the results of evaluation of the horse chestnut cultivar Mertelík field resistance to *Cameraria ohridella* in the conditions of game preserves. The resistant behaviour was divided into three categories based on nature of the mines as well as on the level of damage to the lamina by larvae of horse chestnut leaf miner. Categories I. and II. represent the resistant behaviour while the category III. represents damage typical for non-resistant horse chestnuts. The frequency of occurrence of individual categories in three vegetation periods 2010–2012 from target location of game preserve Moravský Krumlov as well as two control locations in Pruhonice and Knapovec is summarized in a table. The results showed resistant behaviour of cultivar Mertelík on target location of game preserve, where the overall damage to the lamina of cultivar Mertelík caused by *C. ohridella* was significantly (about 50%) lower than that of seedling *Aesculus hippocastanum*.

Key words: *Aesculus hippocastanum*, horse chestnut leaf miner, larvae mortality, atypical mines, game preserves, Czech Republic

Abstrakt

Práce prezentuje výsledky hodnocení stálosti rezistentního chování jírovce maďalu kultivaru Mertelík ke klíněnce jírovcové v zátěžových podmínkách cílové lokality obory s intenzivním chovem spárkaté zvěře. Rezistentní chování bylo podle charakteru min vytvářených žírem larev klíněnky a úrovně poškození listové plochy rozděleno do dvou kategorií, třetí kategorie představuje typický způsob minování a poškození listové plochy u nerezistentních jedinců jírovce maďalu. Je uveden tabulkový přehled výskytu jednotlivých kategorií poškození listové plochy minováním ve třech vegetačních obdobích 2010–2012 na cílové lokalitě obory Moravský Krumlov a na dvou kontrolních lokalitách Průhonice a východní Čechy. Dílčí výsledky prokázaly stálost rezistentního chování odrůdy Mertelík i v podmínkách cílové lokality obory Moravský Krumlov, kdy výsledné poškození listové plochy odrůdy Mertelík vlivem minování klíněnky nedosahovalo ani poloviční úrovně poškození kontrolních semenáčků jírovce maďalu na stejné lokalitě.

Klíčová slova: jírovec maďal, klíněnka jírovcová, mortalita larev, atypické miny, obory, Česká republika

INTRODUCTION

Horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*) (AH) is an important species of tree originating from the Balkans and has been a fixture in the Czech Republic man changed landscape and urban environment for more than three hundred years. Beside its role in landscaping, horse chestnut is also used in forest management as a fruit bearing tree and important source of feed for the game in game preserves. The overall health condition and fruit bearing ability was disturbed by horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*) (CO), an important pest of horse chestnut first observed in Macedonia in 1984 (Deschka & Dimic, 1986). CO spread very fast through Europe (Skuhřavy, 1999) and in the Czech Republic was recorded in 1993 (Liska, 1997). The damage to horse chestnut is caused by its larvae mining leaf parenchyma, which in interaction with other factors causes leaf necrosis, leaf-roll and premature defoliation. This significantly affects the value of the trees. From the perspective of forest and game management, the most important is negative impact on seed production of the damaged trees. While it is generally known, that fruit bearing of trees can be influenced by several factors, Thalmann

et al. (2003) confirmed significant reduction up to 50% of dry weight of seed from trees with 75% leaves damaged by CO in comparison with trees with less than 25% damaged leaves. Similar results are also presented by Salleo et al. (2003).

While the elimination of CO with the use of yearly pesticide applications is possible (Šefrová, 2001), it is costly, environment unfriendly and also difficult in the rough terrain of the game preserves.

The possibility of long-time management of horse chestnut protection and fruit bearing support is based on natural resistance of AH to CO that was discovered in the Czech Republic (Mertelík et al., 2004). The resistant behaviour and its stability were verified during the period 2001–2008 (Mertelík, Kloudová, 2009) and current research shows biochemical background of this resistance (Vlašínová et al., 2012).

A resistant cultivar of AH, cultivar Mertelík (Mertelík, Kloudová, 2010), which came from the patented clone Mertelik06 (Mertelík, Kloudová, 2006) that originate from preliminary selected group of clones with working designation HZR1357 (Mertelík et al., 2004), can be used as a perspective solution.

The possibility of propagating the cultivar Mertelík by *in vitro* methods is being researched within a project NAZV-QH81101.

The aim of this article is to present current results verifying the persistence of resistant behaviour of *A. hippocastanum* cultivar Mertelík in the conditions of game preserve.

MATERIAL AND METHODS

Experimental plantings of the oldest trees grafted in 2000 were used on three locations in 2010. As a target location was chosen game preserve Moravsky Krumlov (South Moravia), which represents dry location with direct sunlight, low precipitation amount (500–550 mm/year) and average temperature 8–9 °C at 340 m.a.s.l. There were planted 7 trees of AH cultivar Mertelík and 10 seedlings of AH on this location without post planting care. Two other locations were chosen for comparison. A wet location in Knapovec (Eastern Bohemia) where trees were planted in shade with precipitation amount 700–800 mm/year and average temperature 7–8 °C at 450 m.a.s.l. There were planted 7 trees of cultivar Mertelík and 5 seedlings of AH without post planting care. As the other comparative location was used the mother stock area in Průhonice (Central Bohemia), dry location with direct sunlight, low precipitation amount (500–550 mm/year) and average temperature 8–9 °C at 320 m.a.s.l. In this location trees received post plant care mainly in the form of regular watering. There were planted 16 trees of cultivar Mertelík and 15 seedlings of AH. As a source of CO for infestation in the first vegetation after planting served full-grown trees of AH growing in the vicinity. The planted control trees of AH on location were the source of CO in later years.

Visual evaluation of resistant behaviour was carried out periodically in accordance with the occurrence of CO generations. Depending on the nature and intensity of CO larvae mining the tested trees were divided into three categories, where categories I. and II. represent the resistant behaviour.

Category I. – small mines in which larvae die in their 1. or 2. instar (Suppl., Fig. 1) or atypical mines with unfinished larvae development (Suppl., Fig. 2). The overall damage to the lamina was up to 10%.

Category II. – apart from mines mentioned in Cat. I., sporadically also typical mines with finished development of

CO (Suppl., Fig. 3). The overall damage to the lamina was 10–50%.

Category III. – the same as Cat. II., but unequivocally prevailed the typical mines. The overall damage to the lamina was 50–100%.

The evaluation of results presented in tab. 1 was carried out during the period of third generation larvae, which is at the end of August and beginning of September.

During the evaluation of resistant behaviour of AH cultivar Mertelík, other data about growth and development of the trees and presence of other harmful organisms were also recorded.

RESULTS AND DISCUSSION

Three generations of CO developing on AH were observed on all location in all years. The moths from AH served during the vegetation period as source infestation for cultivar Mertelík, where no CO developed due to its resistant behaviour.

All AH planted as control trees showed in all three years typical mines with completed development of CO and the overall damage to the lamina was always in the Cat. III., which means 50–100%, while the damage to cultivar Mertelík was in all cases significantly lower, never over 50% of the lamina, falling into Categories I. or II. The complete development of CO on cultivar Mertelík were observed only sporadically, mainly in case a typical mine appeared or in some of the largest atypical mines (over 1,5 cm²). These kinds of mines were usually observed on the youngest (the latest to develop) smaller leaves growing either at the end of the shoot or inside the crown. The resistant behaviour to which the nature of mines is related has a biochemical background (Vlašínová et al., 2012), and can be probably influenced by several factors as the rootstock, tree vitality, microclimatic conditions etc. To this point a fact that some trees of cultivar Mertelík changed the Category from I. to II. and vice versa, while other stayed in the same category all three years. Despite that all the trees kept the resistant behaviour and never crossed into the Category III.

Premature defoliation is typical for AH in the Category III. and in such cases there is often recurrent bud breaking and leaf sprouting in the fall. Regarding the cultivar Mertelík on all three locations, there was only one such occurrence in our

Table 1 Evaluation of damage of lamina by mining of horse chestnut leaf miner of cultivar Mertelík

Location	Total number of trees	Category of damage of lamina by mining of horse chestnut leaf miner								
		year 2010			year 2011			year 2012		
		cat. I.	cat. II.	cat. III.	cat. I.	cat. II.	cat. III.	cat. I.	cat. II.	cat. III.
Moravský Krumlov	7	4	3	0	4*	2	0	4	3	0
Průhonice	16	8	8	0	8	8	0	9	7	0
Knapovec	7	5	2	0	6	1	0	6	1	0

Comments: * one tree was not evaluated because of premature defoliation

observation, which happened on the target location of game preserve in 2011. The reason for the premature defoliation was unknown and the dry fallen leaves under the tree with new foliage did not indicate typical mines. Also other trees of cultivar Mertelík showed leaf damage only in the Categories I. or II. The foliage of this tree did not indicate any abnormalities in the following year and the character of mining damage placed this tree to the Category I. This particular case shows that extensive leaf damage in one year does not negatively influence the resistant behaviour in the following vegetation period. The resistant behaviour was also not influenced by very intense growth, which occurred in Knapovec, where the new shoots reached 50–90 cm and the leaves were twice as bigger than usual.

The resistant behaviour was also not negatively influenced by the occurrence of fungal infection by *Guignardia aesculi*. The intensity of the infection varied in particular year as well as on individual locations, but there were no difference between AH and cultivar Mertelík on particular location. The damage by CO was not affected by the fungi – cultivar Mertelík always stayed in the Category I. or II., while AH always reached the Category III.

The trees planted on the location in Knapovec showed in all three years lower level of mining damage comparing to other two locations due to overall lower infestation by CO especially the first generation, which is typical for locations in higher altitude in the Czech Republic. The lower level of infestation had no influence on the nature of the mines and development of larvae, as shows the control AH trees where the damage always reached the Category III.

Currently the resistant behaviour is evaluated only on grafted plants, but will be done also with self-rooting plants of cultivar Mertelík propagated *in vitro* (Šedivá et al., 2011). This work in progress is done within a project NAZV-QH81101. Verification of field resistance of grafted trees cultivar Mertelík indicates a real possibility of practical use of this plant material in game preserves for higher yield of horse chestnut seeds as a source of food for the game. The practical application of grafted plants for this purpose is supported also by the fact that grafted trees usually bloom a bear fruit earlier than seedlings (Bärtels, 1982).

CONCLUSION

The results showed stability of the resistant behaviour to *C. obriidella* of horse chestnut cultivar Mertelík in the conditions of game preserve. The final damage to the lamina of cultivar Mertelík caused by *C. obriidella* was always significantly (about 50%) lower than that of seedling of horse chestnut (Suppl., Fig. 4).

Acknowledgement

This work was supported by Czech National Agency for Agricultural Research (NAZV) in project QI92A245.

REFERENCES

- Bärtels, A. (1982): Gehölzvermehrung. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart, ISBN 3-8001-5265-7.
- Deschka, G., Dimic, N. (1986): *Cameraria obriidella* sp. n. (Lepidoptera, Lithocolletidae) aus Mazedonien. Jugoslawien. Acta Ent. Jugosl., vol. 22, no. 1–2, p. 11–23.
- Liška, J. (1997): Verbreitung der Rosskastanienminiermotte in der Tschechischen Republik. Forstschutz Aktuell, no. 21, p. 5.
- Mertelík, J., Kloudová, K., Vanc, P. (2004): Occurrence of *Aesculus hippocastanum* with high degree of resistance to *Cameraria obriidella* in the Czech Republic. Acta fytotechnica et zootechnica, Special number, Proceedings of XVI. Slovak and Czech Plant Protection Conference, vol. 7, p. 204.
- Mertelík, J., Kloudová, K. (2006): Klon *Aesculus hippocastanum* Mertelík06 s rezistentním chováním ke *Cameraria obriidella*. Patent č. 296896. Věstník č. 7/2006 Úřadu průmyslového vlastnictví v Praze.
- Mertelík, J., Kloudová, K. (2009): Výsledky sledování rezistentních projevů *Aesculus hippocastanum* (klon M06) ve vztahu k infestaci klíněnkou (*Cameraria obriidella*) v období 2001–2008. Acta Pruhoniciana, č. 93, s. 11–14.
- Mertelík, J., Kloudová, K. (2010): Šlechtitelské osvědčení o udělení ochranných práv k odrůdě podle zákona č. 408/2000 Sb. Vydané Národní odrůdový úřad, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Hroznová 2, 65606 Brno, dne 23. 11. 2010. Ochranná práva k odrůdě jírovce maďalu (*Aesculus hippocastanum* L.), schválený název 'Mertelík', Číslo šlechtitelského osvědčení č. 55/2010, č.j. NOÚ/PO1852/PHA/R55/2010.
- Salleo, S., Nardini, A., Raimondo F., Lo Gullo, M. A., Pace, F., Giacomich, P. (2003): Effects of defoliation caused by the leaf miner *Cameraria obriidella* on wood production and efficiency in *Aesculus hippocastanum* growing in north-eastern Italy. Trees 17, p. 367–375.
- Skuhravý, V. (1999): Zusammenfassende Betrachtung der Kenntnisse über die Rosskastanien-miniermotte, *Cameraria obriidella* Deschka & Dimic (Lep., Gracillariidae). Anz. Schädlingskunde/ J. Pest Science, vol. 72, no. 4, p. 95–99.
- Šedivá, J., Vlášínová, H., Klems, M., Vejsadová H., Mertelík, J., Kloudová, K., Havel, L. (2011): Behaviour of resistant and non-resistant clones of *Aesculus hippocastanum* *in vitro*. 5th Internat. Symp. on Acclimatization and Establishment of Micropropagated Plants, Book of abst., Oct. 16–20, Nebraska, p. 7.

- Šefrová, H. (2001): Control possibility and additional information on the horse-chestnut leafminer *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (Lepidoptera, Gracillariidae). Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, no. 5, p. 121–127.
- Thalmann, C., Freise, J., Heitland, W., Bacher, S. (2003): Effects of defoliation by horse chestnut leafminer (*Cameraria ohridella*) on reproduction in *Aesculus hippocastanum*. Trees, 17, p. 383–388.
- Vlašínová, H., Šedivá, J., Švajdlenka, E. Babula, P., Mertelík, J., Kloudová, K., Havel, L. (2012): Natural resistance of horse-chestnut (*Aesculus hippocastanum*) to horse-chestnut leaf miner larvae (*Cameraria ohridella*) – cause of resistance and multiplication of a resistant genotype. 15-th International Biotechnology Symposium and Exhibition, September 16–21 2012, Daegu, Republic of Korea, Ps5: p. 85.

Rukopis doručen: 1. 10. 2012
Přijat po recenzi: 20. 11. 2012

PEDOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH LOKALIT *PULSATILLA PATENS* (L.) MILL.

PEDOLOGICAL CHARACTERISTIC OF SELECTED LOCALITIES OF *PULSATILLA PATENS* (L.) MILL.

Jiří Žlebčík, Jana Šedivá

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice, zlebcik@vukoz.cz, sediva@vukoz.cz

Abstrakt

Na sedmi reprezentativních lokalitách *Pulsatilla patens* (koniklec otevřený) v ČR byly provedeny analýzy obsahu vybraných živin a stanovení půdní reakce. *Pulsatilla patens* roste dle našich poznatků v ČR vždy na půdách kyselých až velmi kyselých, jejichž pH se pohybuje od 5,6 (Tobiášův vrch) po 4,2 (Bělá pod Bezdězem). Druh je tedy ve zkoumané části areálu výrazně a obligátně acidofilní. Toleruje přitom i v přírodních poměrech dosti vysoké obsahy živin (K, P, Ca, Mg). Někdy uváděný výskyt z půd mírně zásaditých až zásaditých nebyl potvrzen. Bylo zjištěno, že *P. patens* roste v ČR vždy na půdách hlinitopísčitých až písčitých, mělkých, kyselých až velmi kyselých. Druh je značně tolerantní v oblasti mineralizace půdy. Získané výsledky upřesňují ekologické nároky tohoto druhu a jsou významné pro úspěšnost záchranného množení.

Klíčová slova: *Pulsatilla patens*, živiny, pH, pěstitelský substrát

Abstract

Analysis of content of the selected nutrients in the soil (including pH) was performed in seven representative localities of eastern pasque flower (*Pulsatilla patens*) in the Czech Republic. According to our knowledge, in the Czech Republic *P. patens* always grows in acidic to very acidic soils, pH level ranges from 5.6 (Tobiášův vrch) to 4.2 (Bělá pod Bezdězem). The species is therefore significantly and obligatorily acidophilous in the studied part of the area. It tolerates rather high levels of nutrients (K, P, Ca, Mg). Sometimes given occurrence of the species in slightly alkaline to alkaline soils was not confirmed. It was found that *P. patens* grows always in loamy to sandy soils, shallow, acidic to very acidic ones. The species is very tolerant of soil mineralization. The results clarify the ecological requirements of this species and are important for the success of the preservation propagation.

Key words: *Pulsatilla patens*, nutrients, pH, growing substrate

ÚVOD

Pulsatilla patens (L.) Mill. (koniklec otevřený) je vytrvalá bylina z čeledi pryskyřníkovitých (*Ranunculaceae*) s dobře vyvinutým křovitým nebo vřetenovitým kořenem. Vytváří přízemní růžici s nepřezimujícími dělenými listy. Kvete od dubna do května a díky atraktivním fialovým až modrofialovým květům je velmi ceněna jako skalnička (Pilát, 1973; Futák, Bertová, 1982; Hejný et al., 1988; Kubát et al., 2002).

Druh se v ČR vyskytuje pouze v poddruhu *Pulsatilla patens* ssp. *patens* a má malou variabilitu. Celkové rozšíření tohoto taxonu zahrnuje při své severní hranici izolované výskytu v jihozápadním Finsku a středním Švédsku. Roste na severovýchodu Polska, v Bělorusku, Pobaltí, evropském Rusku a na Ukrajině. Jižní hranici výskytu představují izolované lokality táhnoucí se od Rumunska do jihovýchodního Maďarska. Na Slovensku se vyskytuje nejvíce v Slovenském krasu, ojedinele u Popradu a ve Slánských vrších, dále pak na Záhoří (Futák a Bertová, 1982). Prostorově velmi izolovaný je výskyt v Německu severně od Mnichova. Také výskyt v Čechách je západní výspou současného areálu (Podhajska, Čerovský, 1999; Krejčová, 2011).

V České republice jsou doklady o roztroušeném výskytu ze současné nebo nedávné doby z Doupovských hor a Českého středohoří. Výskyt na ojedinelých lokalitách je v Podkrušnohorské pánvi, Povltaví a na Ralsko-bezděcké tabuli (Biomonitoring, 2007). Všechny další lokality buď s velkou pravděpodobností již neexistují, nebo šlo o záměny s jinými druhy. Vysazen byl kdysi v Českém krasu. Na Moravě se nikdy nevyskytoval, všechny doklady se týkají druhu *Pulsatilla grandis* (Hejný et al., 1988).

Druh roste zejména v teplých pahorkatinách, na osluněných svazích; nikoliv však na vysloveně vyprahlých místech s jižní expozicí. Jde převážně o suché až mírně vlhké, travinaté, nepřilíš zapojené porosty. Méně častá jsou místa ve světlých lesích a na jejich okrajích. Limitujícím faktorem pro udržení na stanovišti je vyloučení konkurenčních rostlin, což je přirozeně a trvale nejčastěji možné díky pedologickým poměrům. Na stanovištní poměry reaguje značně citlivě a při nepříznivé situaci (kompaktní půdní kryt) se často ztrácí možnost uchycení mladých semenáčů (Biomonitoring, 2012).

Populace druhu jsou již několik desítek let na ústupu (Portál, 2012). Důvodem je především změna tradičního hospodář-

ského využívání lokalit (pasení ovcí a kosení), což způsobuje bujný rozvoj travního porostu s dlouho přetrvávající stařinou (Podhajská, 1985) a celkovou eutrofizací přírodního prostředí (Podhajská, Čerovský, 1999). Na snížení počtu lokalit měla také vliv exploatace lidmi sběrem rostlin do okrasných zahrad.

Pulsatilla patens je uvedena v Seznamu Natura 2000, Směrnice EU č. 92/43/EHS. Z hlediska ČR je *P. patens* zařazen do kategorie s nejvyšším stupněm ohrožení jako kriticky ohrožený taxon, C1 (Čerovský et al., 1999; Procházka, 2001). Podle zákona O ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. je zahrnut do seznamu zvláště chráněných druhů jako kriticky ohrožený taxon, §1. Druh je uveden také v Červené knize (Čerovský et al., 1999). Ve velké části svého areálu je druh nyní vzácný, často až na hranici vyhubení, nebo byl již vyhuben. Pokud existují údaje, je prakticky ve všech státech (s výjimkou Ukrajiny) zařazen na přední místa v soupisech ohrožených a chráněných rostlin (Natura, 2006).

Ochrana tohoto druhu je zajištěna v České republice nejenom na úrovni právní, ale i územní ve formě chráněné krajinné oblasti a dále v maloplošných chráněných územích. Aktivní ochrana tohoto druhu zahrnuje soustavný monitoring a management biotopů (rozvolňování drnových porostů a odstraňování náletových dřevin). Vzhledem k vzácnosti druhu a širšímu spektru vegetačních typů a klimatických podmínek je potřeba stanovit přesný způsob managementu individuálně pro každé území (Rybka, Klaudisová, 2004; Biomonitoring, 2007; Marhoul, Turoňová, 2008). Péče o populace zahrnuje také kultivace *ex situ* a posilování populací, což vyžaduje úspěšné zvládnutí množitelských postupů (Šedivá, Žlebčík, 2012). Pro získání mladých životaschopných rostlin je nezbytné provedení následujících operací: získání semen, vyklíčení, dopěstování mladých rostlin, otužování rostlin před výsadbou, výsadba na stanoviště.

Cílem této práce je analýza obsahu základních živin a půdní reakce na reprezentativních lokalitách *Pulsatilla patens* v ČR. Tyto znalosti budou využity pro návrh složení pěstitelského substrátu během jednotlivých fází množitelského procesu.

MATERIÁL A METODA

Přehled oblastí výskytu *P. patens*, ze kterých byly odebrány půdní vzorky

Na území ČR je *Pulsatilla patens* uváděna na 24 lokalitách v období 1950–1999 (Kadlecová-Veselá, 1971; Dostál, 1989; Petříček, Kolbek, 1996; Čerovský et al., 1999; Krejčová et al., 2011; Biomonitoring, 2012), ale za dobře ověřené lze považovat v posledních 12 letech (Portál, 2012) asi 13 lokalit, jež jsou v následujícím textu označeny tučně. Z reprezentativních 7 lokalit byly odebrány půdní vzorky a jsou označeny hvězdičkou (*).

Doupovské hory: **Dubový vrch***, **Humnický vrch**, **Dubina**, **Zvoníčkov**, **Brodce**, **Prostřední vrch** u Kadaně, mezi **Maleš** a **Jindřichovým**

Podkrušnohorský: **Krásná Lípa***

České středohoří:

Lounské středohoří: **Tobiášův vrch***, **Třešňovec**, **Dobrnice**, **Skalka**

Litoměřické středohoří: **Hradiště***, **Kamýk**, **Hlinná**, **Holý vrch***, **Zálezly**, **Mariánský vrch**

Lovečsko: **Stříbrníky**

Lovosicko: **Borečský vrch**

Ralsko-bezděčská tabule: **Bělá pod Bezdězem***, **Hradčanské stěny**

Střední Povltaví: **Líšnice***, **Závist** u Zbraslavi

Základní charakteristika reprezentativních lokalit

V popisu je uveden topografický popis lokality, popřípadě existence územní ochrany (Kopecká, Vasilová, 2003) a její forma.

Dubový vrch* (obr. 2)

Karlovarský kraj, okr. Chomutov

6 km jihozápadně od Kadaně na okraji vojenského újezdu

Oblý vrchol, 691 m n. m

Krásná Lípa* (obr. 4)

Ústecký kraj, okr. Chomutov

0,5 km jihovýchodně od obce Krásná Lípa

Okraj lesa a louka na mírném jižním svahu, 595 m n. m

Přírodní památka; 1,22 ha

Tobiášův vrch* (obr. 3)

Ústecký kraj, okr. Louny

0,5 km západně od obce Kozly

Nevysoký kopec, 354 m n. m

CHKO České středohoří

Přírodní památka; 0,46 ha

Hradiště* (obr. 1)

Ústecký kraj, okr. Litoměřice

0,7 km jihovýchodně od obce Hlinná

Převážně k západu orientované svahy pod vrcholem, 440 m n. m

CHKO České středohoří

Přírodní památka; 5,25 ha

Holý vrch*

Ústecký kraj, okr. Litoměřice

0,6 km jihovýchodně od obce Kunderatice

Rozsáhlý vrch se skalními výchozy, 550 m n. m

CHKO České středohoří

Přírodní rezervace; 13,58 ha

Bělá pod Bezdězem*

Středočeský kraj, okr. Mladá Boleslav

4 km jihozápadně od obce Bělá pod Bezdězem

Řídký borový les na mírném západním svahu, 260 m n. m

Líšnice*

Středočeský kraj, okr. Praha-západ

0,7 km severozápadně od obce Líšnice

Louka na mírném pahorku obklopená remízem, 360 m n. m



Obr. 1 Lokalita Hradiště



Obr. 2 Lokalita Dubový vrch



Obr. 3 Lokalita Tobiášův vrch



Obr. 4 Lokalita Krásná Lípa, plodící rostliny

Odběr a zpracování půdních vzorků

Půdní vzorky byly odebrány v květnu a červnu 2012. Do výzkumu bylo zařazeno 7 výše uvedených lokalit, tak aby byly podchyceny všechny oblasti výskytu druhu v ČR. Z každé lokality bylo odebráno 5–8 dílčích vzorků půdní sondýrkou v závislosti na proměnlivosti stanovištních podmínek, ve vzdálenosti minimálně 10 m od sebe. Před odběrem byla odstraněna povrchová vrstva organického spadu a mělce kořenících rostlin. Vzorky byly získány z půdního profilu v hloubce 5–20 cm, který představuje hlavní vrstvu, v níž koniklece koření. Poté byl ze vzorků odstraněn půdní skelet a odběry v rámci lokality byly smíchány. Pro analýzu byl použit jeden vzorek, který vážil přibližně 500 g. Půdní vzorky byly sušeny samovolně při teplotě 20–25 °C po dobu 4 týdnů. Po usušení byly vzorky prosyety na sítích o velikosti ok 5 a 2 mm.

Stanovení obsahu živin (P, K, Mg, Ca) a půdní rekcce byly provedeny standardním postupem, jenž je používán u minerálních půd v zemědělství a lesnictví (Čermák, 1995). Obsah dusíku (N) nebyl stanoven vzhledem k jeho nestabilitě v půdním profilu. Výměnná hodnota pH byla provedena v roztoku 0,01 M CaCl₂, vyluhovací poměr 1w-suš.:5v (ISO/DIS 10390) a vodním výluhu; hodnota EC ve vodním výlu-

hu 1w-suš.:10v. Obsah přijatelných živin (kromě přijatelného dusíku) byl stanoven v kyselém vyluhovacím činidle Mehlich III, vyluhovací poměr 1w-suš.:10v (Mehlich, 1984).

VÝSLEDKY A DISKUZE

Na všech zkoumaných lokalitách, kde jsme odebírali vzorky, byly půdy mělké; tedy s půdním profilem 10–30 cm. Půdy na těchto lokalitách lze zařadit do referenční třídy leptosolů (Wikipedia, 2012) neboli půd, jež mají půdní profil nevyvinutý a vyznačují se výrazným obsahem půdního skeletu. Z hlediska půdního typu se jednalo o litozem; tedy o půdu na horninách kompaktních s vegetačním krytem skalních stepí a nízkých dřevin. Dále můžeme konstatovat, že všechny zkoumané půdy byly z hlediska půdního druhu hlinitopísčité až písčité; a tedy dobře propustné.

Aktivní hodnota pH se stanovuje ve vodném výluhu, hodnota pH/H₂O a bývá vyšší o 0,5–1,0; především v kyselé oblasti.

Na základě chemických rozborů můžeme konstatovat, že *P. patens* roste v ČR vždy na půdách kyselých až velmi kyselých,

jejichž pH se pohybuje od 5,6 (Tobiášův vrch) až po 4,2 (Bělá pod Bezdězem). Z tohoto hlediska jde tedy o druh výrazně a obligátně acidofilní (tab. 1). Toto zjištění je důležité, neboť v Nové Květeně (Dostál, 1989), Květeně ČR (Hejný et al., 1988) a v Červené knize (Podhajská, Čerovský, 1999) se uvádí výskyt druhu i z mírně zásaditých až zásaditých půd. Vyhraněnými požadavky na kyselou půdní reakci lze také vysvětlit neúspěšné pokusy o vysazení a zdomácnění druhu ve vápencových oblastech Českého krasu (Podhajská, Čerovský, 1999).

I přes vyhraněnou acidofilii je druh dle našich zjištění tolerantní v oblasti mineralizace půdy (tab. 2); hodnota EC 0,01 (Bělá pod Bezdězem) i 0,09 (Tobiášův vrch). Ovšem ani

Tab. 1 Kritéria hodnocení hodnoty pH pro minerální půdy dle metodiky ÚKZÚZ (Čermák, 1995)

Hodnota pH/KCl nebo CaCl ₂	Hodnocení, charakteristika
<4,5	velmi (extrémně) kyselé
4,6–5,0	silně kyselé
5,1–5,5	kyselé
5,6–6,5	mírně (slabě) kyselé
6,6–7,2	neutrální
7,3–7,7	slabě alkalické
>7,7	alkalické

Tab. 2 Stanovení hodnoty půdní reakce a mineralizace půd na 7 lokalitách druhu *P. patens*

Vzorek	Matečná hornina	pH _{CaCl₂}	pH _{H₂O}	Hodnocení	EC
Dubový vrch	čedič	5,3	5,6	kyselé	0,03
Krásná Lípa	rula	4,6	5,4	silně kyselé	0,05
Tobiášův vrch	čedič	5,6	5,5	kyselé	0,09
Hradiště	čedič	5,4	5,5	kyselé	0,06
Holý vrch	čedič	4,5	5,5	silně kyselé	0,04
Bělá pod Bezdězem	pískovec	4,2	5,7	velmi kyselé	0,01
Líšnice	pískovec	5,1	5,2	kyselé	0,04

u této hodnoty nejde vůbec o půdy zasolené (tab. 3, 4). Obsahy živin (P, K, Mg a Ca) na zkoumaných lokalitách byly dobré až velmi vysoké s výjimkou Bělé pod Bezdězem, kde byly nízké. V kultuře je tedy vhodné zásobit mladé rostliny dobré živinami. Druh *Pulsatilla patens* může vzhledem k požadav-

kům na půdní reakci dobře růst na lokalitách pohromadě jak s obligátně acidofilním druhem *P. vernalis*, tak s tolerantním *P. pratensis*. Pokud se ovšem v půdě zvýší obsah minerálních látek, je trvalá vegetace *P. vernalis* nepravděpodobná.

Tab. 3 Obsah fosforu, draslíku, hořčíku a vápníku půd analyzovaných lokalit výskytu *P. patens*

Vzorek	P	Hodnocení	K	Hodnocení	Mg	Hodnocení	Ca	Hodnocení
	mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg	
Dubový vrch	74	dobrý	360	velmi vysoký	276	velmi vysoký	1991	dobrý
Krásná Lípa	118	vysoký	192	dobrý	95	dobrý	1141	vyhovující
Tobiášův vrch	24	nízký	1023	velmi vysoký	1027	velmi vysoký	8737	velmi vysoký
Hradiště	45	vyhovující	628	velmi vysoký	725	velmi vysoký	4218	velmi vysoký
Holý vrch	44	vyhovující	202	dobrý	351	velmi vysoký	2030	dobrý
Bělá pod Bezdězem	4	nízký	20	nízký	30	nízký	355	nízký
Líšnice	195	velmi vysoký	292	vysoký	199	vysoký	1505	vyhovující

Tab. 4 Kritéria hodnocení obsahu fosforu, draslíku, hořčíku a vápníku u trvalých travních porostů na lehkých půdách (Čermák, 1995)

Obsah	P	K	Mg	Ca
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
nízký	do 25	do 70	do 60	do 1000
vyhovující	26–50	71–150	61–90	1001–1800
dobrý	51–90	151–240	91–45	1081–2800
vysoký	91–150	141–50	146–220	2801–700
velmi vysoký	nad 151	nad 351	nad 221	nad 3701

ZÁVĚR

Dosažené výsledky sice mapují jen část lokalit druhu *P. patens* v ČR, ale zahrnují všechny matečné horniny a půdy na nich vzniklé, kde se nyní druh vyskytuje. Dosažené výsledky upřesnily ekologické poměry na lokalitách. Značný praktický význam mají při kultivaci druhu pro posilování výchozích lokalit, které se stává stále větší nutností. Výsledky budou využity také při zakládání genofondových ploch i při ukázkové kultivaci druhu v botanických zahradách.

Poděkování

Zvláštní poděkování patří RNDr. D. Turoňové z AOPK ČR za poskytnutí informací o středočeských lokalitách *Pulsatilla patens*.

Tento příspěvek vznikl za finanční podpory Ministerstva životního prostředí České republiky, v rámci výzkumného zámeru MZP 0002707301. Za technickou pomoc patří poděkování Dagmar Řehákové.

LITERATURA

- Biomonitoring: Koniklec otevřený (*Pulsatilla patens*), AOPK ČR. Rok 2007 [cit. 2012-10-01]. Dostupné na [www: http://biomonitoring.cz/druhy](http://biomonitoring.cz/druhy).
- Čermák, P. et al., (1995): Pracovní postupy pro agrochemické zkoušení zemědělských půd v České republice, Brno, ÚKZÚZ, 34 s.
- Čeřovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š., Procházka, F. (1999): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5 (Vyšší rostliny). Bratislava, Příroda, 453 s.
- Dostál, J. (1989): Nová Květena ČSSR I. Praha, Academia, 758 s.
- Futák, J., Bertová, L. (1982): Flóra Slovenska III. Bratislava, Veda, 605 s.
- Hejný, S., Slavík, B. et al. (1988): Květena ČR. díl 1, Praha, Academia, 557 s.
- ISO/DIS 10390. Soil quality – Determination of pH. International Organization for Standardization. 1992.
- Kadlecová-Veselá, E. (1971): Chráněné koniklece – I. Praha, Ochr. Přír., roč. 6, s. 144.
- Krejčová, N. (2011): Mezidruhovú hybridizace mezi *Pulsatilla pratensis* a *P. patens* – význam pro druhovou ochranu. Bakalářská práce, Praha, UK, 39 s.
- Krejčová, N., Urfus, T., Suda, J. (2011): Jak častý je hybridní koniklec Hackelův? Živa, roč. 59, č. 4, s. 159–160.
- Kopecká, V., Vasilová, D. (2003): Seznam zvláště chráněných území ČR. Praha, AOPK ČR, s. 1–535.
- Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J. jun., Kaplan, Z., Kirschner, J., Štěpánek, J. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. Praha, Academia, 928 s.
- Marhoul, P., Turoňová, D. (2008): Zásady managementu stanovišť v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000. Praha, AOPK ČR, 163 s.
- Mehlich, A. (1984): Mehlich No. 3 soil test extractant: A modification of Mehlich No. 2. Commun. Soil Sci. Plant Anal., vol. 15, p. 1409–1416.
- Natura: Natura 2000 – Koniklec otevřený (*Pulsatilla patens*), AOPK ČR. Rok 2006 [cit. 2012-10-01]. Dostupné na [www:http://nature.cz/natura2000-design3/web_druhy](http://nature.cz/natura2000-design3/web_druhy).
- Petříček, V., Kolbek, J. (1996): Rod *Pulsatilla* v údolí Bělé ve Středním Pojizeří. Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, č. 31, s. 35–36.
- Pilát, A. (1973): Atlas alpinek. Praha, ČSAV, 508 s.
- Podhajska, Z. (1985): Koniklec otevřený – *Pulsatilla patens* (L.) Miller. Památky a příroda, roč. 10, č. 8, obál. s. 3.
- Podhajska, Z., Čeřovský, J. (1999): *Pulsatilla patens* (L.) Mill. koniklec otevřený. In Čeřovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š., Procházka, F.: Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5 (Vyšší rostliny), Bratislava, Příroda, 453 s.
- Portál: Druh *Pulsatilla patens* (L.) Mill., AOPK ČR. Říjen 2012 [cit. 2012-10-15]. Dostupné na [www:http://portal.nature.cz/nd/nd_nalez-public](http://portal.nature.cz/nd/nd_nalez-public).
- Procházka, F. [ed.] (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Praha, Příroda, č. 18, s. 1–166.
- Rybka, V., Klauisová, A. (2004): Záchrané programy ohrožených druhů rostlin. Ochrana přírody, roč. 59, č. 3, s. 67–70.
- Šedivá, J., Žlebčík, J. (2012): Shrnutí poznatků z pěstování a *ex situ* konzervace *Pulsatilla vernalis* (L.) Mill., *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *bohemica* Skalický, *P. patens* (L.) Mill. a *P. grandis* Wenderoth. Acta Pruhoniciana, č. 100, s. 155–160.
- Wikipedia: Leptosol [online]. Listopad 2012 [cit. 2012-11-14]. Dostupné na [www: http://cs.wikipedia.org/wiki/Leptosol](http://cs.wikipedia.org/wiki/Leptosol).

Rukopis doručen: 1. 10. 2012

Přiját po recenzii: 8. 11. 2012

VÝVOJ METODIKY S PC PROGRAMEM PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU DŘEVIN A JEJICH MANAGEMENT

THE DEVELOPMENT OF METHODOLOGY AND SOFTWARE FOR EVALUATION AND MONITORING OF WOOD SPECIES HEALTH STATUS AND THEIR MAINTENANCE

Božena Gregorová

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice, gregorova@vukoz.cz

Abstrakt

Metodika s počítačovým programem je zaměřena na problematiku zdravotního stavu a péče o dřeviny rostoucí mimo les (Zákon č. 114/1992 Sb.). Umožňuje jednotným a jednoduchým způsobem shromažďovat a uchovávat data o jejich zdravotním stavu a managementu, v prostoru a čase je vyhodnocovat, monitorovat změny zdravotního stavu dřevin, jejich poškození, změny jejich stability a sledovat účinnost managementových zákroků. Obsahuje možnost záznamu a monitorování výskytu patogenních organismů, změn v druhové skladbě dřevin a sledování vývoje mladých výsadeb. Cílem předložené metodiky je poskytnout jednoduchý pracovní nástroj se širokou nabídkou využití všem pracovníkům, kteří se zabývají legislativní ochranou dřevin, správou nebo praktickou péčí o dřeviny a může být využita také různými výzkumnými nebo odbornými pracovišti. Program TAXON, ve kterém je metodika zpracována, bude umístěn na internetu jako free program. Program umožňuje škálovat kapacitu až po terabyty dat při zachování vysoké rychlosti a spolehlivosti, takže má předpoklady k širokému použití včetně informačních systémů.

Klíčová slova: dřeviny, stromy, zdravotní stav, monitoring, management, metodika, software

Abstract

The methodology and TAXON software are focused on health status and treatment of wood species growing outside forests (Czech National Council Act, N° 114/1992). Presented methodology allows simple and uniform collection and keeping of data concerning wood species health status, their maintenance and space-time interpretation. In addition it serves for following of changes in woody plants health status, their injury, changes in stability and evaluation of management efficiency. The methodology offers simultaneous monitoring and data recording of pathogen's occurrence, changes in species composition of woody plants and development of newly planted wood species. The major objective of the presented methodology is to provide simple but highly versatile tool either for users working in protection, administration and maintenance of woody plants, or for application in research or professional institutions. TAXON software, representing methodology platform, will be freely available online. Its capacity can scale up to terabytes of data while keeping high performance and reliability. TAXON is predetermined for wide usage including information systems.

Key words: wood species, trees, health status, monitoring, management, methodology, software

ÚVOD

Metodika, která by jednotným a jednoduchým způsobem pomocí PC programu umožnila shromažďovat, uchovávat a zpracovávat téměř neomezené množství dat o dřevinách rostoucích mimo les (Zákon č. 114/1992 Sb.), vyhodnotit a monitorovat jejich zdravotní stav včetně poškození jednotlivých dřevin a jejich porostů, sledovat změny v jejich druhovém zastoupení v prostoru a čase a vyhodnotit účinnost managementových zákroků, nebyla u nás dosud publikována. Softwarové zpracování metodiky (program TAXON) bylo realizováno firmou Advantages, s. r. o. Praha (vedoucí týmu Tomáš Vavřda) ve spolupráci s autorkou článku.

Softwarový program umožňuje vytvoření rozsáhlých databází obsahujících základní informace o zájmových dřevinách a jejich stanovišti, o zdravotním stavu dřevin a managementových opatřeních.

Umožňuje vyhodnotit vývoj zdravotního stavu jednotlivých druhů dřevin a sledovat změny týkající se biodiverzity dřevin v krajině z hlediska dlouhodobého časového horizontu. Jednotný způsob zpracování dat umožňuje v prostoru a čase hodnotit a srovnávat získaná data např. v návaznosti na klimatické změny, vývoj imisního znečištění nebo sledovat výskyt a šíření domácích či introdukovaných patogenních organismů. Na jejich základě lze pak predikovat možnost jejich dalšího šíření, případně sledovat účinnost zavedených pěstebních a ochranných opatření. Metodiku lze použít v různých typech zeleně v městském prostředí a ostatní krajině.

Cílem předložené metodiky, jejíž softwarová podoba bude umístěna na internetu jako free program, je poskytnout jednoduchou pracovní pomůcku se širokou nabídkou využití

všem zájemcům, kteří se zabývají problematikou zdravotního stavu a (nebo) péčí zejména o dřeviny rostoucí mimo les (Zákon č. 114/1992 Sb.). Je určena pracovníkům státní správy a samosprávy, pracovníkům ochrany přírody, AOPK ČR, Správám chráněných krajinných oblastí (SCHKO), pracovníkům Povodí, a. s., výzkumným pracovníkům a specializovaným firmám či pracovníkům, kteří realizují specializovanou nebo komplexní péči o dřeviny.

Předložená metodika hodnocení a monitorování zdravotního stavu dřevin byla v jednodušší podobě prověřována od roku 1991 (Gregorová et al., 1991, 1992). Její přínos byl potvrzen při dlouhodobém monitorování zdravotního stavu dřevin rostoucích mimo les v letech 1992–2002, zahrnujícím různé taxony listnatých a jehličnatých dřevin různého stáří, rostoucích na různých stanovištích a v různých typech zeleně (Gregorová et al., 2004, 2006).

Hodnocení dřevin rostoucích mimo les je v zahradnických a sadovnických oborech pojímáno z širšího hlediska. Stav dřeviny je vyjadřován nejčastěji různými syntetickými hodnotami, které zahrnují její různé vlastnosti, např. celkový habitus, architekturu koruny, estetické a další funkce. Zdravotní stav je většinou posuzován jako jedna ze složek syntetických ukazatelů stavu dřeviny nebo je nahrazován posouzením její vitality. Je ovšem třeba zdůraznit, že uvedený způsob hodnocení nelze používat v přírodních podmínkách, kde se dřeviny přirozeně vyvíjejí a jejich vlastnosti, které jsou nežádoucí v některých sadovnických úpravách, jsou u nich často předností. Dobrý zdravotní stav je však u všech dřevin bez ohledu na jejich stanoviště základní podmínkou jejich funkčnosti po celý jejich život.

Předmětem tohoto článku není podrobná diskuse k této problematice, ale přesto je nutné uvést některé skutečnosti, které se týkají potřeby kvalifikovaného posouzení zdravotního stavu a následující potřebné péče o dřeviny, zejména stromy.

Současný stav – kritéria hodnocení dřevin

Zdravotní stav a choroba

Zdraví můžeme definovat jako optimální průběh fyziologických procesů živých organismů, respektive celých systémů (porosty, populace druhů), který umožňuje plně využít neporušený genetický potenciál, a to s přihlédnutím ke stupni optimalizace vnějších podmínek (Kúdela et al., 1989). Mrkva (2000) popisuje zdraví jako „sladěné využívání energie“ a dynamický homeostatický proces, kdy různé výkyvy nepřesahují rámec eustresu, t.j. prospěšného stresu, a jsou reverzibilní. Jestliže u dřevin dojde ke škodlivým změnám, které jsou způsobeny infekčními agens (nebuněčné a buněčné organismy), jedná se o chorobu. V nejširším slova smyslu můžeme za chorobu považovat každou odchylku, která porušuje životní pochody rostliny (Příhoda, 1959). Chorobu doprovázejí poruchy fyziologických funkcí, změny na úrovni buněčné a ve struktuře pletiv, což vede k poklesu produktivity a vitality dřevin (Černý, 1976).

V širším slova smyslu se mezi choroby řadí také škodlivé změny, které jsou způsobeny dlouhodobým působením abiotických faktorů a živočišnými organismy (Černý, 1976; Kúdela

et al., 1989). V běžné praxi se však poškození dřevin živočišnými škůdci hodnotí odděleně od chorob způsobených ostatními škodlivými činiteli biotickými (např. viry, bakterie, houby) a abiotickými (např. emise, imise, ozon, nadbytek či nedostatek živin).

Symptomy jsou příznaky choroby, které můžeme definovat jako abnormalitu, vznikající v důsledku patologických změn (Kúdela et al., 1989). Pro vznik choroby jsou nezbytné tři důležité komponenty: náchylný hostitel, virulentní patogen a příznivé vnější podmínky (Příhoda, 1959; Černý, 1976; Kúdela et al., 1989 aj.). Tyto podmínky jsou formulovány jako koncepce tzv. trojúhelníku choroby, které zohledněním faktoru času tvoří tzv. pyramidu chorob (Kúdela et al., 1989).

Ke zhoršení zdravotního stavu může dojít také poraněním dřeviny. Poraněním se rozumí škodlivá změna vyvolaná jednorázovým, resp. krátkodobým působením zejména meteorologických vlivů, požerky hmyzu, nejrůznějšími obratlovci včetně člověka, kdy se jedná většinou o tzv. mechanická poškození. Do této skupiny se někdy řadí také poranění vzniklá chemickými látkami a přípravky (pesticidy, posypové sole a pod.). Tyto faktory ovšem mohou vedle mechanického poškození způsobit nebo vyvolat zároveň nebo následně nepříznivé změny fyziologických procesů živých organismů, resp. jejich celých systémů, a tím dřeviny významně poškodit nebo oslabit. Poškození vyvolaná abiotickými činiteli (tzv. abionózy) jsou často predispozičním faktorem pro napadení dřeviny činiteli biotickými (tzv. bionózy).

Zdravotní stav dřeviny je tedy výsledkem dynamického procesu vývoje zdraví a případné choroby nebo následků jiných biotických či abiotických poškození, existujících a uskutečňujících se v čase v závislosti na vnějších a vnitřních podmínkách dřeviny.

Povinnost sledování a zajišťování dobrého zdravotního stavu dřevin rostoucích mimo les a jejich porostů vyplývá ze Zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. V praxi je nejčastěji používáno ustanovení (§ 7 odst. 2) při ochraně dřevin před závažnými chorobami a jejich šířením (Borovičková, Havelková, 2005).

Vitalita

Vitalita (synonymum životní síla, životní schopnost, života-schopnost, životnost) je z biologického hlediska schopnost organismů a jejich populací žít a obnovovat život v měnících se podmínkách prostředí (Petráčková et al., 1995), na rozdíl od zdravotního stavu, který je výsledkem dynamického procesu vývoje zdraví a jeho poruch. Při imisní problematice se vitalita stromu někdy nahrazuje tzv. dobou dožití stromu (Simon, 1995). Vorel (1995) vitalitu (životnost) definuje jako životní schopnost rostlinného organismu v jeho ontogenetickém vývoji ve smyslu, zda organismus má úplný nebo neúplný životní cyklus včetně rodozměny za daných ekologických podmínek. Podle Pekárkové-Troníčkové (2001) je životnost rostlin komplex znaků, které podmiňují rychlejší, mohutnější a zdravější vývoj, vyšší odolnost v méně příznivých podmínkách a větší schopnost konkurence a které jsou podmíněny genetikou i fyziologicky. Autorka také zdůrazňuje, že jde o vlastnost

relativní, obvykle přímo patrno pouze ve srovnání s jedinci méně životnými, ale která se dá kvantitativně hodnotit jen nepřímou, obvykle měřením některých významných dílčích znaků, např. fyziologické a růstové poruchy, rychlost růstu, výška nebo hmotnost rostlin. Podobně další autoři uvádějí, že vitalita dřevin se dosud velmi obtížně hodnotí a kvantifikuje (Křístek, 1995; Pejchal, 2008 aj.). Za exaktnější kritéria hodnocení vitality považuje Křístek (1995) hodnoty turgescence nebo chemické složení vegetačních orgánů. Čermák (2008) zdůrazňuje význam radiálního růstu, zvláště je-li sledován zároveň s defoliací. Tento autor ovšem současně upozorňuje, že růst jako ukazatel vitality může sloužit až po patřičné kalibraci, která je většinou velmi problematická (porovnání růstu mezi vitálními přirůstavými stromy a stromy výrazně si konkurujícími, stromy odumírajícími a přežívajícími, stromy nemocnými a zdravými atd.).

V pojetí populací druhů podle Pekárkové (2001) je vitalita vnímána na základě početnosti jedinců, velikosti areálu nebo rychlosti jejich šíření (viz též „vitální atributy“ druhů, které silně ovlivňují jejich úlohu v sukcesi (Begon et al., 1997). V těchto souvislostech se vitalita může snadněji vyhodnotit.

Sadovnická hodnota a vitalita

V zahradnických a krajinářských oborech se pro hodnocení dřevin nejčastěji používaly a dosud se používají syntetické ukazatele, tzv. sadovnické neboli celkové hodnoty, které vyjadřují celkovou hodnotu dřeviny (zejména u stromů) z pohledu zahradní a krajinářské tvorby (Machovec, 1970; Šimek, 2001; Pejchal, 2008 a další). Celková hodnota zohledňuje celkový habitus stromu, jeho zdravotní stav, mechanické poškození, stabilitu a řadu funkcí stromu (např. funkce architektonická, estetická, ekologická atd.), které nelze kvantifikovat ani exaktně změřit.

Nejdéle se používá pěti bodová Machovcova stupnice (Machovec, 1970), později sjednocená se systémem, který zavedl Ing. arch. O. Kuča, CSc. (I.–V. klasifikační třída, Machovec, 1982) a který koresponduje s architektonickým hodnocením kvalit staveb. Na základě sjednocení obou pohledů vznikla Machovcova stupnice zahrnující pět klasifikačních tříd, přičemž I. klasifikační třída (nejhodnotnější dřeviny) hodnotí stromy 5 body a V. klasifikační třída (dřeviny nevyhovující) je hodnotí 1 bodem.

Machovcova stupnice během mnohaletého používání byla různými autory z hlediska obsahu kritérií v jednotlivých hodnotících stupních různě vysvětlována či upravována, takže vzájemné srovnání výsledků syntetických hodnot a (nebo) jednotlivých hodnotících kritérií podle různých autorů je často velmi obtížné, a to jak v prostoru, tak v čase. Nejčastěji užívanou stupnicí v současné době je pravděpodobně 5bodová stupnice, kdy první stupeň znamená nejhodnotnější dřevinu a pátý stupeň dřevinu ve velmi špatném stavu.

Srovnávat biologický stav dřevin podle sadovnických hodnot není možné. Hlavní příčinou je skutečnost, že sadovnická (neboli celková) hodnota je syntetický ukazatel. Z toho vyplývá, že celkové hodnoty mohou být u konkrétních dřevin sice stejné, ale zároveň se mohou významně lišit v jednotlivých

dílčích ukazatelích. Ze sadovnické hodnoty nelze např. vyčíst, jaký je reálný zdravotní stav dřeviny, který významně ovlivňuje její perspektivní vývoj, resp. také vývoj okolních dřevin v případě výskytu ohniska výskytu patogenních organismů.

Sadovnická (celková) hodnota dřevin je v oborech zahradní a krajinářské architektury nezastupitelná z hlediska architektonického a estetického pohledu na dřevinu, její stanoviště a okolní krajinu. V některých konkrétních případech může být dostatečná, bez potřeby samostatného posouzení zdravotního stavu stromů a bez nároku na jeho monitorování, které vyžaduje poznání a kvantifikaci příznaků choroby či chřadnutí.

V posledních 20 letech se v zahradnických a krajinářských oborech začal zdůrazňovat význam hodnocení stromů podle jejich vitality (Tiedtke-Crede, 1992; Dujesiefken, 1994 - sec. Pejchal, 2008; Pejchal, 1994, 1995). Pejchal (2008) dokonce klade důraz na to, že: „Vitalita musí být brána v úvahu při jakémkoliv hodnocení stromů v krajinářské tvorbě“ a „Vyjadřuje se samostatně, nebo je součástí syntetických ukazatelů, jako je například tzv. sadovnická hodnota“.

Mezi syntetické ukazatele vitality stromů byl postupně zařazen také zdravotní stav stromů (bez konkrétního upřesnění), resp. i jejich poškození (Ehsen, 1992, 1993 – sec. Pejchal, 2008; Pejchal, 2008). Vitalita se později začala rozlišovat také na fyziologickou a biomechanickou složku (Tiedtke-Crede, 1992; Pejchal et Šimek, 1997; Pejchal, 2004, 2008). Podle Pejchala (2008) fyziologickou složku vitality charakterizuje 4–6 ukazatelů (olistění – ztráta, změny, architektura/struktura koruny, proschnutí koruny, zdravotní stav, intenzita tvorby kalusu a výskyt výmladků) a biomechanickou složku vitality charakterizuje pět ukazatelů (poranění, hniloby a dutiny, nepříznivé umístění těžiště, nepříznivá geometrie kmenu a chybné větvení). Oba tyto aspekty vitality se hodnotí samostatně nebo pod pojmem „vitalita“ souhrnně, přičemž u „souhrnné“ vitality je pro hodnocení rozhodující úroveň té složky, která je v horším stavu. Vitalita je vyjadřována nejčastěji v pěti až šesti stupních (0–4, resp. 1–5, 1–6), které jsou slovně definovány. Například stupnici 0–4 uvádí Dujesiefken (1994 – sec. Pejchal, 2008), stupnici 1–6 (Dengler sec. Wawrik et Malek, 1992). Pejchal (1994, 2008) doporučuje stupnici 1–5 (1: optimální vitalita, stupeň 2: mírně snížená, stupeň 3: středně snížená, stupeň 4: silně snížená, stupeň 5: žádná).

Exaktnější srovnání vitality dřevin zejména mezi různými druhy, jak vyplývá již z výše uvedeného, je velmi obtížné a většinou zcela nemožné. Hodnota vitality, která se vyjadřuje slovními stupnicemi, se mezi různými autory často obsahově liší, např. různým výběrem a počtem hodnocených znaků, jejich popisů či hodnotou stupnic nebo dokonce různým rozdělením podle dílčích ukazatelů mezi vitalitou fyziologickou a biomechanickou (Pejchal, 1994, 2008). Navíc některé ukazatele fyziologické vitality se mohou překrývat, nejsou totožné, navzájem se doplňují a souhrnný údaj vitality nelze stanovit mechanicky „zprůměrováním“ jednotlivých ukazatelů, na což upozorňuje také Pejchal (2008).

Je zřejmé, že při souhrnném vyjádření vitality může docházet, (a v praxi také dochází) k subjektivnímu hodnocení a následně k nepřehledným a často chybným závěrům. Tyto závěry

navíc vylučují kontrolu postupu či srovnání s vitalitou jedince v následujících letech, zejména mezi údaji různých hodnotitelů. Srovnávání stromů podle vitality je méně problematické mezi jedinci téhož druhu a stejného stáří, rostoucích ve srovnatelných stanovištních podmínkách, což není v terénních podmínkách běžné. Přesto i v tomto případě je nutné zohlednit jejich geneticky podmíněnou variabilitu, a to zejména při hodnocení růstových charakteristik (také např. u kříženců nebo roubovanců s různými podnožemi).

Na rozdíl od zdravotního stavu lze vitalitu stromů posuzovanou různými autory jen těžko srovnávat či monitorovat, natož pak exaktně kvantifikovat její vývoj v prostoru a čase.

Rozhodnutí o další perspektivě stromů a (nebo) potřebných péstebních opatření pouze na základě u nich stanovené vitality nebo sadovnické hodnoty vede v praxi často k vážným pochybením. Hlavní příčinou je absence nebo nedostatečné či nekvalifikované posouzení jejich zdravotního stavu.

Hodnocením zdravotního stavu a poškozením dřevin se také na Slovensku zabývá řada autorů (Juhásová, Serbinová, 1997; Juhásová et al., 2007 aj.). Juhásová se svými spolupracovníky (Juhásová et al., 2009) navrhla velmi podrobnou metodiku hodnocení dřevin, podle které jsou příčiny poškození dřevin posuzovány v 88 bodech a nápravná opatření ve 43 bodech. Podobně jako v ČR se ani na Slovensku či v okolních zemích nepoužívá jednotná metodika hodnocení stavu a poškození dřevin rostoucích mimo les.

Současný stav – monitorování zdravotního stavu dřevin

Znalost zdravotního stavu dřevin a příčin jeho poškození jsou základními předpoklady pro kvalifikovanou péči o dřeviny obecně. V lesnictví je pravidelné vyhodnocování a monitorování zdravotního stavu dřevin a jeho vývoje samozřejmou součástí pěstování lesních dřevin a jejich porostů, a to na mezinárodní úrovni (ICP Forests/Forest Focus – Mezinárodní kooperativní programy sledování a vyhodnocování vlivu znečištění ovzduší na lesy, UN/ECE 1998). Pravidelně každým rokem je v lesních porostech sledován výskyt a šíření živočišných škůdců, houbových patogenů a dalších škodlivých činitelů způsobujících zhoršení jejich zdravotního stavu, což umožňuje predikovat možné poškození dřevin v následujících letech. S výsledky je pravidelně seznamována široká lesnická veřejnost (v ČR Lesní ochranná služba – LOS, VÚLHM, v. v. i., Strnady, která úzce spolupracuje také se sousedními státy). Monitorování zdravotního stavu lesních porostů na modelových plochách probíhá v ČR od roku 1984 jako součást mezinárodních programů a podrobné výsledky za období 1984–2003 byly již knižně publikovány (Fabiánek et al., 2004).

Monitorování zdravotního stavu dřevin rostoucích mimo les, které by bylo podobné monitorování dřevin rostoucích na lesním půdním fondu včetně návazných aktivit, se v ČR neprovádí. Povinnost sledování a zajišťování dobrého zdravotního stavu dřevin rostoucích mimo les a jejich porostů ovšem vyplývá ze zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny (viz také Borovičková, Havelková, 2005). V krajině mimo lesní porosty je situace složitější, a to jak z hlediska zastoupení většího počtu druhů domácích a introdukovaných dřevin, tak

vlivem výskytu a vlivu škodlivých abiotických faktorů, které jsou v prostoru velmi proměnlivé. Tomu odpovídá také výskyt a vliv širokého spektra biotických škodlivých činitelů. Mimo lesní porosty dochází každým rokem k odumírání velkého počtu dřevin, u některých druhů až kalamitního rozsahu. Vyhodnocení dřevin pouze z hlediska jejich sadovnické hodnoty nebo vitality je v případě jejich zhoršeného či špatného zdravotního stavu často nedostatečné. Potenciální nebezpečí chřadnoucích stromů nebo výskyt ohnisek a šíření patogenických organismů na zdravé dřeviny není často včas zaznamenáno. Naopak při likvidaci stromů z důvodů tzv. špatného zdravotního stavu bez jeho dostatečně kvalifikovaného vyhodnocení vznikají zbytečné ztráty. Nezanedbatelným důvodem tohoto stavu je skutečnost, že monitorování zdravotního stavu dřevin rostoucích mimo les není věnována dostatečná pozornost a relevantní odborné informace se do praxe dostávají často až se značným zpožděním.

MATERIÁL A METODIKA

Obsahem metodiky je postup hodnocení a monitorování zdravotního stavu dřevin rostoucích mimo lesní půdní fond a jejich management. Zájmové dřeviny podléhají ochraně podle zákona o ochraně přírody a krajiny (Zákon č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů) v kategorii dřevin rostoucích mimo les. Aspekty jejich ochrany ze zákona jsou v metodice zohledněny (dendrometrické hodnoty, popis lokality, zdravotní stav, důvod likvidace atd.). Metodika je součástí počítačového programu s názvem TAXON, který je zpracován v podobě umožňující jeho provoz na internetu jako free program.

Program TAXON je uživatelský program, který byl vyvinut za účelem archivace a zpracování dat, shromážděných a vyhodnocených podle metodiky. Program umožňuje:

- interaktivní zadávání dat,
- prohlížení, vyhledávání, kontrolu a úpravu zadaných dat,
- statistické zpracování dat ve formě výstupních sestav nebo pomocí externích programů.

Z praktických a technických důvodů jsou odděleně řešeny čtyři základní kategorie dřevin:

- jednotlivé stromy,
- porosty,
- sazenice (nové výsadby),
- likvidované jednotlivé stromy (porosty).

Metodika zahrnuje vyhodnocení a sledování (monitorování) zdravotního stavu dřevin různého stáří, jejich mechanické poškození a management jednotnou metodou pro všechny typy zeleně a různá stanoviště. Data se ukládají do šesti základních modulů programu:

- Základní informace o dřevině (porostu) a jejich stanoviště (lokality)
- Hodnocení zdravotního stavu
- Monitoring zdravotního stavu

- Poškození mechanické
- Poškození stability
- Návrh a realizace managementu

Data uložená do programu se mohou prohlížet a základní data podle potřeby lze vytisknout, např. ve formě kartotéčních listů pro každý jednotlivý strom (porost). Podle volitelných kritérií se mohou vytvářet a tisknout přehledy, případně vybraná data převádět do tabulek. V modulu „Vyhodnocování“ lze vyhodnocovat data podle pevných výběrů nebo podle vlastní volby (možnost nastavitelných dalších výběrů).

Základní funkce PC programu umožňují zpracovávat a srovnávat data podle potřeby na všech úrovních získaných informací a vyhodnocovat je v prostoru a čase. Moduly na sebe logicky navazují a v programu jsou funkčně propojeny. V metodice je vyřešena možnost získávání různě podrobných dat při zachování povinnosti sběru dat základních. Sběr a ukládání dat v základních modulech lze provádět na několika úrovních, od základních (povinných) dat až po velmi podrobná data. Tento postup je možné uplatnit u všech kategorií dřevin a jeho předností pro uživatele je možnost volby s menší časovou náročností při zachování možnosti dlouhodobého monitoringu na lokalitách s různou úrovní zpracování. U každého konkrétního data lze další informace zaznamenávat navíc v záložce „Poznámka“, a to podle potřeby téměř v neomezeném rozsahu.

Program umožňuje operativní propojení na jiné programy fungující v PC a na internetu, umožňuje zpracování dat v externích statistických a grafických programech. Jednoduché statistické a grafické zpracování dat je zároveň součástí programu.

Program obsahuje řadu dalších funkcí, které umožňují velký výběr možného hodnocení dřevin, a funkce lze podle potřeby jednoduchým způsobem doplňovat a rozšiřovat. Společný modul latinských (českých) názvů dřevin, patogenních organismů a dalších společných údajů zajišťuje centrálně zachování jednotného názvosloví a označení.

Program TAXON, ve kterém je metodika zpracována, je vyvíjen ve verzi určené pro provozování na webovém portále, čímž je umožněno:

- snadnější provoz a údržba (udržuje se pouze jedna instalace na jednom místě pro všechny uživatele),
- snadnější přístup (nový uživatel může začít používat software ihned bez jakékoli instalace),
- univerzalita (systém je možné používat pod libovolným operačním systémem podporujícím webový přehrávač Flash),
- kapacita a spolehlivost (umožňuje škálovat kapacitu až po terabyty dat při zachování vysoké rychlosti a spolehlivosti),
- budoucí vývoj (nejmodernější technologie umožňuje široké možnosti rozšíření do budoucna).

Program umožňuje také převod v terénu sebraných dat pomocí PC-pocket (včetně možnosti zaznamenání souřadnic GPS) do příslušných centrálních modulů, což výrazným způsobem zjednoduší a zrychlí sběr dat, jejich ukládání a další zpracování v programu.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Metodika hodnocení zdravotního stavu dřevin v počítačovém (PC) programu TAXON

Jedním z hlavních cílů předložené metodiky s PC programem je usnadnit kontrolu zdravotního stavu dřevin a umožnit včasné zavedení potřebných péstebních opatření (např. likvidaci nemocných či poškozených stromů). Pozvolné negativní změny zdravotního stavu dřevin jsou často patrné až na základě jejich vývoje během jedné nebo více vegetačních období. Metodika, která umožňuje hodnocení zdravotního stavu dřevin jednotným způsobem, zajišťuje také kontinuitu jeho sledování i při výměně pracovníků provádějících průzkum. Její jednoduchost umožňuje její používání také v rámci běžné údržby.

Při hodnocení dřevin se určuje pravděpodobná příčina (příčiny) poškození (zhoršení) jejich zdravotního stavu, a to alespoň na úrovni rozlišení, zda se jedná o škodlivé činitele abiotického či biotického původu. Důležité je zjištění, zda poškození má ireverzibilní či reverzibilní charakter, což někdy prokáže až opakované hodnocení (monitorování). Často jde o kombinovaný vliv různých abiotických faktorů, který může mít ve svém výsledku synergický nebo antagonický charakter, což je běžné u většiny poškozených dřevin (Gregorová et al., 2006). Poškození (oslabení) abiotickými faktory predisponuje dřeviny k napadení biotickými škodlivými činiteli. K nejsilnějšímu poškození dochází zejména při kombinaci podmínek nepříznivých pro vývoj dřeviny a příznivých pro vývoj patogenů (příklad u platanů, Gregorová et al., 2010).

Rozsáhlé a (nebo) rychle postupující chřadnutí stromu vyžaduje většinou odborné fytopatologické šetření a determinaci patogenního organismu. Všechny údaje se ukládají do příslušných modulů PC programu a účinnost zavedených opatření se může následně vyhodnotit.

Pravidelně opakovaným sledováním (monitorováním) zdravotního stavu a včasným zavedením vhodného zákroku lze předejít vážnému poškození dřevin a zabránit šíření nebezpečných chorob a živočišných škůdců na okolní zdravé dřeviny. Hodnocení vitality či sadovnické hodnoty stromu v těchto případech nemůže v žádném případě nahradit odborné posouzení jeho zdravotního stavu.

Kritéria a hodnocení zdravotního stavu

Příčinou zhoršení zdravotního stavu dřevin jsou faktory abiotické včetně faktorů antropických (např. klimatické faktory: vysoké teploty, nedostatek srážek; imise, depozice imisí v půdě, zimní posypy komunikací) a (nebo) biotické škodlivé činitele (např. bakterie, houby, živočišní škůdci), či mechanická poranění (vzniklá např. klimatickými faktory, vyššími obratlovci, člověkem). Škodliví činitelé negativně ovlivňují biochemické a fyziologické procesy dřevin, které vedou k viditelným změnám. Vnější příznaky se projevují nejdříve na asimilačních orgánech – na listech a jehličích (dále jen listy) a na letorostech. Dochází k redukci asimilačního aparátu (defoliace) a na listech se objevují symptomatické změny (symptomatické listy).

V metodice je základním kritériem hodnocení zdravotního

stavu dřevin defoliace a podle potřeby se zaznamenává také výskyt symptomatických listů. Při podrobnějším hodnocení se mohou negativní změny v koruně lokalizovat a podle potřeby lze vyhodnocovat ještě „Další příznaky“. Uvádějí se také příčiny poškození zdravotního stavu.

Defoliace

Defoliace (koruna „řídne“, snižuje se hustota olistění) je definována jako relativní ztráta asimilačního aparátu (olistění) v koruně stromu v porovnání se zdravým stromem téhož druhu, rostoucím ve stejných stanovištních podmínkách. Jedná se o nespecifické poškození různých druhů dřevin, způsobené nejrozličnějšími abiotickými a (nebo) biotickými faktory, jejichž interakce jsou většinou velmi složité a určení podílu jednotlivých faktorů na poškození je často velmi obtížné (Müller, Stierlin, 1990; Uhlířová et al., 2004). V zahradnických oborech se dosud nejčastěji používal termín prosychání (řídnutí korun, redukce olistění), ale postupně i v těchto oborech se začíná používat termín defoliace. V lesnictví se počáteční pohled na defoliaci dřevin jako projev z hlediska imisního zatížení změnil a rozšířil se na komplex vlivů, s dominancí extrémních výkyvů počasí (Mrkva, 2009). Defoliace je považována také za jeden z nejdůležitějších projevů vitality stromů (Müller, Stierlin, 1990; Uhlířová et al., 2004). Kvantifikovat vitalitu konkrétního stromu pouze na základě procenta jeho defoliace však není možné.

Při hodnocení zdravotního stavu dřeviny se mezi příznaky defoliace nezahrnuje ztráta listů vzniklá zápojem (zastíněním), stářím dřeviny, zjevným mechanickým poškozením nebo holožím listožravých škůdců. Všechny tyto skutečnosti se přesto zaznamenávají v příslušných kolonkách programu (do „Poznámky“), protože každé oslabení stromu může nastartovat jejich chřadnutí a odumírání.

Vyhodnocení defoliace stromů různých taxonů a různého stáří, s různými projevy oslabení či chřadnutí, vyžaduje znalost jejich biologie a jejich nároků na konkrétní stanoviště. Pro správné posouzení stupně defoliace je nutná znalost stavu olistění konkrétní dřeviny v dobrém zdravotním stavu na stejném stanovišti.

V počítačovém programu je vhodné kromě dalších informací zaznamenávat, zda konkrétní stanoviště je pro konkrétní druh dřeviny vhodné či nikoliv a uvést případná rizika pro vývoj jejího zdravotního stavu a vývoje obecně (vliv na habitus, kořenový systém apod.).

Stupnice hodnocení zdravotního stavu dřevin podle procenta defoliace se mezi různými autory často liší, většinou se jedná o stupnice 4–6bodové, u lesních porostů až 10bodové (Fabiánek, 2004) a jsou mezi nimi také rozdíly v procentuelním rozložení.

V metodice byla zvolena stupnice šesti bodová, s procentuelním rozsahem po 25 % (tab. 1). Byla přitom zohledněna skutečnost, že se jedná o dřeviny rostoucí mimo les, které zahrnují velký počet různých taxonů (autochtonní a introdukované druhy, barevné a tvarové kultivary), různého stáří a rostoucí na ekologicky odlišných stanovištích v různých typech zeleně, což způsobuje v rámci druhu velkou variabilitu mezi jejich

tvarovými a dalšími vzhledovými vlastnostmi. Hodnocení defoliace a dalších příznaků odstupňované po 25 % bylo po testování (srovnání výsledků hodnocení stejného vzorku stromů různými pracovníky) vyhodnoceno jako nevhodnější.

Variabilita rozsahu přirozené defoliace (prosychání) mezi dřevinami různých taxonů se nejčastěji pohybuje mezi 5–15 % a tato hodnota se nezapočítává podle metodiky jako poškození. Druhý stupeň defoliace (tab. 1: defoliace slabá) představuje u všech druhů dřevin rozsah poškození >0–25 %. Při hodnocení dřevin konkrétního taxonu se nezapočtená přirozená defoliace uvádí v protokolu (poznámce) ke konkrétnímu taxonu.

Tab. 1 Popis poškození stromů (třída, stupeň a procento defoliace)

Třída defoliace	Stupeň defoliace	Procento defoliace
1	žádné	0
2	slabé	>0–25
3	střední	>25–50
4	silné	>50–75
5	kritické	>75
6	mrtvý strom	100

Defoliace se po vyhodnocení jejího stupně může ještě lokalizovat v koruně stromu, což může být z hlediska podrobnější diagnostiky užitečné. Například defoliace ve vrcholové části koruny může signalizovat poškození např. suchem, vysokými teplotami, v jiné části koruny může upozornit na poškození některými patogenními organismy. Poškození v této nejnižší třídě může mít také přechodný charakter.

Symptomatické listy

Vedle defoliace koruny se zaznamenává podle potřeby také výskyt symptomatických listů (např. listy se změnou přirozené barvy, zmenšení plochy listů, shluky listů, zvýšený vývoj adventivních výhonů). Výskyt symptomatických listů bývá jako příznak velmi proměnlivý a může se projevovat souběžně v několika podobách. Příznaky se mohou objevit ještě před defoliací, případně defoliaci provázejí. Zaznamenání výskytu symptomatických listů dříve než se projeví u stromu defoliace je často důležité, protože může signalizovat začátek zhoršování jeho zdravotního stavu. V tomto stadiu zhoršení zdravotního stavu lze v mnoha případech vhodným opatřením zabránit dalšímu poškození dřeviny. Výskyt symptomatických listů u stromů v různém stupni defoliace může znamenat postupující chřadnutí, které se v následujícím roce může projevit vyšší defoliací.

Symptomatické listy signalizují příznaky (projevy) choroby, respektive poškození biotickými a (nebo) abiotickými faktory. V metodice jsou rozděleny podle následujících projevů: 1. zmenšená plocha listů, 2. změna přirozené barvy listů, 3. shluky (zmnožení) listů, 4. usychající okraje listů, 5. usychající a suché listy, 6. usychající letorosty a suché letorosty, 7. jiné příznaky.

Výskyt symptomatických listů v koruně se hodnotí podle stej-

né stupnice jako defoliace, a to buď jednotlivě podle příznaků nebo sumárně (tab. 2). Podle potřeby lze zaznamenat také jejich lokalizaci v koruně. Záznam o výskytu a kvantifikaci symptomatických listů může být významný např. také při sledování vývoje konkrétních chorob.

Tab. 2 Popis poškození stromů (třída, stupeň a procento symptomatických listů)

Třída Symptomatické listy	Stupeň poškození	Procento poškození
1	žádné	0
2	slabé	>0–25
3	střední	>25–50
4	silné	>50–75
5	kritické	>75
6	totální	100

Při hodnocení zdravotního stavu dřevin někteří autoři doporučují sumarizovat procentuelní projev defoliace a některého dalšího příznaku chřadnutí, např. shlukování listů (Müller, Stierlin, 1990). V PC programu lze sumarizovat příznaky v libovolné kombinaci, povinně se vyplňuje pouze defoliace.

Další symptomy

Vedle defoliace a symptomatických listů se zaznamenávají ještě další symptomy, které mohou doprovázet chřadnutí dřevin: 1. výrony pryskyřice, 2. nápadná plodnost, 3. neopadané suché loňské listy, 4. neopadané suché loňské plody, 5. tvorba výmladků (vlků), 6. odumírající starší větve, 7. jiné příznaky. V metodice lze kvantifikovat a lokalizovat pouze ty symptomy, u kterých je to možné.

Výskyt abiotických a biotických škodlivých činitelů

V případě, že zdravotní stav dřevin (jednotlivé stromy, druhové populace, porosty, sazenice) jsou poškozeny abiotickými a (nebo) biotickými škodlivými činiteli, uvádí se tato skutečnost buď na obecné úrovni: např.: klimatické faktory, imise, houbový, živočišný nebo rostlinný škůdce, pesticidy atd. nebo se specifikují: např. mráz, vysoká teplota, sucho, NO_x , SO_2 , O_3 , těžké kovy, prachové částice. Další podrobnosti se mohou uvést v poznámce. Při determinaci biotického patogena se uvádí jeho vědecký, případně český název. Společný modul pro názvy centrálně zajišťuje zachování jednotného názvosloví.

Období hodnocení defoliace a fotodokumentace

Zdravotní stav jehličnatých stromů (kromě opadavých jehličnanů), případně i neopadavých listnatých dřevin lze hodnotit během celého roku, tj. také v zimním období. Listnaté a jehličnaté opadavé dřeviny se musí hodnotit vždy během vegetace, nejlépe zároveň s neopadavými listnáči a jehličnany. Nejvhodnější termín během vegetace je v našich podmínkách první polovina vegetačního období v době plného rozvinutí listů, před nástupem letních vysokých teplot. Vysoké teploty a intenzivní sluneční záření mohou poškodit listy a způsobit

jejich částečný opad. V tomto období zdravotní stav dřevin mohou hodnotit pouze zkušení odborníci. Při dlouhodobém monitoringu je nutné dodržovat pokud možno stejný termín, s přihlédnutím k možnému posunutému jarnímu nástupu vegetace z hlediska meteorologického vývoje či k výškovým rozdílům mezi různými stanovišti.

Vyhodnocení (kvantifikace) defoliace a ostatních příznaků poškození stromů je třeba (pokud je to možné) provádět v dostatečné vzdálenosti od dřeviny a ze čtyř stran (při dodržení pořadí světových stran). Pro opakované sledování (monitorování) zdravotního stavu je třeba zaznamenat a dodržovat stejné místo hodnocení (vzdálenost od stromu, stejnou orientaci ke světovým stranám).

Termín a místo pro fotodokumentaci dřevin se řídí podobnými pravidly jako je tomu u hodnocení jejich zdravotního stavu. Fotodokumentace se provádí pokud možno současně s hodnocením dřevin a je součástí záznamu o konkrétní dřevině, porostu či stanovišti a prostřednictvím PC programu ji lze vyhledat také v archivu.

Metodika monitoringu zdravotního stavu dřevin (stromů) v počítačovém (PC) programu TAXON

Monitorováním zdravotního stavu dřevin se rozumí pravidelně opakované hodnocení zdravotního stavu dřevin na stejné lokalitě (lokalitách). U dřevin rostoucích mimo les se pracuje s velkým počtem autochtonních a introdukovaných dřevin různých taxonů (rodů, druhů, kultivarů), rostoucích na různých stanovištích. Metodika zahrnuje monitorování jednotlivých stromů všech nebo jednotlivých taxonů dřevin (druhové populace) či celých porostů, což je podmíněno jejich přesnou evidencí a lokalizací (modul: základní informace o dřevině či porostu a jejich stanovišti včetně adresy). Získaná data se ukládají do PC programu, který umožňuje jejich časové zpracování formou přehledů, tabulek či graficky, včetně možnosti naprogramovaných výběrů (např. srovnání mezi dřevinami různých taxonů, podle stáří, mezi lokalitami).

Metodika s PC programem umožňuje vedle monitorování zdravotního stavu dřevin také vyhodnotit vývoj jejich poškození a účinnost managementových opatření, s možností propojení na fotodokumentaci uloženou v PC. Zároveň lze na lokalitách registrovat a monitorovat změny v zastoupení druhů dřevin (změnu biodiverzity), zaznamenávat výskyt škodlivých činitelů a sekundárně hodnotit zájmové interakce se zjištěnými biotickými a abiotickými faktory, a to při prakticky neomezeném velkém souboru dat.

Při monitoringu zdravotního stavu dřevin se při sběru terénních dat postupuje podle výše popsané metodiky a stanovených kritérií hodnocení (defoliace, symptomatické listy, výskyt patogenů atd.). Monitorování zdravotního stavu dřevin lze pomocí programu zajistit v širokém záběru v prostoru (na různých lokalitách) a v čase (libovolně dlouhém časovém úseku při opakovaní hodnocení ve stejném termínu). Při vlastním monitorování a jeho vyhodnocení lze postupovat několika způsoby, které mají také potřebnou podporu v PC programu. Možnost srovnávat data o zdravotním stavu dřevin mezi různými lokalitami vyžaduje dodržovat stejné termíny při jejich sběru.

1. Jednotlivé dřeviny

Nejjednodušším způsobem je monitorování zdravotního stavu jednotlivých konkrétních dřevin, které jsou lokalizovány pod evidenčními čísly, případně také souřadnicemi GPS. Případný mapový podklad se zakreslenými dřevinami může být v digitální podobě přístupný z programu. Registrace stromů s evidenčními čísly se ukládají do programu ještě pod pořadovými čísly, což umožňuje operativní přepočty celkového počtu stromů (četnosti) na lokalitách a v populacích jednotlivých druhů. Při dlouhodobějším sledování a vykácení některých stromů, respektive při zvýšení jejich počtu se četnost v PC programu mění automaticky. Po záznamu vykáčených stromů do databáze program provede odečet z celkové četnosti automaticky.

Výhodou tohoto postupu je možnost hodnocení a monitorování každého konkrétního stromu samostatně. Zároveň je možné hodnotit poškození v celé druhové populaci, respektive porostu. Poškození zdravotního stavu dřevin je v každém roce sledování vyjádřeno jako procento z celkového počtu evidovaných dřevin. Výhodou tohoto postupu je také možnost sledování dalších kritérií hodnocení (např. při managementu).

2. Druhové populace dřevin a porosty

Monitorování zdravotního stavu početnějších druhových populací dřevin či porostů s větším počtem druhů, kde z různých důvodů nelze každou dřevinu označit evidenčním číslem (např. časová, finanční náročnost), vyžaduje jiný postup. V tomto případě hodnotíme pouze ty dřeviny, které mají zhoršený zdravotní stav (tab. 1, 2). Lze postupovat jedním ze tří možných způsobů:

1. Vyhodnocení plošné – poškození zdravotního stavu porostu nebo druhové populace se vztahuje na plošné jednotky (procento z celkové plochy porostu, druhové populace). V případě, že se jedná o porost s více druhy, lze poškození vztáhnout jak na plochu jednotlivých druhů dřevin, tak na plochu celého porostu.

2. Vyhodnocení na základě druhové četnosti – před zahájením vlastního monitoringu se fyzicky zjistí četnost dřevin v porostu podle druhu nebo v druhové populaci. Poškození se hodnotí jako procento z celkového počtu (četnost) dřevin v porostu nebo v druhové populaci. V případě, že se jedná o porost s více druhy, lze poškození vztáhnout jak na četnost dřevin každého konkrétního druhu, tak na četnost dřevin v celém porostu. Četnost se v dalších letech upravuje podle počtu vykáčených stromů, v programu automaticky při uložení počtu vykáčených dřevin podle druhu.

3. Vyhodnocení na základě četnosti dřevin všech druhů (taxonů) dřevin v porostu – při tomto postupu je vhodné hodnotit zvláště (pokud je to možné) alespoň listnaté a jehličnaté dřeviny. Před zahájením monitoringu se fyzicky zjistí četnost stromů v porostu. Četnost se v dalších letech upravuje, v programu automaticky při uložení počtu vykáčených stromů.

Monitorování druhových populací podle četnosti chřadnoucích stromů je přesnější a v mnoha případech také vhodnější, zejména na menších plochách, u rozptýlené zeleně, v liniových

výsadbách, v historických parcích a většinou obecně v městském prostředí (Gregorová et al., 2006). Plošné hodnocení lze upřednostnit v rozsáhlých a (nebo) špatně prostupných porostech. U plošného hodnocení se zaznamenává kácení stromů, probírky nebo dosadby, které významným způsobem mění četnost, respektive plochu porostu dřevin na sledované lokalitě. Údaje se pak zohledňují při hodnocení a zpracování dat a změně četnosti.

Metodika vyhodnocení managementu dřevin v programu TAXON

Komplexní péče o dřeviny rostoucí mimo les je podmíněna dobrou znalostí jejich zdravotního stavu. Ve všech typech sídel a ostatních místech lidské činnosti je v různém stupni nutná také znalost mechanického poškození a stability (statiky) stromů, které významným způsobem ovlivňují bezpečnost v jejich okolí a přispívají k jejich dobrému zdravotnímu stavu a jejich perspektivnímu vývoji.

Všechny základní informace o dřevinách a jejich porostech, stejně jako o lokalitách a všech evidenčních údajích jsou společné s modulem „Zdravotní stav“ pro všechny typy zeleně na úrovni: „Jednotlivý strom“, „Porost“, „Sazenice“, „Vykácený jednotlivý strom“. V programu lze operativně přecházet mezi základními moduly „Lokalita – „Dřevina (-y)“ – „Zdravotní stav“ – „Management“.

Metodika managementu má tři základní moduly: 1. „Pěstební opatření“, 2. „Aplikace přípravků“, 3. „Hnojení“ a navazuje na modul „Stabilita dřevin“ a „Poškození dřevin“ (poškození mechanické). Stejně jako u zdravotního stavu dřevin záznamy (shromažďování dat do PC) o stabilitě, mechanickém poškození a návazných pěstebních opatřeních se provádějí na základní (povinné) úrovni nebo na vyšší (podrobnější) úrovni.

Vedle vytváření databáze záznamů o provedených managementových zákrocích lze např. z hlediska zdravotního stavu dřevin snadným způsobem vyhodnotit také účinnost zákroků, což umožňuje operativní rozhodnutí o další péči.

Samostatný modul „Likvidované stromy“ zahrnuje všechna potřebná data ke schvalovacímu řízení ve věci povolení kácení dřevin podle Zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, který lze doplnit přehledem k vykácení navrhovaných dřevin v modulu „Zdravotní stav“ a (nebo) „Management“.

Základní informace o systému TAXON

TAXON je informační systém, který pomáhá sledovat (monitorovat) a vyhodnocovat zdravotní stav dřevin a jejich management podle jednotné metodiky v prostoru a čase a obsahuje následující základní funkce:

1. Dokumentaci metodiky.
2. Sledování a vyhodnocení dat (druhová skladba, zdravotní stav, poškození, management dřevin) podle vybraných kritérií: možnost individuálního nastavení.
3. Evidenci sledovaných lokalit.
4. Evidenci jednotlivých stromů a porostů.
5. Evidenci nových výsadb (stromy, porosty).
6. Evidenci vykáčených dřevin.

7. Evidenci výskytu biotických škodlivých činitelů.
8. Vyhodnocení zdravotního stavu dřevin podle stupně prosychání (defoliace) a (nebo) výskytu symptomatických listů.
9. Vyhodnocení dalších příznaků chřadnutí a jiných poškození.
10. Sledování a monitorování zdravotního stavu dřevin.
11. Sledování a vyhodnocení mechanického aj. poškození dřevin, včetně jejich stability.
12. Sledování a vyhodnocení (účinnosti) pěstebních aj. zákroků.
13. V databázi lze listovat, filtrovat data podle volby, převádět data do Excelu, připojit se k fotoarchivu a k další dokumentaci (mapy, zprávy atd.) a používat další programy dostupné na internetu.

ZÁVĚR

Metodika s počítačovým programem TAXON je určena především pro vyhodnocení a monitorování zdravotního stavu a managementových zákroků dřevin rostoucích mimo les (Zákon č. 114/1992 Sb.) Umožňuje současně registraci a sledování výskytu patogenních organismů a monitorování změn v druhovém zastoupení dřevin. Součástí metodiky je také možnost hodnocení a sledování vývoje dřevin v nových výsadbách a samostatně je zpracován modul likvidovaných stromů. Lze ji použít ve všech typech sídel a ostatní krajinně. Podle potřeby lze funkce programu dále rozšiřovat a doplňovat. Počítačový program je zpracován jako webová verze k použití na internetu.

Metodika je určena pro široký okruh uživatelů, a proto umožňuje získávat data také na různé úrovni podrobnosti, a tím i při různé časové náročnosti. Oba postupy dodržují stejná základní kritéria hodnocení stromů (zdravotního stavu a managementu) a jsou vždy povinná. Na jejich základě lze realizovat také dlouhodobý monitoring s nižšími časovými, respektive finančními náklady, např. v rámci správy větších území nebo při tvorbě informačních systémů, do kterého se tak mohou snadno zapojit různé zaměření uživatelé metodiky.

Z krátkodobého hlediska data získaná v prostředí sídel nebo širší urbanizované krajinně mohou být navíc použita pro pasportizaci dřevin, hodnocení preventivních, léčebných či jiných pěstebních opatření. Na jejich základě lze vyhodnotit nejen jejich účinnost, ale kontrolovat zároveň také účelnost vynaložených finančních prostředků. Jednotná metodika při hodnocení a monitorování zdravotního stavu dřevin a možnost vytváření obsáhlých databází pomocí PC programu (až po terabyty) umožňuje jeho dlouhodobé monitorování v prostoru a čase včetně změn v druhovém zastoupení dřevin. Monitorování změn v druhové biodiverzitě dřevin v závislosti na vývoji jejich zdravotního stavu, s možností zohlednit další faktory a vnější podmínky stanoviště je jedním z mnoha dalších využití této metodiky s PC programem.

Metodika je určena pro pracoviště ochrany přírody, orgány státní správy, výzkumná pracoviště, organizace spravující spe-

cifická území včetně dřevin (např. Povodí s. p., Ředitelství silnic a dálnic, s. p. o.), odborné firmy zabývající se komplexní péčí o dřeviny a pro další zájemce.

Poděkování

Příspěvek vznikl na základě výsledků projektu VaV 640/5/00 – Studium a ochrana dřevin, Program výzkumu a vývoje MŽP BIOSFÉRA – SE, v AOPK ČR Praha, v letech 2001–2003 a na základě výsledků projektu NAZV: 92A207 – Výzkum v agrárním komplexu (VAK), Rozvoj venkova prostřednictvím udržitelného hospodaření s přírodními zdroji, Obnova a dlouhodobý přírodě blízký management břehových porostů, řešeném ve VÚKOZ, v. v. i., Průhonice v letech 2009–2013.

LITERATURA

- Begon, M., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Olomouc, Vyd. Univ. Palackého, 643 s.
- Borovičková, H., Havelková, S. (2005): Nástroje ochrany přírody a krajiny. Edice Planeta, roč. 13, č. 8, s. 3–40.
- Čermák, P. (2008): Defoliace a radiální růst ukazatelé vitality smrku ztepilého. Dostupný z <http://www.silvarium.cz/lesnicka-prace-c-11-07/defoliace-a-radialni-rust-ukazatele-vitality-smrku-ztepileho>.
- Černý, A. (1976): Lesnická fytopatologie. Praha, SZN, 347 s.
- Fabiánek, V. [ed.] (2004): Monitoring stavu lesa v České republice 1983–2003. Praha, MZ ČR a VÚLHM, 431 s.
- Gregorová, B., Drápalová, P. (1991): Státní úkol 11.4. – „Rozšíření a údržba zeleně ve městech a obcích“. Monitoring zdravotního stavu dřevin, vyhledávání a likvidace ohnisek infekčních a rychle se šířících chorob způsobujících hromadný a rychlý úhyn stromů, včetně průrazné aplikace řešení na modelu hlavního města Prahy. SPPŽP FVŽP č. C 11.4.02. SLZ, Praha, 81 s.
- Gregorová, B., Drápalová, P., Reš, B. (1992): Monitoring zdravotního stavu dřevin, vyhledávání a likvidace ohnisek infekčních a rychle se šířících chorob způsobujících hromadný a rychlý úhyn stromů, včetně průrazné aplikace řešení na modelu hlavního města Prahy. SPPŽP FVŽP č. C 11.4.02., ČÚOP Praha, 35 s.
- Gregorová, B., Černý, K., Holub, V., Strnadová, V., Rom, J., Šumpich, J., Kloudová, K. (2006): Poškození dřevin a jeho příčiny. 1. vyd., Praha, 43. ZO ČSOP, (AOPK), 504 s.
- Gregorová, B., Černý, K., Holub, V., Strnadová, V. (2010): Interactions between damage of *Platanus hispanica*, climatic factors, air pollution, and spread of *Apiognomonina veneta*. Hort. Sci. (Prague), vol. 37, no. 3, p. 109–117.
- Juhásová, G., Serbinová, K. (1997): Metody hodnotenia

- zdravotného stavu dřevin v městském prostředí. In Zborník zo seminára Pestovanie a ochrana rastlín v mestskom prostredí, ošetrovanie chránených a pamätných stromov, Nitra 27.-28. 5. 1997, s. 40–69.
- Juhásová, G., Adamčíková, K., Kobza, M., Hrubík, P., Serbinová, K., Hanzel, E. (2007): Horticultural avaluation of woody plants in the National Cemetery Martin, Slovakia. *Folia oecologica*, vol. 34, no. 1, p. 9–15.
- Juhásová G., Adamčíková K., Kobza M. (2009): Hodnotenie drevín. *Zahradnictví*, roč. 8, č. 6, s. 32–34.
- Kavka, B., Šindelářová, J. (1978): Funkce zeleně v životním prostředí. Praha, SZN, 235 s.
- Křístek, J. (1995): Lesnický naučný slovník. II. díl. Praha, Ministerstvo zemědělství, s. 539.
- Kúdela, V. et al. (1989): Obecná fytopatologie. Praha, Academia, 388 s.
- Machovec, J. (1970): Inventarizace dřevin. In Kavka, B. et al., *Krajinářské sadovnictví*. Praha, SZN, s. 478–480.
- Machovec, J. (1982): Sadovnická dendrologie. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 246 s.
- Mrkva, R. (2000). Chřadnutí dřevin jako významný a očekávaný problém ochrany lesa. *Lesnická práce*, roč. 79, č. 2.
- Mrkva, R. (2009): Jak se bránit dopadům klimatické změny. *Lesnická práce*, roč. 88, č. 6, s. 20–21.
- Müller, E., Stierlin, H. R. (1990): *Sanasilva tree crown photos*. 2nd Ed., Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 129 p.
- Pejchal, M. (1994): Hodnocení vitality stromů v městských ulicích. In *Sborník Stromy v ulicích*, Praha 1994. Sekce péče o dřeviny při SZKT, s. 32–44.
- Pejchal, M. (1995): Hodnocení vitality stromů v městských ulicích. In *sborník přednášek. Stromy v ulicích*, Praha, SPoD SZKT, s. 33–44.
- Pejchal, M. (2008): *Arboristika I. Mělník, VOŠ a SZaŠ*, s. 123–141, s. 152–168.
- Pejchal, M., Šimek, P. (1997): Vyhodnocení dendrologického potenciálu dřevin zámeckého parku v Lednici na Moravě. In *Krajinné dědictví: Mezinárodní symposium ICOMOS-IFLA 1997*. Praha, Český národní komitét ICOMOS, Mezinárodní výbor pro historické zahrady a krajinu ICOMOS/IFLA, s. 94–101.
- Pekárková-Troníčková, E. (2001): *Zahradnický slovník naučný. II. díl*. Praha, ÚZPI, 660 s.
- Petráčková et al. (1995): *Akademický slovník cizích slov. II. díl*. Praha, Academia, 2001, s. 811.
- Příhoda, A. (1959): *Lesnická fytopatologie*. Praha, SZN, 363 s.
- Simon, J. (1995): *Lesnický naučný slovník. II. díl*. Praha, Ministerstvo zemědělství, s. 539.
- Sinclair, W. A., Lyon H. H. (2005): *Diseases of Trees and Shrubs*. 2nd Ed. Ithaca, USA, Cornell University Press, 660 p.
- Šimek, P. (2001): *Hodnocení dřevin a jejich porostů pro pěšební účely v zahradní tvorbě*. Doktorandská disertační práce. MZLU Brno, ZF Lednice, 159 s.
- Tauchnitz, H. (1992): *Empfehlungen zur Schadsstufenbestimmung*. Gartenamt, vol. 41, no. 11, p. 771–773.
- Tiedtke-Crede, A. (1992): *Möglichkeiten der Baumanalyse*. *Deutscher Gartenbau*, vol. 46, no. 2, p. 76–81.
- UN/ECE (1998): *International cooperative programme on assessment and monitoring of air pollution effect on forests. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effect of air pollution on forests*. 4th ed., Hamburg, Geneva, Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), Programme Coordinating Centre.
- Uhlířová, H., Kapitola, P. a kol. (2004): *Poškození lesních dřevin*. Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, 288 s.
- Vorel, J. (1995): *Lesnický naučný slovník. II. díl*. Praha, Ministerstvo zemědělství, s. 539.
- Vyhláška MŽP ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, částka 80 ze 13. srpna 1992.
- Wawrik, H., Malek, J. (1992): *Die Schadsstufenbestimmung bei Bäumen*. Gartenamt, vol. 4, no. 11, p. 774–776.
- Zákon ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, částka 28 z 25. března 1992, ve znění pozdějších předpisů.

Rukopis doručen: 7. 8. 2012

Přijat po recenzi: 29. 8. 2012

PRODUKČNÝ POTENCIÁL JELŠE LEPKAVEJ (*ALNUS GLUTINOSA* [L.] GAERTN.) V PODMIENKACH KREMNICKÝCH VRCHOV

PRODUCTIVE POTENTIAL OF BLACK ALDER (*ALNUS GLUTINOSA* [L.] GAERTN.) IN THE KREMNICKÉ MOUNTAINS

Miroslav Balanda, Michal Bugala, Ivan Lukáčik

Katedra pestovania lesa, Lesnícka fakulta, Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovenská republika, miroslav.balanda@tuzvo.sk

Abstrakt

Predložená práca analyzuje produkčný potenciál vybranej populácie jelše lepkavej v povodí Bienskeho potoka v orografickom celku Kremnické vrchy. Pozdĺž gradientu nadmorskej výšky bolo v povodí založených 8 skusných plôch (SP), krok pre založenie SP bol zvolený $\Delta 50$ m n. m. Na každej ploche boli odobrané vývrty z troch úrovňových jedincov (výškové postavenie 1, resp. 2). Prírastková analýza preukázala významné rozdiely prírastku na kruhovej základni jedincov (BAI hodnota) medzi plochami v jednotlivých výškových zónach. Najvyššia hodnota BAI (3363 ± 928 mm²) bola zaznamenaná v rozpätí nadmorskej výšky 325–375 m. Od tejto úrovne nadmorskej výšky bol pozorovaný plynulý pokles prírastku so stúpajúcou nadmorskou výškou. Stanovený bol priemerný prírastok modelového jelšového porastu, ktorý dosiahol hodnotu $5,50$ m³.ha⁻¹. Analýza citlivosti rastu preukázala nízku mieru rastovej odozvy skúmaných jedincov na externé podnety.

Kľúčové slová: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., produkčný potenciál, prírastok kruhovej základne, významné roky

Abstract

The paper analyzes productive potential of Black alder population situated in the model drainage basin of Biensky stream. Along the altitudinal gradient of drainage basin, there were 8 permanent research plots established, the step of 50 m a.s.l. was followed. We cored three canopy individuals (height category 1 and 2) on each plot, 24 samples in total. According to results of increment analysis, we can state the significant differences in basal area increment (BAI) among investigated altitudinal levels. The highest basal area increment (3363 ± 928 mm²) has been observed in altitudinal zone of 325–375 m a.s.l. From this altitudinal level, we observed the continuous decrease of BAI values related to increasing altitude. The average calculated annual volume increment of model black alder stand created by 220 canopy individuals was 5.50 m³.ha⁻¹ per year. The analysis of growth sensitivity showed the low level of growth sensitivity of investigated alders to external signals.

Key words: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., productive potential, basal area increment, pointer years

ÚVOD

Jelša lepkavá patrí k významným zložkám brehových porastov s veľkou regulačnou a retenčnou schopnosťou pri vysokých vodných stavoch, ale aj k dôležitým melioračným drevinám, ktoré priaznivo pôsobia na vlastnosti pôd, na ktorých rastú. Ako rýchlorastúca drevina má skrátenú životnosť. Dožíva sa 120–170 rokov, zriedkavo semenné jedince presahujú 200 rokov veku. Táto životnosť jelše má vplyv na dĺžku vývojového cyklu prírodného lesa, ktorý je oproti iným typom prírodných lesov pomerne krátky a trvá len asi 140–170 rokov (Saniga, Zrak, 2010).

Okrem biologických a ekologických aspektov sa zvýšená pozornosť začína venovať aj rastovým zákonitostiam a produkčným schopnostiam jelši s ohľadom ich lepšieho hospodárskeho využitia (Lukáčik, 2002). Z hľadiska zachovania biologickej diverzity je však nevyhnutné venovať pozornosť aj menej kvalitným populáciám jelši, vyskytujúcich sa na extrémnych, často netypických stanovištiach (Lukáčik, Bugala, 2005).

Štruktúra a rastové vlastnosti porastov sa neustále menia spolu s diverzifikovanými podmienkami stanovišta a pri ich štúdiu je potrebné meniacu sa dynamiku neustále sledovať. Rieše-

ním môžu byť v niektorých prípadoch dendrochronologické štúdie, ktoré umožňujú do istej miery popísať porastovú dynamiku v minulosti pomocou merania širok letokruhov a ďalších parametrov prírastku (Schweingruber, 1996). Touto problematikou sa pri rôznych druhoch drevín zaoberá veľké množstvo dendrochronologických štúdií; napr. vplyvom teploty na dynamiku prírastku (Sander et al., 1995), vplyvom meniacej sa klímy a gradientu nadmorskej výšky (Norton, 1984; Lingg, 1986), prípadne hodnotia dynamiku radiálneho prírastku v závislosti od vplyvu komplexu vonkajších (stresových) faktorov (Kucbel et al., 2009) atď. Pri druhoch rodu *Alnus* však poznatky z tejto oblasti v odbornej literatúre výrazne absentujú.

Predkladaná práca je súčasťou dlhodobého výskumu prirodzených populácií jelše lepkavej a jelše sivej na Slovensku a jej cieľom bolo na základe vybraných dendrochronologických metód posúdiť produkčný potenciál porastov jelše lepkavej vo vybranej oblasti Kremnických vrchov.

POUŽITÁ METODIKA

Materiál pre predkladanú prácu bol získaný z 8 lokalít na území Vysokoškolského lesného podniku Technickej univerzity vo Zvolene, ležiaceho v orografickom celku Kremnické vrchy. Priemerná januárová teplota sa pohybuje medzi -6 až $-3,5$ °C, júlová teplota od 17 do 18 °C, ročný úhrn zrážok je 650 – 850 mm. Dominantnou skupinou lesných typov v povodí Bienskeho potoka, resp. bezprostrednej blízkosti vodného toku je *Fraxinetum-Alnetum*, materskú horninu tvorí alúvium hlinité, prípadne štrkovité. Prevládajúcim pôdnym typom sú typologicky nevyvinuté nívne a glejové pôdy. Hlavnou porastotvornou drevinou je jelša lepkavá (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.), v dolnej časti toku s prímiesou vrby (*Salix fragilis* L., *Salix alba* L.). V hornej časti toku pristupuje jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior* L.) a jelša sivá (*Alnus incana* [L.] Moench.).

Zber materiálu určeného pre analýzu sa uskutočnil v roku 2010 pred začatím vegetačného obdobia. Výberový súbor plôch určených pre odber vývrvtov bol navrhnutý tak, aby bolo pokryté celé povodie Bienskeho potoka (obr. 1). Vzhľadom na vertikálny gradient nadmorskej výšky tohto povodia sme pre odber materiálu zvolili krok Δ 50 m. Týmto spôsobom bol pozdĺž celého povodia odobraný materiál z celkovo ôsmich plôch. Na každej ploche boli vybrané tri úrovňové jedince. Vývrvty boli odoberané vo výške $d_{1,3}$ pomocou Presslerovho nebožieca v dvoch na seba kolmých smeroch. Odoberaté vývrvty boli spracované použitím metodiky (Cook, Kairiukstis, 1992). Nakoľko vek mnohých jedincov nepresiahol 50 rokov, na krížové datovanie jednotlivých letokruhových sérií bola použitá metóda Skeletonových diagramov (Cropper, 1979), pre stanovenie miery podobnosti časových radov neparametrický tzv. *Gleichlaufigkeit* (GI) sign test (Kaennel, Schweingruber, 1995). Pre odstránenie biologického trendu ako aj konštrukciu štandardnej a reziduálnej chronológie sme použili program ARSTAN ver. 41 (Cook, 1985).

Na odstránenie variability rastu vplyvom rozdielnej hrúbky bol pre každého jedinca vypočítaný prírastok na kruhovej základni, tzv. BAI index (Phipps, Whiton, 1988).

$$r_t = r_{(t-1)} + w_t$$

$$BAI_t = \pi(r_t^2 - r_{(t-1)}^2)$$

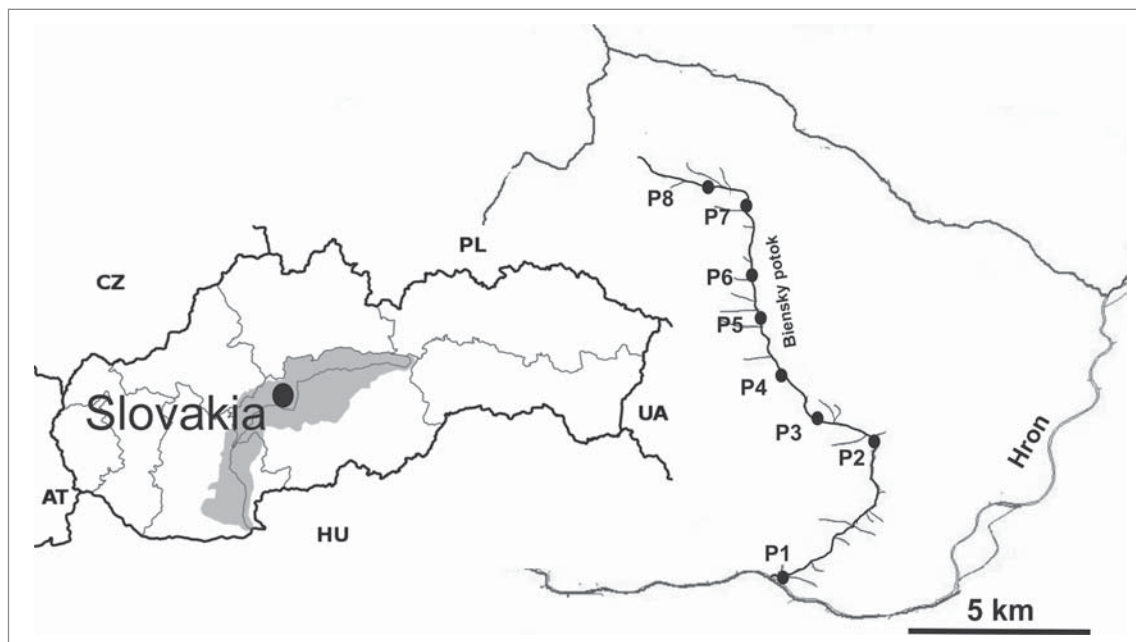
pričom r_t predstavuje polomer stromu vo veku t , t je vek stromu a w_t predstavuje šírku letokruhu vo t -tom roku. Pre výpočet priemerného prírastku porastu (BAI_p) bolo uvažovaných 220 úrovňových jedincov (stromová trieda 1 a 2) na hektár. Pre výpočet priemerného ročného objemového prírastku porastu (i_v) bola hodnota priemerného ročného prírastku porastu na kruhovej základni (BAI_p) vynásobená priemernou výškou jedincov na konkrétnej ploche a redukovaná nepravou výtvarnicou ($f_{1,3}$) pre drevinu buk (v tomto prípade 0,47).

Rozdiely v biometrických veličinách na jednotlivých plochách boli testované jednofaktorovou analýzou variancie, a následne bol vykonaný Duncanov test.

Homogenita, resp. vyrovnanosť prírastkov bola hodnotená použitím tzv. Pointer years metódy významných rokov (Schweingruber, 1996). Uvedená miera charakterizuje, ako citlivo reaguje rast analyzovaných jedincov na vonkajšie podnety.

$$P_j = \frac{(w_{(t-2)} + w_{(t-1)} + w_t + w_{(t+1)} + w_{(t+2)})}{5 \cdot S_{x(t-2;t+2)}}$$

kde w_t – šírka letokruhu v t -om roku, S_x – smerodajná odchýlka hodnôt širok letokruhov v zvolenom období (v tomto prípade 5 rokov). Konkrétny rok je považovaný za významný, ak je vypočítaná hodnota vyššia ako 1, resp. nižšia ako -1.



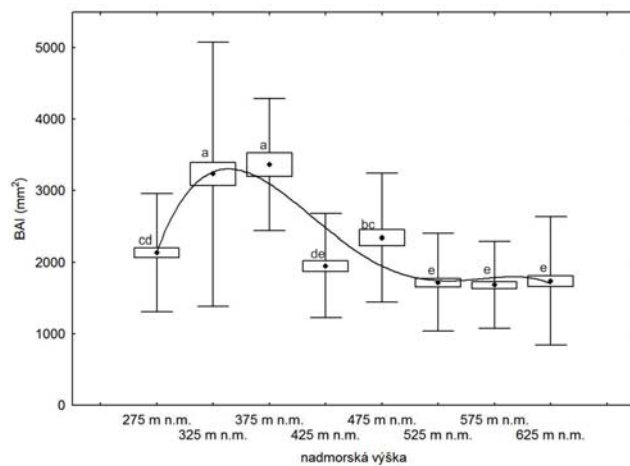
Obr. 1 Umiestnenie výskumných plôch pozdĺž povodia Bienskeho potoka

VÝSLEDKY

Základné biometrické charakteristiky analyzovaných jedincov sú uvedené v tab. 1. Priemerná hrúbka skúmaných jelší sa pohybovala v intervale od 27,53 do 44,30 cm, výška týchto jedincov bola značne vyrovnanjšia, od 20,03 do 27,93 m. Priemerná nameraná hodnota šírky ročného letokruhu bez ohľadu na TVP bola 3,50 mm. Zaujímavou z pohľadu produkčných možností je šírka letokruhu 9,15 mm, ktorá bola zaznamenaná na ploche P3. Na tejto ploche bola zároveň zistená i najvyššia priemerná hodnota šírky ročného letokruhu $4,73 \pm 1,86$ mm.

Z hľadiska vplyvu hrúbky jedinca na posúdenie prírastkových možností sa ukazuje vhodnejšie porovnanie tzv. BAI hodnôt, resp. prírastkov na kruhovej základni jedinca, alebo porastu. Z tohto pohľadu sme navzájom porovnávali všetkých osem plôch, pričom cieľom samotného testovania bolo odhaliť trend vývoja BAI prírastku pozdĺž gradientu nadmorskej výšky.

Na základe výsledkov jednofaktorovej analýzy variancie (vplyv nadmorskej výšky na dynamiku hrúbkového rastu) môžeme konštatovať, že najvyšší prírastok kruhovej základne bol po-



Obr. 2 Hodnoty prírastku na kruhovej základni jedincov jelše lepkavej v závislosti od nadmorskej výšky

zorovaný na jedincoch nachádzajúcich sa v rozpätí nadmorskej výšky od 325 do 375 m, konkrétne išlo o plochu P2, kde bol zaznamenaný BAI prírastok na úrovni 2771 ± 1559 mm², a plochu P3, kde sme namerali celkovo najvyšší BAI prírastok spomedzi všetkých plôch, a to 3363 ± 928 mm² (obr. 2). Celkovo môže byť priebeh BAI ročného prírastku charakterizovaný krivkou, ktorá v počiatočnom štádiu vykazuje pozitívny, stúpajúci trend s kulmináciou v nadmorskej výške 375 m, a následným pozvoľným poklesom, pričom v tomto úseku je zrejmy negatívny vplyv stúpajúcej nadmorskej výšky na radiálny prírastok analyzovaných jedincov.

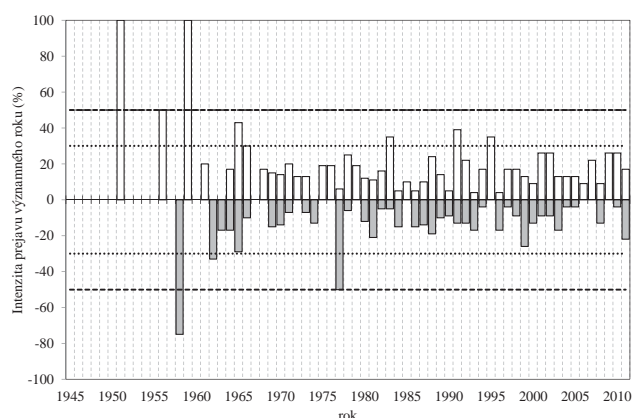
Po prepočte jednotlivých hodnôt BAI prírastkov na hektárové hodnoty pre modelový porast tvorený 220 úrovňovými jedincami je uvedený trend zmeny kruhovej základne zachovaný. Po prepočte BAI_p hodnôt na zásobu porastu prostredníctvom priemernej výšky jedincov na jednotlivých plochách môžeme konštatovať, že priemerný prírastok na zásobe porastu jelše lepkavej predstavuje $5,50$ m³.ha⁻¹.rok⁻¹, pričom táto hodnota tohto produkčného ukazovateľa neklesá pod úroveň 5 m³.ha⁻¹.rok⁻¹ v rozpätí nadmorskej výšky od 325 do 475 m. Zrejma je výrazná prírastková kulminácia jelše lepkavej na ploche P3 v nadmorskej výške 375 m ($9,71$ m³.ha⁻¹.rok⁻¹).

Citlivosť rastu analyzovaných jedincov jelše lepkavej v povodí Bienskeho potoka je znázornená na obr. 3. Po prepočte prírastkových rázov, resp. depresí je zrejmé, že skúmané jedince majú pomerne nízku mieru citlivosti na vonkajšie podnety. Priemerná intenzita prejavu pozitívnych prírastkových rázov bola 15,88%, negatívnych 9,19%. Skúmané jedince vykazovali rovnakú tendenciu reakcie na vonkajšie podnety iba v troch pozitívnych a dvoch negatívnych prípadoch. V uvedených rokoch došlo k výraznému nárastu šírky letokruhov v rokoch 1951, 1956 a 1959, kedy viac ako 50 % jedincov vykázalo pozitívnu reakciu zvýšením radiálneho prírastku. Naopak signifikantný pokles šírky letokruhu ako negatívna reakcia na vonkajší podnet bola zaznamenaná v iba dvoch rokoch. Pri uvažovaní 30% intenzity prejavu významného roku bola pozitívna reakcia zaznamenaná v siedmich prípadoch (rokoch) a negatívna iba v troch prípadoch.

Tab. 1 Základné biometrické charakteristiky jedincov jelše lepkavej podľa jednotlivých plôch

Plocha	$d_{1,3}$ (cm)	h (m)	w_r (mm)	$w_{r,max}$ (mm)	BAI (mm ²)	BAI _s (m ³ .ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	i_v (m ³ .ha ⁻¹ .rok ⁻¹)
P1	37,60	20,03	2,95±1,45	7,76	2145±497	0,472	4,44
P2	44,30	20,73	3,98±1,74	8,52	2771±1559	0,610	5,94
P3	36,33	27,93	4,73±1,86	9,15	3363±928	0,740	9,71
P4	34,76	25,36	3,47±1,48	7,63	1945±520	0,428	5,10
P5	27,53	23,30	4,68±2,09	9,91	2418±512	0,532	5,83
P6	31,83	25,80	3,02±1,43	8,64	1688±413	0,371	4,50
P7	33,87	25,30	2,77±1,23	7,09	1638±453	0,360	4,28
P8	34,23	23,06	2,39±1,16	5,96	1752±372	0,385	4,17

$d_{1,3}$ – priemerná hrúbka jedincov na ploche vo výške 1,3 m; h – priemerná výška jedincov na ploche; w_r – priemerná šírka letokruhu, $w_{r,max}$ – maximálna zaznamenaná šírka letokruhu; BAI – priemerný prírastok na kruhovej základni jedinca, BAI_s – priemerný prírastok na kruhovej základni porastu, i_v – priemerný prírastok na zásobe porastu.



Obr. 3 Znáznornenie citlivosti rastu analyzovaných jedincov jelše lepkavej na vonkajšie podnety prostredia

DISKUSIA

Z hodnotenia základných biometrických charakteristík analyzovaných jedincov možno konštatovať, že jelša lepkavá ako slnná drevina kontinentálnej klímy vytvára v sledovanej oblasti porasty charakterizované pomerne nízkou štruktúrnou diverzitou. Priemerná hrúbka skúmaných jedincov sa na plochách pohybovala v intervale 27,53–44,30 cm, a ich výška od 20,03 do 27,93 m. Nízka hrúbková a výšková diferenciácia jelšových porastov bola v oblasti Kremnických vrchov zistená aj pri hodnotení štruktúrnou diverzity pomocou štruktúrnych indexov (Bugala, Pittner, 2010). K podobným výsledkom pri hodnotení výškovej a hrúbkovej rozrôznenosti prirodzených populácií rodu *Alnus* v iných oblastiach Slovenska dospeli aj Lukáčik (1999), Lukáčik, Bugala (2005) a v NPR Jurský Šúr i Korpeľ (1989), ktorý uvádza, že vo všetkých porastoch tejto rezervácie prevláda jednovrstvová, výškovo málo diferencovaná výstavba.

Pri sledovaní šírky letokruhov a najmä trendu vývoja BAI prírastku pozdĺž gradientu nadmorskej výšky je zrejme, že prírastok na kruhovej základni porastu od počiatočnej hodnoty 2145 ± 497 v nadmorskej výške 275 m výrazne stúpa až do nadmorskej výšky 375 m, kde kulminuje ($3363 \pm 928 \text{ mm}^2$). Následne pozvoľna klesá po nadmorskú výšku 525 m ($1688 \pm 413 \text{ mm}^2$), od ktorej si ďalších 100 výškových metrov zachováva vcelku vyrovnané hodnoty. Na základe získaných výsledkov možno konštatovať, že produkčné optimum porastov jelše lepkavej v skúmanom povodí sa nachádza v nadmorských výškach 325–375 m. Túto skutočnosť potvrdzujú i výsledky kalkulácií jednotlivých hodnôt BAI prírastkov na hektárové hodnoty pre modelový porast tvorený 220 úrovňovými jedincami. Po prepočte BAIp hodnôt na zásobu porastu jednotlivých plôch, priemerný prírastok na zásobe porastov hodnoteného taxónu predstavuje $5,50 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. Zrejme je predovšetkým výrazná prírastková kulminácia jedincov na ploche P3 v nadmorskej výške 375 m na úrovni $9,71 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, ktorá sa vyrovná hodnotám iných významných hospodárskych drevín v ich produkčnom optime. K podobným výsledkom v oblasti NPR Jurský Šúr dospeli i Korpeľ (1989), ktorý uvádza, že priemerný objemový prírastok jelšového prírodného lesa v optime pri priemernom počte $550\text{--}600 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$ sa pohybuje v intervale od 9

do $12 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. Autor uvádza bežný prírastok v dobe jeho kulminácie na úrovni až $16 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. V tejto súvislosti je však potrebné uviesť, že NPR Jurský Šúr sa nachádza v nadmorskej výške 130 m v SLT *Saliceto-Alnetum* a *Betuleto-Alnetum*. Vysojú produkčnú schopnosť dokumentuje horná výška jedincov jelše 29 m. Nami zistený priemerný objemový prírastok zodpovedá podstatne vyššej nadmorskej výške skúmaného povodia (275–625 m) ako i odlišným klimatickým podmienkam južnej časti Kremnických vrchov, ktoré sú zrejme pre produkciu jelše lepkavej menej priaznivé.

Z hodnotenia miery citlivosti prírastku na vonkajšie podnety je zrejme nízka citlivosť hodnôt širok letokruhov na sledované vonkajšie faktory prostredia (úhrn zrážok vo vegetačnom období, priemerná teplota). Signifikantný nárast šírky letokruhu (pozitívna reakcia na vonkajší podnet) bola zaznamenaná v troch rokoch a pokles šírky letokruhu (negatívna reakcia na vonkajší podnet) iba v dvoch rokoch, kedy viac ako 50% jedincov vykázalo reakciu zvýšením, resp. znížením radiálneho prírastku. Je zrejme, že jedince jelše lepkavej dokážu eliminovať negatívny dopad nami sledovaných faktorov predovšetkým dostatočnou zásobou podzemnej vody. Na dynamiku prírastku však pravdepodobne vplyvajú aj ďalšie vonkajšie faktory. Napríklad Jančařík (1993) uvádza medzi významnými faktormi podmieňujúcimi odolnosť jelšových porastov najmä výrazné výkyvy prietokov vodných tokov a Kňazovický (1961) výšku hladiny podzemnej vody, ktorá ovplyvňuje hĺbku a intenzitu prekorenenia, ale i napr. vzájomné kompetičné vzťahy medzi jedincami a podobne.

ZÁVER

Poznatky získané z rozboru rastových vlastností prirodzených populácií jelše lepkavej v oblasti Kremnických vrchov poukázali na pomerne veľké rozdielnosti produkčného potenciálu medzi jednotlivými skúmanými plochami. Možno predpokladať, že premenlivosť týchto znakov je okrem konkrétnych podmienok prostredia, klimatických faktorov a genetickej podmienenosti ovplyvnená aj individuálnymi vlastnosťami jedincov, ich sociologickým postavením na ploche, čo bude potrebné ďalej overovať.

Získané informácie sú však významné nielen z hľadiska lepšieho poznania ekológie a rastových vlastností predmetného taxónu, ale sú dôležité aj pri praktickom uplatňovaní jednotlivých populácií z hľadiska ich lepšej hospodárskej využiteľnosti.

Podakovanie

Táto práca vznikla vďaka finančnej podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Dobudovanie centra excelentnosti: Adaptívne lesné ekosystémy, ITMS:26220120049, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja ako aj vďaka finančnej podpore z projektu KEGA č. 010TUZ-4/2012

LITERATÚRA

- Bugala, M., Pittner, J. (2010): Analýza štruktúrálnej diverzity porastov jelše lepkavej (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) na území VŠLP TU vo Zvolene. Acta Facultatis Forestalis Zvolen, roč. 52, č. 1, s. 43–54.
- Cook, E. R. (1985): A time-series analysis approach to tree ring standardization. Ph.D. Dissertation. Tucson, University of Arizona, 171 p.
- Cook, E. R., Kairiukstis, L. A. (1992): Methods of dendrochronology: applications in the environmental sciences. Kluwer Academic Publishers, 394 p.
- Cropper, J. P. (1979): Tree-Ring Skeleton Plotting by Computer. Tree-Ring Bulletin, vol. 39, p. 47–59.
- Fritts, H. C. (1976): Tree rings and climate. New York, Academic Press, 579 p.
- Jančařík, V. (1993): Usuchání olší. Lesnická práce, roč. 72, č. 1, s. 14–16.
- Kaennel, M., Schweingruber, F. H. (1995): Multilingual Glossary of Dendrochronology. Terms and Definitions in English, German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Russian. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, 467 p.
- Kňazovický, L. (1961): Význam brehových porastov. Vedecké práce Výskumného ústavu lesníckych meliorácií, Banská Štiavnica, s. 93–148.
- Korpeľ, Š. (1989): Pralesy Slovenska. Bratislava, Veda, 328 s.
- Kuchel, S., Vencúrik, J., Jaloviari, P., Berešík, A. (2009): Radial growth dynamics of Norway spruce in Kysucké Beskydy Mts. Beskydy, roč. 2, č. 2, s. 141–148.
- Lingg, W. (1986): Dendroökologische Studien an Nadelbäumen in Alpinen Trockental Wallis (Schweiz). Ber. Eidgenöss. Forsch. anst. Wald Schnee Landsch, vol. 287, p. 1–81.
- Lukáčik, I. (1999): Premennivosť a zdravotný stav prirodzených populácií jelše lepkavej (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) v oblasti Podunajskej nížiny. Acta Facultatis Forestalis Zvolen, roč. 41, s. 67–79.
- Lukáčik, I. (2002): Biodiverzita, rastová charakteristika a kvalita porastov jelše lepkavej (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) v regióne Zvolen – Banská Bystrica. In Biodiverzita a vegetačné štruktúry v sídelnom regióne Zvolen – Banská Bystrica. Banská Bystrica, PARTNER z. p., s. 103–108.
- Lukáčik, I., Bugala, M. (2005): Premennivosť, rastová charakteristika a ekológia jelše lepkavej (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) a jelše sivej (*Alnus incana* [L.] Moench.) na Slovensku. Vedecké štúdie 13/2004/A. Technická univerzita, Zvolen, 68 s.
- Norton, D. A. (1984): Phenological growth characteristics of *Nothofagus solandri* trees at three altitudes in the Creibierburn Range, New Zealand. N. Z. J. Bot., vol. 22, p. 413–424.
- Phipps, R. L., Whiton, J. C. (1988): Decline in long-term growth trends of white oak. Can. J. For. Res., vol. 18, p. 24–32.
- Sander, C., Eckstein, D., Kyncl, J., Dobrý, J. (1995): The growth of spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) in the Krkonoše Mountains as indicated by ring width and wood density. Ann. For. Sci., vol. 52, no. 2, p. 401–410.
- Saniga, M., Zrak, J. (2010): Produkčné a rastové charakteristiky disponibilného priestoru jelšového prírodného lesa v NPR Jurský Šúr. In Pěstování lesů v nižších vegetačních stupních. Brno, MZLU, s. 121–126.
- Schweingruber, F. H. (1996): Tree rings and environmental dendroecology. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forests, Snow and Landscape Research. Berne Stuttgart, Vienna, Haupt, 609 p.

Rukopis doručen: 25. 9. 2012

Přijat po recenzi: 9. 10. 2012

VÝSLEDKY SLEDOVÁNÍ VYBRANÝCH PŮDNÍCH CHARAKTERISTIK V POKUSECH RYCHLE ROSTOUCÍCH DŘEVIN TESTOVANÝCH PRO ENERGETICKÉ VYUŽITÍ

OBSERVATION RESULTS OF SELECTED SOIL CHARACTERISTICS IN EXPERIMENTAL PLANTATIONS OF FAST-GROWING TREES TESTED FOR ENERGY UTILIZATION

Jan Weger, Jaroslav Bubeník

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice, weger@vukoz.cz

Abstrakt

Cílem článku je vyhodnotit stav a změny vybraných půdních charakteristik – přijatelných živin (P, K, Mg), vápníku (Ca), půdní reakce (pH) a humusu (C_{ox}) – ve čtyřech pokusných porostech vrby a topolů pěstovaných extenzivním způsobem (bez závlahy, hnojení a vápnění) na zemědělské půdě pro energetické účely. Půdní vzorky byly odebírány v orniční a podorniční vrstvě z každého porostu v průběhu 7 let. Na základě vyhodnocení jejich analýz je možné konstatovat, že půdní reakce (pH) v orniční vrstvě klesla v průměru všech ploch o 0,285; obsah humusu mírně stoupal v průměru z 1,52 % na 1,64 % (za 4 roky) a koncentrace přijatelných živin se měnily v závislosti na lokalitě. Ve sklizené biomase bylo z půdy odebráno 16–59 kg N/ha/rok, 3–10 kg P/ha/rok, 11–40 kg K/ha/rok, 1–5 kg Mg/ha/rok a 12–45 kg Ca/ha/rok v závislosti na dosažených výnosech. Na základě výsledků je možno doporučit provádění hnojení a vápnění půd výmladkových plantáží RRD pro energetické využití v závislosti na místních podmínkách a změnách půdních parametrů. Pro potřeby určení vhodných dávek hnojení a vápnění doporučujeme zpracovat speciální metodiku.

Klíčová slova: výmladkové plantáže, půda, pH, Ca, živiny, topol, vrba, rychle rostoucí dřeviny

Abstract

The goal of the article is to evaluate change of selected soil characteristics – nutrients (P, K, Mg), calcium (Ca), soil reaction (pH) and humus (C_{ox}) – in four experimental plantations with willow and poplar grown on agricultural land for energy utilization with low-input management (no irrigation, fertilization and liming). Soil samples were taken from topsoil as well as from lower horizon during 7 years. From analyses we can conclude, that mean soil reaction (pH) in topsoil decreased by 0,285 from all samples; mean content of humus slightly increased from 1,52 % to 1,64 % (in 4 years). Concentration of nutrients has varied depending upon location. Following amounts of elements were taken from soil in harvested biomass: 16–59 kg N/ha/year, 3–10 kg P/ha/year, 11–40 kg K/ha/year, 1–5 kg Mg/ha/year and 12–45 kg Ca/ha/year depending on yields. It's possible to recommend fertilization and liming of short rotation coppice of fast-growing trees for maintaining of soil productivity depending on local conditions and soil analyses. Special methodology should be prepared for calculation of fertilization doses.

Key words: short rotation coppice, soil, pH, Ca, nutrients, poplar, willow, fast-growing trees

ÚVOD

V posledních desetiletích jsou vyvíjeny nové postupy pro pěstování vytrvalých energetických plodin na zemědělské půdě za účelem efektivní produkce lignocelulózní biomasy (stébelnin a dřeva) jako zdroje energie nahrazující fosilní paliva z důvodu environmentálních, ale i ekonomických. Lignocelulózní plodiny jako např. topol, vrba nebo ozdobnice či schavnat (Rumex OK2) jsou řazeny mezi energetické plodiny 2. generace, které mají při produkci biomasy výrazně lepší poměr vložené a získané energie oproti plodinám první generace jako jsou např. řepka (pro MEŘO) nebo pšenice (na etanol). Jejich produktem je lignocelulózní biomasa – surovina využitelná jen pro energetické a průmyslové účely, čímž se podle našeho názoru při současných rozlohách potravinových plodin v ČR a okolních zemích snižuje riziko vlivu na růst cen potravin, které je často uváděno jako negativní důsledek rozvoje pěstební plochy energetických plodin první generace.

Mezi energetické plodiny s nejrychlejší se rozvíjející pěstební plochou v našich podmínkách patří rychle rostoucí dřeviny (RRD) pěstované v porostech s krátkou dobou obmýtlí, tzv. výmladkových plantáží RRD. Pěstovány jsou zatím výhradně vybrané klony a odrůdy vrby (*Salix*) a topolů (*Populus*), které si při opakovaných sklizních nadzemní dřevní hmoty zachovávají dlouhodobě vysoký výnos a výbornou pařezovou výmladnost.

Z hlediska ekonomiky výmladkových plantáží RRD jsou v poslední době klíčové dva trendy, které zlepšují jejich ziskovost a zkracují poměrně dlouhou návratnost vložené investice, která se pohybuje mezi 6.–9. rokem (Havlíčková, Weger, Knápek, 2011). Jedná se hlavně o klesající variabilní náklady na sadbu, založení a sklizeň plantáží a současně rostoucí poptávku po energetické štěpce, která zvyšuje, případně udržuje její cenu v rozmezí 1 000–1 250 Kč/t (vlhkost 50 %).

Současná rozloha výmladkových plantáží v ČR se podle evidence LPIS MZe pohybuje okolo 1 250 ha. V nejbližších letech je možno očekávat další nárůst zájmu o zakládání výmladkových plantáží, protože postupně dochází i k odstraňování některých z legislativních a administrativních bariér v oblasti ochrany přírody a půdy. Cílová rozloha výmladkových plantáží by podle státních dokumentů měla dosáhnout 60–120 tis. ha v horizontu let 2020–2030 (MPO, 2003; MZe, 2012). V současnosti probíhá na MZe a MŽP diskuze o možnosti zavedení několikrát připravovaného dotačního programu pro zakládání plantáží RRD v rámci nového Programu rozvoje venkova (2014–2020).

Jednou z důležitých otázek pro udržitelné pěstování výmladkových plantáží je zachování půdní úrodnosti a opětovné využitelnosti pro potravinovou produkci v průběhu a po ukončení pěstování RRD. Tato problematika je sledována MŽP, které je garantem ochrany zemědělského půdního fondu v ČR.

Půdní úrodnost je nejčastěji charakterizována souborem fyzikálních, chemických a biologických charakteristik, které je možno vyjádřit např. zásobou půdních živin, pH a obsahem humusu. Zatímco množství sklizené nadzemní hmoty se v průběhu existence výmladkové plantáže (15–25 let) zvyšuje, úměrně s tím též roste množství odčerpaných živin z půdy. Zásoba živin v půdě pak může omezovat produkci a udržitelnost produkce (Park et al., 2005).

V pěstební praxi zemí střední Evropy (např. Rakousko, Německo, Česká republika), kde je pěstování výmladkových plantáží rozšířeno teprve v poslední době, se hnojení téměř nepoužívá. Převládá zde spíše extenzivní (low-input) způsob pěstování výmladkových plantáží s minimálními agrotechnickými vstupy hnojení nebo závlahy. Převládá zde názor, že využívané půdy jsou pro dřeviny dostatečně zásobeny živinami a že část živin je vrácena do půdy v listovém opadu. Hnojení, resp. dohnojování výmladkových plantáží je považováno za důležité spíše z důvodu zachování půdní úrodnosti, resp. zachování dostatečné zásoby živin pro konvenční rostlinnou výrobu. Dávky „udržovacího“ hnojení základními živinami a vápnění výmladkových plantáží pro naše podmínky zatím však nebyly navrženy, protože pro ně nejsou empirické podklady. Například ve Švédsku, kde se nejvíce rozšířilo pěstování vrbových výmladkových plantáží, je pro dosažení požadovaného výnosu doporučováno pravidelné hnojení průmyslovými hnojivy v dávkách 60–150 kg N/ha v závislosti na typu půdy (Danfors et al., 1998).

Klíčovým procesem pro biochemický cyklus v pozemských ekosystémech je listový opad. Pomalý rozklad půdní organické hmoty má za následek její akumulaci, tvorbu půdního komplexu a zvyšující se zásobu půdních živin. Rozklad organické hmoty je silně ovlivněn proměnlivostí klimatu a kvalitou hrabanky (např. náchylností substrátu k útokům dekompozitorů), interakcí a jejím množstvím v různých místech. Teplota půdy a dostupnost vody jsou považovány za nejdůležitější faktory jak v regionálním, tak globálním měřítku, zatímco v lokálním měřítku, jež je z hlediska klimatu téměř uniformní, je rychlost rozkladu půdní organické hmoty ovlivněna nejvíce kvalitou hrabanky. Definice kvality hrabanky z hlediska obsahu organických sloučenin je složitá z důvodu množství organických

sloučenin s různou náchylností k rozkladu a množstvím jejich stupňů rozkladu spolu s měnící se koncentrací anorganických prvků (N, P, S a další) (Bonanomi et al., 2012). Rozkladné procesy zahrnují vyplavování, mechanické štěpení, trávení saprofytickými půdními organismy, enzymatickou degradaci sloučenin saprofytickými mikroorganismy.

Podle posledních výsledků výzkumu jsou výmladkové plantáže též CO₂ negativní – v průběhu životnosti plantáže uloží zejména do půdy více uhlíku, než se uvolní jejich pěstováním. Čím déle se porost na ploše vyskytuje a čím větší je, tím více absorbuje uhlíku z vzdušného CO₂ (Pacaldo et al., 2011). Tato pozitivní uhlíková bilance však může být porušena nevhodnými postupy zakládání porostů RRD. Jedná se např. o celoplošnou přípravu (rozorání) starých trvalých travních porostů, kterou dojde k uvolnění uhlíku akumulovaného v půdě.

Cílem článku je vyhodnotit stav a změny hodnot přijatelných živin (P, K, Mg), půdní reakce (pH) a humusu (oxidovatelného uhlíku) v průběhu 7 let v pokusných porostech vrb a topolů pěstovaných na zemědělské půdě pro energetické účely výmladkovým způsobem. Hlavní pracovní hypotézou je otázka, zda výmladkové plantáže pěstované extenzivně (low-input) ovlivňují negativně základní parametry půdní úrodnosti.

METODIKA

Sledování vybraných půdních charakteristik – přijatelných živin (P, K, Mg), pH a humusu (oxidovatelného uhlíku – C_{ox}) – probíhalo formou opakovaných odběrů půdních vzorků v průběhu prvních 9 let pokusu (1999–2008) ve 4 pokusných porostech topolů a vrb, které byly sklizeny v tříletém obmětí v letech 2002, 2005, 2008. Celkem bylo provedeno pět půdních odběrů na čtyřech plochách (2000, 2004, 2005, 2006, 2007).

Podmínky stanoviště pokusu

Klonový pokus topolů a vrb RRD byl založen v roce 1999 na 4 lokalitách (Dalovice, Doubravice, Libědice, Nová Olešná), které se nacházejí ve značně odlišných přírodních podmínkách a zároveň jsou v oblastech s dobrým potenciálem pro produkci a/nebo využití biomasy. Majitelé pozemků měli zájem o využití výsledků testování pro konkrétní „fytoenergetické“ záměry, které v té době měli, např. produkce štěpky pro centrální výtopnu, produkce paliva pro vlastní použití nebo vzdělávací a osvětovou činnost. Hlavní charakteristiky 4 lokalit jsou uvedeny v tab. 1.

Založení jednotlivých pokusných porostů bylo provedeno podle stejné metodiky a s identickým sortimentem RRD, konkrétně ve sponu – 0,4 m × 2 m – tak, aby odpovídalo hustotě výsadby používané ve výmladkových plantážích (12 500 ks/ha). Celková rozloha každého pokusného porostu byla 0,1 ha. Výsadby byly provedeny v období od 10. 4. do 8. 5. 1999 s ohledem na místní klimatické podmínky. Po založení byly plochy oploceny a mechanicky odpleveleny (1–3×). V Libědicích musel být použit herbicid v době vegetace. V dalších letech bylo odplevelování prováděno jen výjimečně podle potřeby,

Tab. 1 Základní stanovištní charakteristiky 4 lokalit pokusu

Lokalita	$\bar{\theta} t^*$ [°C]	roční ΣP^* [mm]	m n. m*	BPEJ*	Půda
Libědice	8,8	508	255	1.60.00	Lužní půda na nivních uloženinách
Dalovice	7,1	560	405	5.53.11	Oglejená půda ¹⁾ , středně těžká
Doubravice	7,7	691	330	3.14.10	Hnědá illimerizovaná půda, středně těžká s těžkou spodinou
Nová Olešná	7,2	730	550	7.29.51	Hnědá půda, středně těžká až lehčí

^{*)} t = průměrná roční teplota v místě, P = průměrná roční suma srážek v místě, m n. m. je nadmořská výška v místě, BPEJ je bonitačně půdně ekologická jednotka

¹⁾ v místě porostu je půda vysychavá pravděpodobně v důsledku propustnosti podloží a svažitosti pozemku

zejm. v roce po sklizni nebo před měřením. Porosty nebyly hnojeny ani vápněny.

Odběr a zpracování půdních vzorků

Půdní vzorky byly odebírány po založení pokusných ploch a převážně v sklizňových letech. Půdní vzorky jsou směsné, odebrané ze sond rovnoměrně umístěných na ploše pokusů. Odběr půdních vzorků proběhl ocelovou sondýrkou o délce 1 metr za pomoci kladiva ve dvou horizontech, orničním (5–20 cm) a podorničním (40–60 cm). Po vytažení sondýrky ze země byla půda ze zkoumaných horizontů odebrána hliníkovou lžičkou do plastových sáčků a následně vysušena při pokojové teplotě. Následně byla převezena na analýzu do Centrálních laboratoří VÚMOP, v. v. i. Pro stanovení obsahu přijatelných živin byla použita metoda Mehlich III (Mehlich, 1984). Dále byla zjišťována aktivní půdní reakce pH (aktiv; H_2O) a od roku 2004 i obsah oxidovatelného uhlíku, který je považován za indikativní údaj pro změny humusu v půdě.

Půdní vzorky byly odebírány sondýrkou v orniční a podorniční vrstvě jako směsný vzorek z 3–5 sond z každého porostu o rozloze 0,1 ha.

Sortiment dřevin a hodnocení výnosu

Hlavním cílem tohoto pokusu byl výběr klonů topolů a vrb z domácích sbírek vhodných pro produkci energetické biomasy výmladkovým pěstováním na zemědělské půdě. V pokusu bylo na každé lokalitě testováno 36 klonů a odrůd rychle rostoucích dřevin – 13 topolů a 26 vrb. S ohledem na způsob výsadby a poměrně malou rozlohu mají pokusy charakter smíšeného porostu. V případě vrb (rod *Salix*) byla zastoupena vrba bílá a její kříženci (*S. alba*, *S. × rubens*), vrba košíkářská (*S. viminalis*), vrba lýkocová (*S. daphnoides*) a kříženci vrby jívy (*S. caprea × wind*; *Salix × smithiana*). Testovaný sortiment topolů (rod *Populus*) obsahoval zejména klony balzámových topolů (Sekce *Tacahamaca*) a jejich hybridů a dále hybridní kanadské topoly (*P. × canadensis*). Z celkového počtu bylo 14 klonů (převážně vrb) původem z přírodních populací autochtonních druhů v ČR.

U stromů byly po skončení vegetace na vybraných parcelkách měřeny a hodnoceny následující parametry: výška jedince, průměr (tloušťka) kmene, počet kmenů. V zimních měsících byly podle metodiky prováděny sklizně nadzemní biomasy, vážena surová hmotnost a počet živých jedinců a vypočítáván hektarový výnos suché biomasy. Výsledky hodnocení výnosů

jednotlivých klonů na všech čtyřech lokalitách byly publikovány (Weger, 2008). Pro zhodnocení množství odebraných živin (N, P, K, Mg) a prvků (Ca) z půdy bylo z původních dat vypočteno celkové množství nadzemní hmoty odebrané při sklizních na všech čtyřech pokusných porostech. Tyto údaje spolu s hodnotami obsahu sledovaných prvků v topolové a vrbové biomase (Koutský et al., 1999; Aldegbidi et al., 2001) byly použity k výpočtu množství živin odebraných z půdy rychle rostoucími dřevinami.

VÝSLEDKY

Průběh počasí

Průběh počasí byl v průběhu trvání pokusu příznivý pro založení a pěstování porostů RRD – v prvním roce bylo příznivé klima, které umožnilo velmi dobré ujetí pokusné výsadby. V následujících letech byl průběh počasí dosti rozdílný, což mohlo přispět k zdůraznění rozdílů mezi pokusnými plochami a potažmo množství listového opadu, ovlivňujícího koncentraci humusu v orniční vrstvě v důsledku rozdílné rychlosti růstu plantáží. Průměrná denní teplota za rok ($\bar{\theta} t$, [°C]) ze všech 4 lokalit se ve sledovaném období pohybovala od 7,9 do 9,2 °C a byla v celkovém průměru 8,6 °C v podstatě shodná s průměrem za ČR. Průměrné roční srážky pokusných lokalit se pohybovaly od 372 do 785 mm a byly v průměru o 114 mm pod průměrem ČR (693 mm) ve sledovaném období. Zatímco teploty měly na jednotlivých lokalitách a letech podobné průběhy i stabilní rozdíly od průměru ČR, srážky měly mnohem větší diverzitu jak v průbězích, tak v celkových sumách. Významným jevem na všech lokalitách byl výskyt přísušků až extrémních such nejčastěji v první polovině vegetace (III.–VI.). Poslední tři roky (3. obmýtlí) pokusu je možno charakterizovat jako průměrně teplé a srážkově mírně podprůměrné ve srovnání s předcházejícími roky.

Hodnocení výsledků půdních rozborů

Půdní reakce (pH)

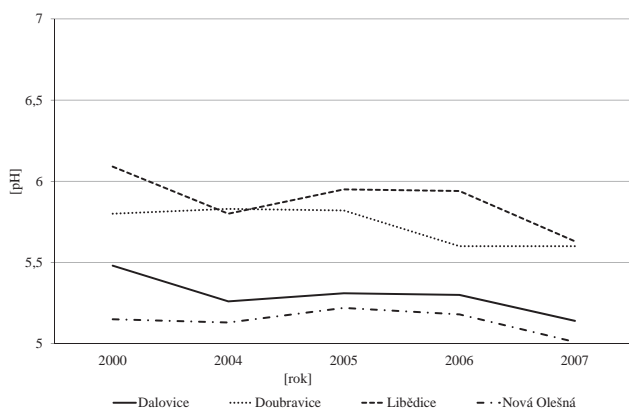
Průměrná hodnota pH půd sledovaných porostů ze všech analýz je 5,6. V orniční vrstvě je průměrná hodnota pH ze všech lokalit 5,49. Nejvyšší hodnota pH, 6,09 se nacházela v orniční vrstvě na lokalitě Libědice v roce 2000. Nejnížší hod-

nota pH, 5,01 se nacházela v orniční vrstvě na lokalitě Nová Olešná v roce 2007. Nejvíce klesla hodnota pH o 0,45 za 7 let v orniční vrstvě v Libědicích. Při porovnání pH v orničním horizontu podle lokality byla zjištěna průkazně nejvyšší hodnota v Libědicích, následně v Doubravici, lokalitách Dalovice a Nová Olešná.

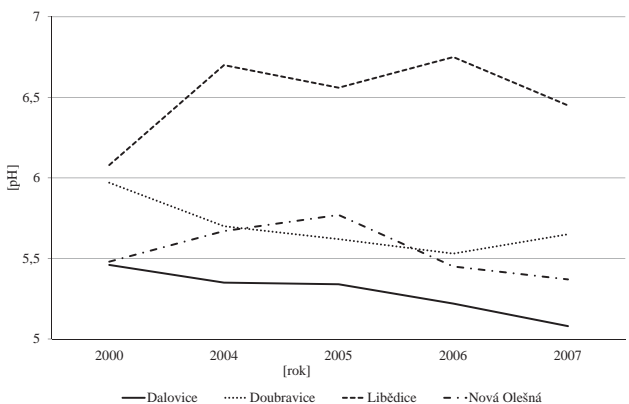
V podorniční vrstvě je průměrná hodnota pH ze všech lokalit 5,71. Nejvyšší hodnota pH, 6,75 se nacházela v podorniční vrstvě na lokalitě Libědice v roce 2006. Nejnižší hodnota pH, 5,08 se nacházela v podorniční vrstvě na lokalitě Dalovice v roce 2007. V závislosti na lokalitě se v podorničním horizontu hodnota pH lišila v následujícím pořadí: Libědice, Doubravice, Nová Olešná, Dalovice.

V průběhu měření v letech 2000–2007 hodnota pH mírně klesala ve všech vzorcích jak v orniční (5–20 cm), tak i podorniční (40–60 cm) vrstvě. V obou vrstvách statisticky neprůkazně. Ve srovnání s orničním horizontem jsou hodnoty pH v podorničí obvykle v rozmezí od 0 % do 6,4 % vyšší.

Z výsledků měření pH je možno říci, že se jedná o typické hodnoty vyskytující se na zemědělských půdách ČR. Všechny hodnoty pH patří do kategorie kyselá půda podle hodnocení MZe (Valla et al., 2000), s výjimkou slabě kyselé půdy v podorničí lokality Libědice.



Graf 1 Vývoj hodnoty pH orniční vrstvy v letech 2000–2007 na zkoumaných plochách



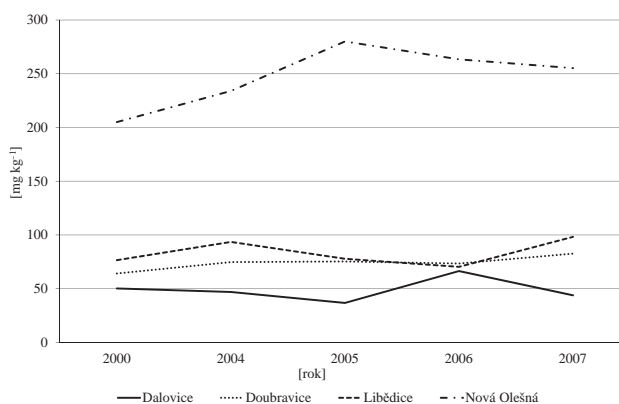
Graf 2 Vývoj hodnoty pH podorniční vrstvy v letech 2000–2007 na zkoumaných plochách

Celé průběhy proměny pH v letech 2000–2007 na jednotlivých plochách jsou zachyceny v grafech 1, 2.

Fosfor

Průměrná hodnota koncentrace fosforu v půdě sledovaných porostů ze všech analýz byla 78 mg.kg^{-1} . Průměrná hodnota koncentrace fosforu v orniční vrstvě byla 116 mg.kg^{-1} . Nejvyšší hodnota koncentrace fosforu v orniční vrstvě byla 280 mg.kg^{-1} na lokalitě Nová Olešná v roce 2005. Nejnižší hodnota $36,7 \text{ mg.kg}^{-1}$ byla naměřena na lokalitě Dalovice v roce 2005. Podle Vyhlášky ministerstva zemědělství č. 275/1998 Sb. byla průměrná koncentrace fosforu v orniční vrstvě na lokalitě Dalovice a Doubravice vyhovující, na lokalitě Libědice dobrá a na lokalitě Nová Olešná velmi vysoká. Pokles koncentrace fosforu mezi prvním (2000) a posledním (2007) odběrem byl zaznamenán pouze na ploše Dalovice ($-6,4 \text{ mg.kg}^{-1}$), na ostatních plochách mezi těmito termíny odběrů koncentrace fosforu v orniční vrstvě vzrostla. V průběhu měření v letech 2000 ($91,4 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ P}$) – 2007 ($147 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ P}$) ze všech sledovaných ploch zprůměrovaná hodnota koncentrace fosforu v orniční vrstvě (5–20 cm) statisticky neprůkazně vzrůstala. Vyobrazení průběhu koncentrací fosforu v orniční vrstvě je uvedeno v grafu 3.

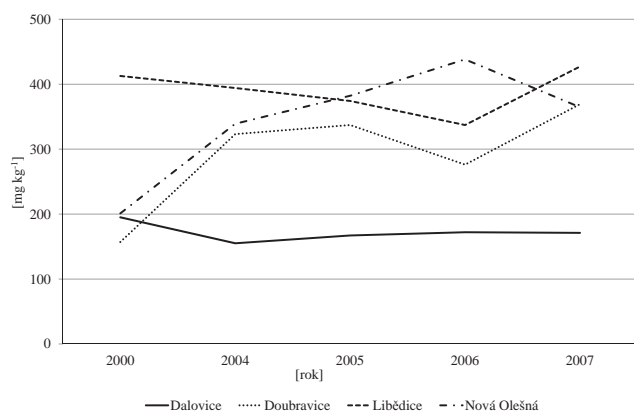
Průměrná hodnota koncentrace fosforu v podorniční vrstvě byla 40 mg.kg^{-1} . Nejvyšší hodnota koncentrace fosforu v podorniční vrstvě byla $79,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ na lokalitě Nová Olešná v roce 2000. Nejnižší hodnota koncentrace fosforu v orniční vrstvě $6,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ byla naměřena na lokalitě Dalovice v roce 2004. V podorničí byla koncentrace fosforu v lokalitách Dalovice, Doubravice, Libědice nízká, v Nové Olešné vyhovující dle vyhlášky. V podorniční vrstvě byl zjištěn pokles koncentrace fosforu ve třech případech – na lokalitách Dalovice, Libědice a Nová Olešná. V letech 2000–2007 se měnily ze čtyř sledovaných ploch zjištěné průměrné hodnoty koncentrace fosforu v podorniční (40–60 cm) vrstvě následujícím způsobem: nejvyšší koncentrace fosforu byla zjištěna z rozboru v roce 2000 ($58,7 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ P}$). Nejnižší hodnota koncentrace P byla naměřena v roce 2005 (27 mg.kg^{-1}). Rozdíl mezi průměrnou hodnotou koncentrace fosforu naměřenou v roce 2000 a hodnotou zjištěnou v roce 2007 činil $-18,7 \text{ mg.kg}^{-1}$.



Graf 3 Proměny koncentrace fosforu v letech 2000–2007 na sledovaných plochách v orniční vrstvě

Draslík

Průměrná hodnota koncentrace draslíku v půdě sledovaných porostů ze všech analýz je 223 mg.kg^{-1} . V orniční vrstvě byla průměrná koncentrace draslíku 300 mg.kg^{-1} . Nejvyšší hodnota koncentrace draslíku v orniční vrstvě 438 mg.kg^{-1} byla naměřena na lokalitě Nová Olešná v roce 2006, nejnižší 155 mg.kg^{-1} K na lokalitě Dalovice v roce 2004. Podle Vyhlášky ministerstva zemědělství č. 275/1998 Sb. byla průměrná koncentrace draslíku v orniční vrstvě na lokalitě Dalovice vyhovující, na Doubravici dobrá, a na lokalitách Nová Olešná, Libědice vysoká. V průběhu měření na čtyřech sledovaných plochách v letech 2000–2007 průměrná hodnota koncentrace draslíku v orniční vrstvě (5–20 cm) na dvou lokalitách (Dalovice, Libědice) stagnovala, zatímco na lokalitách Doubravice a Nová Olešná rostla. Z pohledu lokalit je mezi průměrnou hodnotou v orniční vrstvě v na draslík chudší lokalitě Dalovice a v na draslík bohatší lokalitě Libědice rozdíl v koncentraci draslíku 227 mg.kg^{-1} více (viz graf 4).



Graf 4 Proměny koncentrace draslíku v letech 2000–2007 na sledovaných plochách v orniční vrstvě

V podorniční vrstvě byla průměrná koncentrace draslíku 146 mg.kg^{-1} . Nejvyšší hodnota koncentrace draslíku v podorniční vrstvě 313 mg.kg^{-1} byla naměřena na lokalitě Libědice v roce 2000, nejnižší 23 mg.kg^{-1} K na lokalitě Nová Olešná v roce 2000. V podorničí byla koncentrace draslíku následující: v lokalitě Dalovice a Doubravice nízká, v lokalitě Nová Olešná vyhovující a v lokalitě Libědice dobrá. V podorniční vrstvě (40–60 cm) lze pozorovat obdobný vývoj jako v orniční vrstvě, s tím, že místo stagnace koncentrace draslíku na plochách Dalovice, Libědice byl zaznamenán pokles v koncentraci. Nejvyšší pokles koncentrace draslíku v letech sledování 2000–2007 byl zaznamenán v podorniční vrstvě v Libědicích (-139 mg.kg^{-1} K). V podorničí je pak rozdíl v koncentraci draslíku mezi na draslík chudší lokalitou Doubravice a bohatší lokalitou Libědice 120 mg.kg^{-1} .

Ve srovnání s orničním horizontem byly hodnoty koncentrace draslíku v podorničí obvykle v rozmezí od koncentrace na stejné úrovni (Dalovice, rok 2000) po koncentrace odpovídající 10 % koncentrace v orniční vrstvě (Nová Olešná, rok 2000).

Vápník

Průměrná hodnota koncentrace vápníku v půdě sledovaných porostů ze všech analýz je $1\,535 \text{ mg.kg}^{-1}$. V orniční vrstvě je průměrná hodnota koncentrace vápníku $1\,495 \text{ mg.kg}^{-1}$. Nejvyšší změřená hodnota koncentrace vápníku v orniční vrstvě byla $3\,430 \text{ mg.kg}^{-1}$ na lokalitě Libědice v roce 2005, nejnižší hodnota 250 mg.kg^{-1} byla změřena na lokalitě Nová Olešná v roce 2000. V průběhu měření v letech 2000–2007 hodnota koncentrace vápníku v orniční vrstvě (5–20 cm) na třech lokalitách Dalovice, Doubravice, Libědice s počáteční koncentrací vyšší než $1\,000 \text{ mg.kg}^{-1}$ dosáhla maxima v roce 2004 či 2005 a následně klesala v průměru o 14 % (230 mg.kg^{-1}). Na lokalitě Nová Olešná s počáteční koncentrací vápníku 250 mg.kg^{-1} se v průběhu sledování více než zdvojnásobila. Při zkoumání rozdílů v koncentraci vápníku mezi sledovanými plochami v orniční vrstvě bylo zjištěno, že nejvyšší koncentrace Ca byla na lokalitě Libědice ($2\,882 \text{ mg.kg}^{-1}$), nižší koncentrace Ca jsou na plochách Doubravice ($1\,372 \text{ mg.kg}^{-1}$), Dalovice ($1\,189 \text{ mg.kg}^{-1}$) a nejnižší na lokalitě Nová Olešná (515 mg.kg^{-1}). Mezi lokalitami jsou v průměrných (2000–2007) koncentracích vápníku v orniční vrstvě značné rozdíly, např. koncentrace vápníku na lokalitě Libědice je oproti koncentraci vápníku v lokalitě Nová Olešná v průměru 5,6× vyšší.

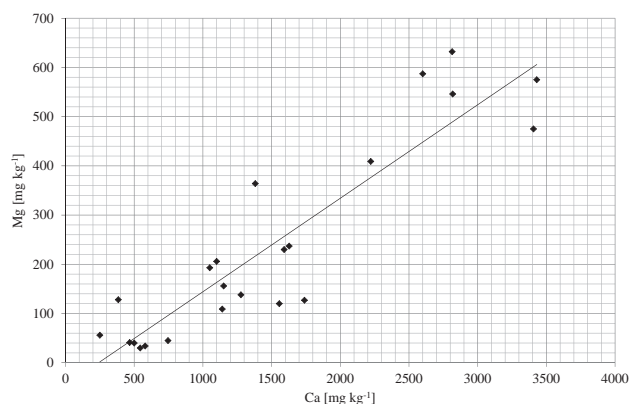
V podorniční vrstvě je průměrná hodnota koncentrace vápníku $1\,576 \text{ mg.kg}^{-1}$. Nejvyšší zjištěná hodnota koncentrace vápníku v podorniční vrstvě byla $3\,828 \text{ mg.kg}^{-1}$ na lokalitě Libědice v roce 2004, nejnižší hodnota 183 mg.kg^{-1} byla změřena na lokalitě Nová Olešná v roce 2000. V podorniční vrstvě (40–60 cm) lze pozorovat obdobný vývoj jako v orniční vrstvě s tím, že maximální koncentrace vápníku byla dosažena v letech 2004, 2005 na všech sledovaných plochách. Mezi lokalitami byla situace v podorničí následující: nejvyšší koncentrace Ca na lokalitě Libědice ($3\,016 \text{ mg.kg}^{-1}$), dále pak Dalovice ($1\,652 \text{ mg.kg}^{-1}$), Doubravice ($1\,179 \text{ mg.kg}^{-1}$) a Nová Olešná (392 mg.kg^{-1}).

Sledované lokality lze rozdělit do dvou kategorií, v první je vždy koncentrace vápníku v orniční vrstvě vyšší než v podorničí: Doubravice, Nová Olešná; v druhé kategorii je pak vždy koncentrace vápníku vyšší v podorničí než v orniční vrstvě: Dalovice, Libědice.

Z měření byl zjištěn na první pohled nápadný vztah koncentrace vápníku a hořčíku jak v orniční, tak v podorniční vrstvě (viz graf 5, 6).

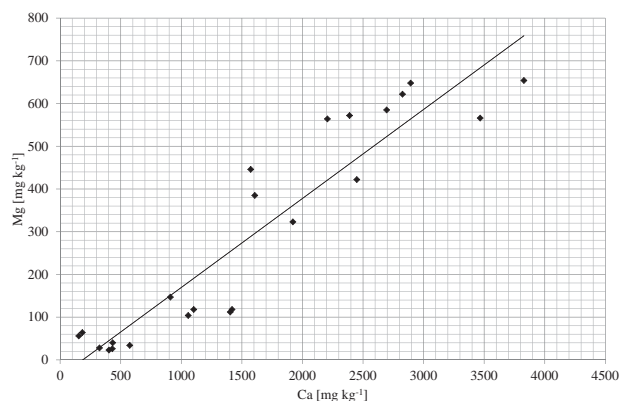
Hořčík

Průměrná hodnota koncentrace hořčíku v půdě sledovaných porostů ze všech analýz je 264 mg.kg^{-1} . Průměrná hodnota koncentrace hořčíku v orniční vrstvě byla 238 mg.kg^{-1} . Nejvyšší naměřená hodnota koncentrace hořčíku v orniční vrstvě byla 610 mg.kg^{-1} na lokalitě Libědice v roce 2000, nejnižší 30 mg.kg^{-1} Mg na lokalitě Nová Olešná v roce 2004. Podle Vyhlášky ministerstva zemědělství č. 275/1998 Sb. byla průměrná koncentrace hořčíku v orniční vrstvě na lokalitě Nová Olešná nízká, na Doubravici vyhovující, na lokalitě Dalovice dobrá a v Libědicích velmi vysoká. V průběhu měření v letech 2000–2007 hodnota koncentrace hořčíku v orniční vrstvě (5–



Rovnice lineární regrese použité v grafu 5: $y = 0,19x - 45,784$; $R^2 = 0,8277$

Graf 5 Hodnoty koncentrace Mg k hodnotám koncentrace Ca v orniční vrstvě všech sledovaných ploch



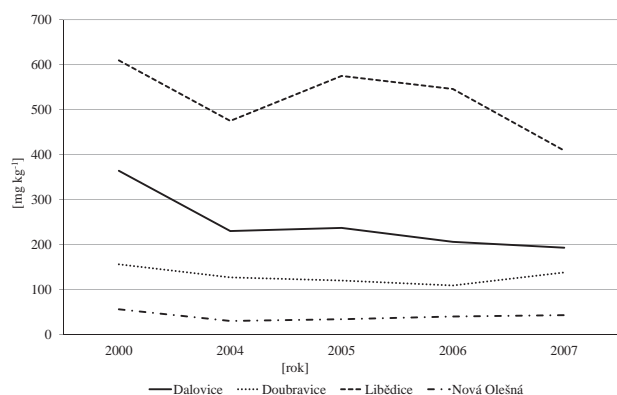
Rovnice lineární regrese použité v grafu 6: $y = 0,2084x - 38,985$; $R^2 = 0,8699$

Graf 6 Hodnoty koncentrace Mg k hodnotám koncentrace Ca v podorniční vrstvě všech sledovaných ploch

20 cm) na dvou lokalitách Dalovice, Libědice klesala. Na lokalitách byl rozdíl mezi měřeními koncentrace hořčíku v letech 2000 a 2007 $-171 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ pro Dalovice, resp. $-200 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ pro Libědice. Na lokalitách Doubravice a Nová Olešná koncentrace hořčíku stagnovala (viz graf 7).

Průměrná hodnota koncentrace hořčíku v podorničí byla $289 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, Nejvyšší naměřená hodnota koncentrace hořčíku v podorniční vrstvě byla $654 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ na lokalitě Libědice v roce 2004, nejnižší $23 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ Mg na lokalitě Nová Olešná v roce 2004. V podorničí byla koncentrace hořčíku následující: v lokalitě Doubravice a Nová Olešná nízká, v Dalovicích a v lokalitě Libědice velmi vysoká. V podorniční vrstvě (40–60 cm) lze pozorovat nejednoznačný vývoj s tím, že zřetelnější pokles koncentrace hořčíku byl zaznamenán pouze na lokalitě Nová Olešná ($-30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ Mg při srovnání koncentrace hořčíku v letech 2000 a 2007).

Koncentrace hořčíku se viditelně lišily podle lokality. Například při srovnání průměrné koncentrace hořčíku mezi lokalitami Nová Olešná a Libědice bylo zjištěno, že na lokalitě Libědice je koncentrace hořčíku $14,9\times$ vyšší než na lokalitě Nová Olešná.



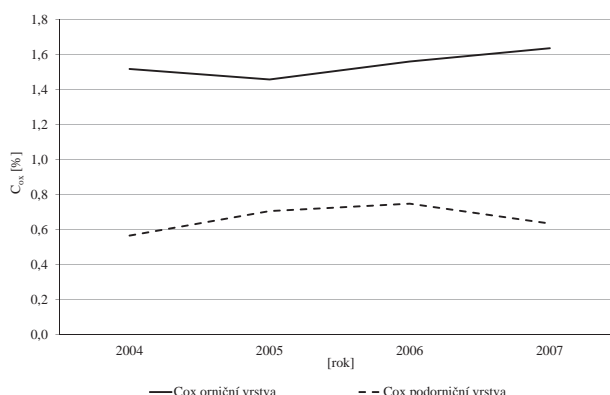
Graf 7 Proměny koncentrace hořčíku v letech 2000–2007 na sledovaných plochách, orniční vrstva

Oxidovatelný uhlík (C_{ox})

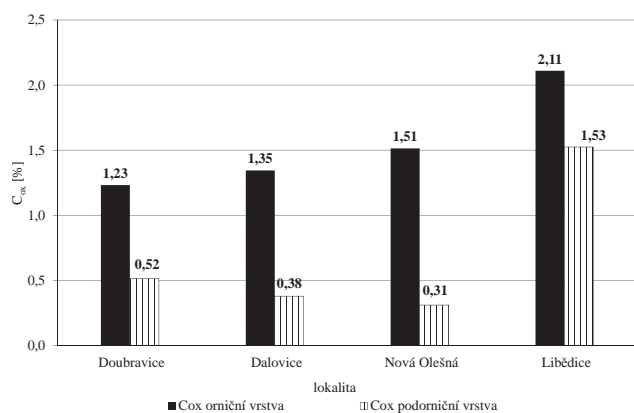
Při srovnání podílu humusu v půdě – ve formě oxidovatelného organicky vázaného uhlíku (C_{ox}) – podle roku odběru byly zjištěny statisticky nesignifikantní změny mezi lety 2000–2007 jak v orniční vrstvě, tak i v podorničí (graf 8). Rozdíl mezi množstvím humusu v ornici a podorničí (o 0,88%) byl statisticky průkazný. Podíl C_{ox} v orniční vrstvě vzrostl v průměru všech lokalit o 8% (1% rok⁻¹). Zatímco na lokalitách s počátečním podílem nižším než 1,5% humus postupně narůstal, na lokalitě s počátečním podílem vyšším než 2,5% poklesl o 0,25%.

Při porovnání množství humusu na jednotlivých zkoumaných plochách bylo zjištěno, že nejnižší obsah humusu v orniční vrstvě je na ploše Doubravice – 1,23%, vyšší obsahy byly zjištěny v lokalitách Dalovice – 1,35%, Nová Olešná – 1,51% a Libědice – 2,11%. V případě podorničí byly naměřeny následující hodnoty: Nová Olešná – 0,31%, Dalovice – 0,38%, Doubravice – 0,52%, Libědice – 1,53% (viz graf 9).

Souhrn dat z analýz půdních vzorků odebraných v letech 2000–2007 je uveden v tab. 2, 3.



Graf 8 Změny zastoupení C_{ox} v půdním vzorku z orniční a podorniční vrstvy v letech 2004–2007



Graf 9 Průměrné zastoupení C_{ox} v půdním vzorku z orniční a podorniční vrstvy v letech 2004–2007 podle zkoumané lokality

Hodnocení výnosu a odnímání živin sklizenou biomasou

Vyhodnocení výnosového potenciálu jednotlivých odrůd a klonů RRD z hlediska jejich výběru pro produkci energetické biomasy bylo provedeno v publikaci Wegera (2008). Pro zhodnocení množství odebraných živin (N, P, K, Mg) a prvků (Ca) z půdy bylo z původních dat vypočteno celkové množství nadzemní hmoty odebrané při sklizních na všech čtyřech

pokusných porostech. Nejmenší množství biomasy bylo za tři sklizně odebráno z pokusu RRD v Libědicích (6,5 – 19,6 – 27,5 t (suš.)/ha) a naopak nejvyšší v Doubravici 11,7 – 32,9 – 43,9 t (suš.)/ha. V porostech hodnocených v pokusu bylo tedy teoreticky odebráno 16–59 kg N/ha/rok, 3–10 kg P/ha/rok, 11–40 kg K/ha/rok, 1–5 kg Mg/ha/rok a 12–45 kg Ca/ha/rok v závislosti na dosažených výnosech.

DISKUZE

Porovnáním průběhu výsledků půdních měření s (z hlediska založení našemu pokusu blízkým) pokusem na území Spolkové republiky Německo (Jug et al., 1999), v lokalitách dříve zemědělsky obhospodařovaných – Abbachhof (ABB, jih SRN), Canstein (CAN, střed SRN) a Wildeshausen (WIL, sever SRN) – se vlastnosti půdy a obsahy živin měnily následujícím způsobem. V oblastech ABB a WIL došlo po sedmi až deseti letech růstu plantáže rychle rostoucích dřevin ve svrchní části půdního horizontu (0–30 cm) k poklesu hodnoty pH (H_2O) o 0,5. V lokalitě CAN k tomuto poklesu došlo pouze v 1. třetině povrchového horizontu, tedy v 0–10 cm. V našem pokusu na území České republiky došlo v půdním podloží orničních horizontů (5–20 cm) porostů RRD za osm let růstu

Tab. 2 Výsledky půdních rozborů na lokalitách Dalovice, Doubravice, Libědice, Nová Olešná v orničním horizontu 5–20 cm

Číslo	Lokalita	Rok	Hloubka	pH	P [mg.kg ⁻¹]	K [mg.kg ⁻¹]	Ca [mg.kg ⁻¹]	Mg [mg.kg ⁻¹]	C_{ox} [%]
1	Dalovice	2000	5–20 cm	5,48	50,2	195	1381	364	
2	Dalovice	2000		4,96	76,2	134	384	128	
3	Dalovice	2004		5,26	46,9	155	1591	230	1,31
4	Dalovice	2005		5,31	36,7	167	1628	237	1,27
5	Dalovice	2006		5,30	66,4	172	1100	206	1,42
6	Dalovice	2007		5,14	43,8	171	1050	193	1,38
7	Doubravice	2000		5,80	64,1	157	1151	156	
8	Doubravice	2004		5,83	74,7	323	1739	127	1,23
9	Doubravice	2005		5,82	75,3	337	1556	120	1,11
10	Doubravice	2006		5,60	73,4	276	1141	109	1,02
11	Doubravice	2007		5,60	82,6	369	1277	138	1,57
12	Libědice	2000		6,02	73,8	376	2814	632	
13	Libědice	2000		6,16	79,3	449	2600	587	
14	Libědice	2004		5,8	93,5	394	3406	475	2,26
15	Libědice	2005		5,95	77,8	374	3430	575	2,06
16	Libědice	2006		5,94	70,3	337	2818	546	2,11
17	Libědice	2007		5,63	98,2	427	2222	409	2,01
18	Nová Olešná	2000		5,15	205	201	250	56	
19	Nová Olešná	2004		5,13	234	339	544	30	1,27
20	Nová Olešná	2005		5,22	280	382	580	34	1,39
21	Nová Olešná	2006		5,18	263,4	438	500	40	1,69
22	Nová Olešná	2007		5,05	251,2	407	467	41	1,65
23	Nová Olešná	2007		4,97	259,2	322	746	45	1,57

Tab. 3 Výsledky půdních rozborů na lokalitách Dalovice, Doubravice, Libědice, Nová Olešná v podorničním horizontu 40–60 cm

Číslo	Lokalita	Rok	Hloubka	pH	P [mg.kg ⁻¹]	K [mg.kg ⁻¹]	Ca [mg.kg ⁻¹]	Mg [mg.kg ⁻¹]	C _{ox} [%]
1	Dalovice	2000	40–60 cm	5,46	19,7	200	1573	446	
2	Dalovice	2000		4,73	76,8	50	154	56	
3	Dalovice	2004		5,35	6,1	121	2449	422	0,28
4	Dalovice	2005		5,34	6,9	126	1921	323	0,44
5	Dalovice	2006		5,22	11,1	158	2206	564	0,54
6	Dalovice	2007		5,08	7,9	123	1607	385	0,26
7	Doubravice	2000		5,97	27,9	74	910	147	
8	Doubravice	2004		5,7	38,8	120	1419	118	0,51
9	Doubravice	2005		5,62	33,0	120	1404	112	0,59
10	Doubravice	2006		5,53	29,0	79	1057	104	0,38
11	Doubravice	2007		5,65	41,9	125	1103	118	0,58
12	Libědice	2000		6,12	78,3	346	2826	622	
13	Libědice	2000		6,04	70,1	280	2389	572	
14	Libědice	2004		6,70	24,5	168	3828	654	1,31
15	Libědice	2005		6,56	34,4	174	3467	566	1,47
16	Libědice	2006		6,75	39,5	202	2893	648	1,67
17	Libědice	2007		6,45	33,8	174	2695	585	1,65
18	Nová Olešná	2000		5,48	79,6	23	183	64	
19	Nová Olešná	2004		5,67	43,1	129	403	23	0,16
20	Nová Olešná	2005		5,77	33,6	177	575	34	0,32
21	Nová Olešná	2006		5,45	59,5	162	431	26	0,40
22	Nová Olešná	2007		5,32	75,2	117	325	28	0,42
23	Nová Olešná	2007		5,42	41,2	115	434	40	0,26

(2000–2007) k následujícím změnám: na lokalitě Dalovice pH (H₂O) pokleslo o 0,34; v Doubravici o 0,2; v Libědicích o 0,46 a v Nové Olešné o 0,14. Těž další autoři sledovali pokles pH v důsledku přeměny zemědělské půdy na lesní porost: Alriksson and Olsson (1995), Gilmore and Boggess (1963). Ze sledování plantáží RRD vyplývá, že topoly a vrby jsou velmi tolerantní k hodnotě pH i mimo optimální rozmezí 4,5–7 (pH H₂O van den Burg) 1980, 4–7 (pH KCl Timmer) 1985.

Při porovnání obsahu organické hmoty v orničním horizontu na počátku růstu porostů RRD z výsledků uvedených v tomto článku s plochami ABB, CAN, WIL (Jug et al., 1999) je patrné, že se plochy ABB (cca 1 %), CAN, WIL (cca 1,5 %) koncentrací C_{org} blížily plochám Dalovice (1,31 %), Doubravice (1,23 %) a Nová Olešná (1,27 %). Koncentrace C_{org} na ploše Libědice přesahovala 2%. První námi provedený rozbor koncentrace organické hmoty byl proveden v roce 2004. Sedm až deset let po založení porostu se koncentrace C_{org} v orničním horizontu měnila následujícím způsobem. V lokalitách ABB, CAN, WIL se výrazně zvýšilo množství organické hmoty v horizontu 0–10 cm, v horizontu 10–20 cm zůstala koncentrace organické hmoty stejná, zatímco v horizontu 20–30 cm v lokalitách ABB, CAN poklesla. Na námi sledovaných plochách, po čtyřech letech růstu plantáže RRD došlo k mírnému nárůstu organické hmoty v orničním horizontu (5–20 cm) na plochách Dalovice, Doubravice, Nová

Olešná. Na ploše Libědice došlo k poklesu organické hmoty v orničním horizontu o 0,25 %.

Nárůst koncentrace fosforu a draslíku v lokalitě Nová Olešná je možné podle našeho názoru vysvětlit přítomností (pastvou) drobného ptactva (slepice, kachny, husy, krůty) v oploceném prostoru plantáže RRD a v lokalitě Doubravice pak smyvem živin na plochu plantáže RRD z okolních zemědělsky obhospodařovaných ploch. Dalším možným zdrojem, který zvýšil hodnoty sledovaných prvků (např. vápníku v Nové Olešné), by mohl být listový opad vrb, a zejména topolů, ve kterém je udáván poměrně vysoký obsah. V nejnovějších odborných publikacích se dokumentuje význam listového opadu plantáží RRD pro vlastnosti půd. V zahraničí bylo dokumentováno, že v ročním opadu výmladkových plantáží topolů se vrací do půdy až 68 kg dusíku na ha a dále 34–69 kg organické hmoty na ha ročně z odumřelých jemných kořenů (Rytter, 2001).

ZÁVĚR

Na základě vyhodnocení půdních vzorků odebíraných v průběhu 7 let (2000–2007) ve 4 pokusných porostech topolů a vrb, které byly pěstovány bez hnojení a vápnění a byly sklizeny v tříletém obmýtí, je možné vyslovit následující závěry:

1. V půdách pod pokusnými porosty vrb a topolů došlo k následujícím změnám sledovaných parametrů půdní úrodnosti:
 - půdní reakce (pH) v orniční vrstvě klesla v průměru všech ploch o 0,285; pokles v podorničí byl nižší o 0,11,
 - obsah humusu (oxidovatelného uhlíku) mírně stoupl v průměru ze všech ploch z 1,52 % v roce 2004 na 1,64 % v roce 2007,
 - koncentrace vápníku (Ca) v orniční vrstvě poklesla v průměru o 14% (230 mg.kg⁻¹) na lokalitách s počáteční koncentrací vyšší než 1 000 mg.kg⁻¹. Na lokalitě s počáteční koncentrací vápníku 250 mg.kg⁻¹ se v průběhu sledování více než zdvojnásobila. Obdobné trendy byly zaznamenány i v podorniční vrstvě,
 - koncentrace živin (P, K, Mg) a jejich změny ve zkoumaných letech se lišily převážně v závislosti na lokalitě a nebylo možné u nich určit jednoznačný vývojový trend.
2. Z půd pod pokusnými porosty bylo ve sklizené biomase teoreticky odebráno 16–59 kg N/ha/rok, 3–10 kg P/ha/rok, 11–40 kg K/ha/rok, 1–5 kg Mg/ha/rok a 12–45 kg Ca/ha/rok v závislosti na dosažených výnosech.
3. Ve výmladkových plantážích RRD pěstovaných na zemědělské půdě je pro zachování parametrů půdní úrodnosti možno doporučit hnojení a vápnění v závislosti na místních podmínkách a výsledcích půdních rozborů. Pro potřeby určení vhodných dávek hnojiv a vápníku v praxi doporučujeme zpracovat speciální metodiku.
4. Pro zpracování této metodiky je však nutno provést další výzkum, který by metodicky lépe postihl toky živin, pH, Ca a dalších půdních parametrů v porostech výmladkových plantáží topolů a vrb pro energetické využití, v rámci jejich dlouhého produkčního cyklu.

Poděkování

Tyto výsledky byly získány a zpracovány s finančním příspěvkem výzkumného projektu MV-73029-1/OBV-2011. Autoři děkují kolegům P. Vlasákovi, A. Tobyškovi, I. Rudišové a K. Vávrové za pomoc při sběru vzorků, a dále majitelům pokusných porostů (MěU Libědice, SZeŠ Dalovice, manželé Bartošovi a Nešporovi) za poskytnutí pozemků pro výzkumné účely.

LITERATURA

Adegbidi, H. G., Volk, T. A., White, E. H., Abrahamson, L. P., Briggs, R. D., Bickelhaupt, D. H. (2001): Biomass and nutrient removal by willow clones in experimental bioenergy plantations in New York State. *Biomass and Bioenergy*, vol. 20, p. 399–411.

Alriksson, A., Olsson, M. T. (1995): Soil changes in different

age classes of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) on afforested farmland. *Plant and Soil*, vol. 168, p. 103–110.

Bonanomi, G., Incerti, G., Giannino, F., Mingo, A., Lanzotti, V., Mazzoleni, S. (2012): Litter quality assessed by solid state ¹³C NMR spectroscopy predicts decay rate better than C/N and Lignin/N ratios. *Soil Biology & Biochemistry*, doi: 10.1016/j.soilbio.2012.03.003, p. 1–9.

Danfors, B., Ledin, S., Rosenquist, H. (1998): Short-rotation willow coppice growers' manual. Institute of agricultural engineering, Uppsala, Sweden, 40 p., ISBN 91-7072-123-8.

Gilmore, A. R., Boggess, W. R. (1963): Effects of past agricultural practices on the survival and growth of planted trees. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, vol. 27, p. 98–102.

Havlíčková, K., Weger, J., Knápek, J. (2011): Modelling of biomass prices for bio-energy market in the Czech Republic. *Simulation modelling practice and theory*, vol. 19, p. 1946–1956.

Jug, A., Makeschin, F., Rehfuss, K. E., Hofmann-Schielle, C. (1999): Short-rotation plantations of balsam poplars, aspen and willows on former arable land in the Federal Republic of Germany. III. Soil ecological effects. *Forest Ecology and Management*, vol. 121, p. 85–99.

Koutský, M., Vošta, J., Hrdlička, F. (1999): Protokol o měření emisí na teplovodním kotli na hnědé uhlí – typ Varimatik 25, (náhradní palivo – topolová štěpka). VŠCHT, Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav energetiky, Praha, 49 s.

Mehlich, A. (1984): Mehlich No. 3 soil test extractant: A modification of Mehlich No. 2. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, vol. 15, p. 1409–1416.

MPO (2003): Státní energetická koncepce České republiky. MPO, Praha.

MZe (2012): Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012–2020. Praha, MZe.

Pacaldo, R. S., Volk, T. A., Briggs, R. D. (2011): Carbon balance in short rotation willow (*Salix dasyclados*) biomass crop across a 20-year chronosequence as affected by continuous production and tear-out treatments. *Aspects of applied biology*, vol. 112, p. 131–138.

Park, B. B., Yanaim, R. D., Sahm, J. M., Lee, D. K., Abrahamson, L. P. (2005): Wood ash effects on plant and soil in a willow bioenergy plantation. *Biomass and Bioenergy*, vol. 28, p. 355–365.

Rytter, R.-M. (2001): Biomass production and allocation, including fine-root turnover, and annual N uptake in lysimeter-grown basket willows. *Forest Ecology and Management*, vol. 140, p. 177–192.

Timmer, V. R. (1985): Response of a hybrid poplar clone to soil acidification and liming. *Can. J. Soil Sci.*, vol. 65, p. 727–735.

Valla, M., Kozák, J., Němeček, J., Matula, S., Borůvka, L., Drábek, O. (2000): Pedologické praktikum. Praha, Česká

zemědělská univerzita, katedra pedologie a geologie AF,
148 s.

van den Burg, J. (1980): The influence of pH on the growth and fertility composition of poplar. *Populier*, vol. 17, p. 27–31.

Weger, J. (2008): Výnos vybraných klonů vrb a topolů po 9 letech výmladkového pěstování. *Acta Pruhoniciana*, č. 89, s. 5–10.

Rukopis doručen: 1. 10. 2012
Přijat po recenzi: 10. 11. 2012

KOMPARATÍVNA ANALÝZA FLORISTICKÉHO ZLOŽENIA BIOKORIDOROV S DOMINANTNÝM VÝSKYTOM TAXÓNOV RODU *PRUNUS* L.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FLORISTICAL COMPOSITION OF BIO-CORRIDORS WITH THE OCCURRENCE OF DOMINANT TAXA OF GENUS *PRUNUS* L.

Kristína Muráňová¹, Tibor Baranec¹, Ivana Žgancíková¹, Ľudmila Galuščáková²

¹ Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Katedra botaniky, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, tiber.baranec@uniag.sk

² Katedra botaniky a genetiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Nábregie mládeže 91, 949 76 Nitra, Slovenská republika

Abstrakt

Urbanizácia a intenzívna poľnohospodárska činnosť sú najčastejšími dôvodmi fragmentácie krajiny. Biokoridory sú efektívnym nástrojom ochrany životného prostredia, pretože zabezpečujú prepojenosť medzi fragmentovanými biotopmi. Pomocou metód fytoocenológie podľa metodiky Züriško-MontPELLierskej školy bola vyhodnotená vegetačná štruktúra biokoridorov, ktoré sa vyvinuli na neobrábaných plochách poľnohospodárskej pôdy v oblasti JZ Slovenska (lokality Veľké Úľany, Chynoriánsky luh, Čechynce). Na lokalite Chynoriánsky luh sa vyskytujú druhy asociácie *Ulmeto-Fraxinetum carpineum* a na lokalitách Čechynce a Veľké Úľany druhy vrbovo–topolových lužných lesov (*Saliceto-Populetum*). Kostra biokoridorov pozostáva najmä z nepôvodných drevín *Populus × canadensis* a *Robinia pseudoacacia*. Značne zastúpená je krovinná etáž, v ktorej dominujú populácie radu *Prunetalia spinosae*, najmä hybridy slivky trnkovej (*Prunus × fruticans*), ktoré postupne vytlačujú autochtónne druhy (*P. spinosa*). Do rastlinných populácií biokoridorov prenikajú druhy z priľahlých agrocénóz, čím ohrozujú autochtónne populácie.

Kľúčové slová: biokoridor, taxóny *Prunus* L., fytoocenológia, poľnohospodárska krajina, Slovensko

Abstract

Urbanization and intensive agricultural activities are the main reasons for landscape fragmentation. Bio-corridors are effective conservation tools that provide linkage between fragmented habitats. Phytocoenological methods based on Zürich-MontPELLier school were applied to determine and evaluate phytocoenoses of ecological corridors in marginal zones of the agricultural landscape at three localities (Veľké Úľany, Chynoriánsky luh and Čechynce) located in the Western and Southern regions of Slovakia. Based on the results of our assessment, vegetation at Chynoriánsky luh locality is classified as *Ulmeto-Fraxinetum carpineum* forest type and *Saliceto-Populetum* forest type at localities Čechynce and Veľké Úľany. Skeleton of the ecological corridors comprises non-native hybrids of Canadian poplar (*Populus × canadensis*) and *Robinia pseudoacacia* tree species. The shrub undergrowth is represented considerably and comprises particularly *Prunetalia spinosae* shrub populations with dominance of sloe hybrids (*Prunus × fruticans*). Autochthonous sloe species (*Prunus spinosa*) is gradually replaced with its hybrids. Phytocoenoses of ecological corridors comprise also species that penetrate from adjacent agrobiocoenoses and pose a potential threat to autochthonous populations.

Key words: bio-corridor, *Prunus* L. taxa, phytocoenology, agricultural landscape, Slovakia

ÚVOD

Agroekosystém, ako produkt dlhodobého vplyvu činnosti človeka na prírodné biotopy, finalizoval do podoby sekundárnych biocenóz pozostávajúcich z menších a väčších fragmentov prirodzených stanovišť (Baranec et al., 2009). Najčastejšími dôvodmi fragmentácie krajiny sú intenzívna poľnohospodárska činnosť a urbanizácia (Reháčková et al., 2007). Fragmentácia biotopov je dynamický proces, ktorého výsledkom sú výrazné zmeny v krajinskej štruktúre (Bennett, 2003), redukcia diverzity (Šarapatka, Niggli et al., 2008) a úbytok druhov v našich podmienkach (Ružičková, Šíbl et al., 2000). Vo vysoko fragmentovanej krajine vzrastá význam prepojenia stanovištných biotopov a zlepšenia ich kvality (Baranec et al., 2010). Biokoridory, ako líniové prvky nelesnej drevinovej vegetácie (NDV)

v poľnohospodárskej krajine, sú dôležitým nástrojom ochrany životného prostredia. Napomáhajú zachovať biodiverzitu a prepojenosť krajiny (Beier, Noss, 1998). Zastúpenie prvkov NDV v poľnohospodárskej krajine nížinnej oblasti južného Slovenska je 2–3%. Z funkčného hľadiska by bolo vhodné zvýšiť ich zastúpenie minimálne na 3–5% (Supuka, 2005).

Funkčnosť biokoridoru je podmienená jeho priestorovými parametrami (dĺžka a šírka), štruktúrou a druhovým zložením biocenóz, stavom trvalých ekologických podmienok (Míchal, 1994), typom vegetácie tvoriacej biokoridor, typom priľahlej vegetácie a spôsobom využívania okolitého územia.

Vegetačná štruktúra biokoridorov, ktoré sa vyvinuli na neobrábaných plochách poľnohospodárskej pôdy oblasti juho-

západného Slovenska, je tvorená prevažne populáciami radu *Prunetalia spinosae*, ktorých dominantné druhy patria do rodov *Prunus*, *Crataegus* a *Rosa* (Baranec et al., 2009). V práci sa zaoberáme analýzou floristického zloženia a priestorovej štruktúry vegetácie biokoridorov v oblasti južného a západného Slovenska.

MATERIÁL A METODIKA

Charakteristika záujmového územia

Floristickú štruktúru biokoridorov sme hodnotili v období 2010–2011 na troch lokalitách: Veľké Úľany, Chynorianský luh a Čechynce.

Analýza floristického zloženia biokoridorov

Predmetom výskumu boli lokálne krovinaté fytoocenózy s dominantným zastúpením druhu *Prunus spinosa* s.l., ktoré sa vyskytujú predovšetkým v podobe neudržiavaných subspon-tánných krovinných pásov (biokoridorov) na okrajoch poľnohospodársky využívaných pôd.

Analýza floristickej skladby a priestorovej štruktúry rastlinných spoločenstiev zvolených úsekov biokoridorov na vybraných lokalitách sa realizovala pomocou metód fytoecológie podľa metodiky autorov Moravec et al. (1994) a Križová (1995). Pri výbere výskumných plôch sme postupovali subjektívnym výberom, ktorý pozostáva z týchto krokov:

1. Predbežné rozlíšenie a vymedzenie jednotlivých typov rastlinných spoločenstiev na vybraných lokalitách.
2. Rozmiestnenie výskumných plôch.

3. Overenie minimálnej veľkosti výskumných plôch a homogenity porastu.
4. Vlastná analýza a vyhotovenie fytoecologických zápisov.

Druhy vo fytoecologických zápisoch sú uvádzané latinskými názvami a zapísané podľa účasti v jednotlivých etážach. Pre označenie jednotlivých etáží skúmaných fytoocenóz bola použitá stupnica podľa metodiky Züriško-Montpellierskej školy (Moravec et al., 1994). Pre každú etáž sa uviedla celková pokryvnosť a aj počet druhov. Nomenklatúra je uvádzaná podľa Marholda a Hindáka (1998). Pokryvnosť populácií bola stanovená odhadom podľa Moravca et al. (1994) a vyjadrená pomocou stupníc pokryvnosti. Pre odhad pokryvnosti jednotlivých druhov na skúmaných lokalitách bola použitá Braun–Blanquetova kombinovaná stupnica abundancie a dominancie.

Schematické znázornenie horizontálnej stavby fytoocenóz na presne vytýčených plochách skúmaných lokalít bolo realizované graficky vo vhodnej mierke s použitím programov AutoCAD 2010 a CorelDraw X3. Pre grafické znázornenie boli zisťované nasledovné charakteristiky: 1. Priemer koruny jedincov na vybranom úseku, 2. Vzájomná vzdialenosť jedincov.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Lokalita Chynorianský luh

Hodnotený biokoridor sa vyznačuje charakteristickou líniovou priestorovou štruktúrou. Porasty sú zapojené a viacvrstvové s veľmi výrazným zastúpením krovinatého podrastu (obr. 1). Stromová etáž je tvorená druhmi, ktoré predstavujú pozostatky lužného lesa (*Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis*, *Fraxi-*

Tab. 1 Základná charakteristika skúmaných lokalít

Lokalita	Veľké Úľany	Čechynce	Chynorianský luh
Lokalizácia	Trnavský kraj, okres Galanta zemepisná šírka 48° 11' 28,84" S zemepisná dĺžka 17° 35' 10,01" V	Nitriansky kraj, okres Nitra zemepisná šírka 48° 15' 23" S zemepisná dĺžka 18° 09' 37" V	Trenčiansky kraj, okres Partizánske zemepisná šírka 48° 36' 35" S zemepisná dĺžka 18° 16' 28" V
Nadmorská výška	118 m n. m.	133 m n. m.	178 m n. m.
Pôdne pomery	Fluvizem, stredne ťažká, karbonátová pôda	Černozem nivná	Fluvizem glejová, karbonátová, vysoké zastúpenie flovej frakcie
Klimatické pomery	Veľmi teplá a suchá klimatická oblasť s ročným úhrnom zrážok 550–580 mm	Teplá klimatická oblasť, suchý klimatický okrsok s miernou zimou	Teplá klimatická oblasť
Veľkosť koridoru	Dĺžka 144 m Šírka 20 m	Dĺžka 587 m Šírka 15 m	Dĺžka 303 m Šírka 10 m
Expozícia úseku koridoru	Orientácia biokoridoru severojužná, hodnotený úsek zo západnej strany	Orientácia biokoridoru východozápadná, hodnotený úsek zo severovýchodnej strany	Orientácia biokoridoru severojužná, hodnotený úsek zo západnej strany
Syntaxonomická štruktúra	<i>Saliceto-Populetum</i> <i>Ulmeto-Fraxinetum</i>	<i>Saliceto-Populetum</i>	<i>Quercoroboris Fraxinetum</i> <i>Ulmeto-Fraxinetum carpineum</i>

nus excelsior, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Acer tataricum*), v menšom zastúpení *Ulmus minor*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre* a druhmi, ktoré boli zámerne vysádzané za účelom ochrany agroecenóz (vetrolamy) – *Populus × canadensis* (tab. 2).

Stromovú kosť hodnoteného úseku biokoridoru tvoria jedince *Populus × canadensis*, ktoré sú prestarnuté a na mnohých miestach postupne vypadávajú, čím je ohrozená súvislá zapojenosť biokoridoru. Na voľné miesta prenikajú taxóny z nižších etáží a rozširujú sa semenáčky expanzívnych druhov. Hodnotením ekologických a rastových charakteristík *Quercus robur* a *P. spinosa* sa zaoberal Bakker et al. (2004). Uvádza, že semenáčky duba letného sa priestorovo viažu na krovinaté porasty *P. spinosa*, čo sme taktiež zaznamenali na skúmanom úseku biokoridoru. Autor zdôvodňuje tento jav tým, že mladé jedince *Quercus robur* majú vyššiu úspešnosť prežitia v súvislých porastoch slivky trnkovej (*P. spinosa*), ktorá im zabezpečuje ochranu pred herbivormi a poskytuje vhodné svetelné podmienky. S tým súhlasia aj pozorovania Küppersa (1985), ktorý potvrdil, že pionierske druhy (*Rubus*, *Prunus*, *Rosa*) vytvárajú vhodné podmienky pre uchytenie sukcesných druhov.

Z hľadiska vegetačnej skladby sú v etáži krov zastúpené druhy radu *Prunetalia spinosae*, zväzu *Pruno spinosae-Crataegum monogynae* (Soó). Dominujú populácie druhu *Prunus spinosa* a jeho krížencov: *Prunus × fruticans*, *P. × fetchneri*, pričom pôvodný druh *Prunus spinosa* je týmito spontánnymi krížencami postupne vytlačovaný. Možnou príčinou je značná miera introgresie (*P. insititia* a *P. domestica* sa spätne krížia s *P. spinosa*), ku ktorej v týchto populáciách dochádza, a taktiež negatívny vplyv antropogénnej činnosti. Najexpanzívnejší je kríženec *P. × fruticans*, ktorý sa hojne šíri na antropicky podmienené biotopy (okraje ciest, poľné medze, úhory). Podobný jav popisuje Lepší et al. (2011) pri populáciách *Prunus fruticosa* v oblasti Českého Krumlova. V krovinnej etáži hodnoteného biokoridoru sú ďalej zastúpené *Prunus cerasifera*, *Prunus avium*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, na okrajoch ďalšie druhy prevažne svetlomilných krov *Rhamnus cathartica*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Swida sanguinea* (tab. 2). Populácie krov v podobnom zastúpení tvoria aj výrazný okrajový plášť samotného biocentra, na ktoré sa biokoridor napája. V bylinnej etáži sme zistili výskyt druhov, ktoré prenikajú do populácií z príslušných agroecenóz (*Urtica dioica*, *Arrhenatherum elatius*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Agropyron repens*).

Pôvodné fytocenózy analyzovaného biokoridoru sú negatívne ovplyvnené a potenciálne ohrozené antropogénnou činnosťou v súvislosti s obrábaním pôd a pestovateľskými postupmi realizovanými na príslušných agroecenózach. V dôsledku poľnohospodárskej činnosti človeka dochádza k prieniku nepôvodných taxónov do populácií a k vytlačovaniu autochtónnych druhov.

Lokalita Veľké Úľany

Analyzovaný biokoridor na lokalite Veľké Úľany sa taktiež vyznačuje líniovou priestorovou štruktúrou, avšak menej pravidelnou v porovnaní s biokoridorom na lokalite Chynoriansky luh (obr. 2). Porast je viacvrstvový s dominantným zastúpením druhov, ktoré predstavujú zvyšky pobrežnej vegetácie lužného lesa (*Saliceto-Populetum*) pozdĺž mŕtveho ramena

Čiernej vody. V stromovej etáži sú zastúpené druhy *Salix fragilis*, *Populus alba*, *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus carpinifolia*, *Ulmus minor* (tab. 3). Stromovú kosť tvoria nepôvodné jedince *Robinia pseudoacacia*.

Krovinná etáž je tvorená prevažne krížencami druhu *Prunus spinosa* a zastúpením ďalších druhov radu *Prunetalia spinosae* (*Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Swida sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*) a iných (*Frangula alnus*). Bylinná etáž pozostáva z druhov, ktoré prenikajú z príslušných agroecenóz a z burinných druhov, ktoré sú typické pre fytocenózy biokoridorov a úhory (*Urtica dioica*, *Ballota nigra*, *Cirsium arvense*, *Conium maculatum*, *Cardaria draba*, *Tripleurospermum inodorum*, *Bromus sterilis*). Ako uvádza Küppers (1985), invázie z príslušných úhorov prenikajú do biokoridorov rýchlo (v priebehu jedného alebo pár rokov v závislosti od vzdialenosti) prostredníctvom vegetatívnej migrácie pionierskych druhov.

Lokalita Čechynce

Vegetácia skúmaného biokoridoru na lokalite Čechynce sa zaraďuje medzi spoločenstvá lužného lesa asociácie *Saliceto-Populetum*. Vyznačuje sa dominantným zastúpením drevín mäkkého luhu: topoľa kanadského (*Populus × canadensis*) v stromovej etáži (E_3) a v menšom výskyte *Populus deltoides*, *Salix fragilis*. Tieto jedince tvoria líniovú priestorovú štruktúru biokoridoru, ktorá však nie je súvislá (obr. 3). Na voľné miesta prenikajú pionierske taxóny z etáže E_2 a náletové druhy (*Acer campestre*, vo výraznom zastúpení *Acer negundo*) a uľahčujú uchytenie sa semenáčikom ďalších drevín (*Quercus cerris*, *Q. robur*, *Fraxinus excelsior*).

Krovinná etáž je mohutná a podobne, ako na ostatných skúmaných lokalitách, tvorená prevažne krížencami slivky trnkovej (*Prunus spinosa*) s dominantným zastúpením *Prunus × fruticans*. V menšom zastúpení sa vyskytuje hybrid *P. × dominii*, ktorý preniká najmä na svetlejšie úseky biokoridoru bez výskytu kostrových drevín etáže E_3 . Krovinný porast dotvárajú ďalšie druhy radu *Prunetalia spinosae* (*Swida sanguinea*, *Rosa canina*, *Sambucus racemosa*, *Crataegus monogyna*, *Prunus cerasus* 'Juliana', *Rhamnus cathartica*) (tab. 4).

Husté kriačiny sú veľmi tienisté, takže podrast je sporý. V sýnuzii bylín sa uplatňujú druhy na svetlo nenáročné, ale vyžadujúce dostatok živín (najmä dusíka) ako *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Artemisia vulgaris*, *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus oleraceus*, *Silene latifolia*, ktoré tvoria prevažne vonkajší lem. Dominantný výskyt nitrofilných druhov indikuje stanovište s pôdou bohatou na dusík, čo je dôsledok poľnohospodárskych aktivít realizovaných na príslušných agroecenózach. Preto sa v bylinnej etáži uplatňujú aj ďalšie druhy lemových rudrálnych spoločenstiev a synantropných stanovišť (*Ballota nigra*, *Stachys arvensis*, *Stellaria media*, *Agropyron repens*, *Sinapis arvensis*, *Tanacetum vulgare*, *Arrhenatherum elatius*, *Atriplex patula*, *Aristolochia clematitis*, *Lamium purpureum*, *Galium album*, *Thlaspi arvense*).

ZÁVER

Výsledky analýzy floristického zloženia a priestorovej štruktúry fytoocenóz biokoridorov vyvinutých na neobrábaných plochách poľnohospodárskej pôdy v oblasti južného a západného Slovenska potvrdzujú, že vegetačná štruktúra biokoridorov závisí v prevažnej miere od typu prilahlej vegetácie a spôsobu využívania okolitého územia. Porovnaním fytoocenóz biokoridorov na troch skúmaných lokalitách JZ Slovenska (Veľké Úľany, Čechynce, Chynoriánsky luh) neboli zistené výrazné rozdiely vo vegetačnej skladbe. Na lokalite Veľké Úľany a lokalite Čechynce sme zaznamenali výskyt druhov indikujúci spoločenstvá lužného lesa asociácie *Saliceto-Populetum* (dominantné zastúpenie drevín mäkkého luhu – *Populus alba*, *P. tremula*, *Salix fragilis*) a na lokalite Chynoriánsky luh druhy asociácie *Ulmeto-Fraxinetum carpinetum*. Stromová kostra biokoridorov je tvorená jedincami *Populus × canadensis* a *Robinia pseudoacacia*, ktoré boli zámerné vysádzané ako vetrolamy. Krovinná etáž je tvorená druhmi radu *Prunetalia spinosae*, zväzu *Pruno spinosae-Crataegietum monogynae*. Dominujú populácie druhu *Prunus spinosa* a jeho krížencov: *Prunus × fruticans*, *Prunus × fetchneri*, pričom pôvodný druh *Prunus spinosa* je týmito spontánnymi krížencami postupne vytlačovaný, čo je dôsledkom značnej miery introgresie. V bylinnej etáži sme zistili výrazné zastúpenie nitrofytov a druhov, ktoré tu prenikajú do populácií v prilahlých agrocenóz.

Podakovanie

Práca vznikla s podporou grantovej agentúry MŠ SR VEGA projektu č. 1/0779/11 a na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja č. 2620002 OP Výskum a vývoj.

LITERATÚRA

- Bakker, E. S., Olff, H., Vandenberghe, C., De Maeyer, K., Smit, R., Gleichman, J. M., Vera, F. W. M. (2004): Ecological anachronisms in the recruitment of temperate light-demanding tree species in wooded pastures. *Journal of Applied Ecology*, vol. 41, no. 3, p. 571–582.
- Baranec, T., Ikrényi, I., Debnáriková, P., Rybníkárová, J. (2009): Analysis of vegetation structure of biocorridors on the territory of agricultural landscape in SW Slovakia. In *Landscape – theory and practice. Abstracts of the 15th International symposium on Problems of Landscape ecological research*. Bratislava, p. 128.
- Baranec, T., Muráňová, K., Žgančíková, I., Ikrényi, I. (2010): Hodnotenie vegetačnej štruktúry vybraných biokoridorov typických pre poľnohospodársku krajinu JZ Slovenska. In *Ochrana a využívanie prírody a krajiny*. Bratislava, Univerzita Komenského, ISBN 978-80-223-2943-9.
- Beier, P., Noss, R. F. (1998): Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology*, vol. 12, no. 6, p. 1241–1252, ISSN 0888-8892.
- Bennett, A. F. (2003): Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. 2. vyd. Cambridge, Gland, Switzerland, IUCN, 254 p., ISBN 2-8317-0744-7.
- Križová, E. (1995): Fytocenológia a lesnícka typológia. Zvolen, Vydavateľstvo TU vo Zvolene, 203 s., ISBN 80-228-1026-6.
- Küppers, M. (1985): Carbon relations and competition between woody species in a Central European hedgerow. IV. Growth form and partitioning. *Oecologia*, vol. 66, no. 3, p. 343–352, ISSN 0029-8549.
- Lepší, P., Lepší, M., Boublík, K., Kolář, F. (2011): Reliktní a izolovaný výskyt *Prunus fruticosa* u Českého Krumlova. *Zprávy Česk. Bot. Společ.*, roč. 46, s. 231–250.
- Marhold, K., Hindák, L. (1998): Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Bratislava, Veda, 687 s., ISBN 80-224-05-26-4.
- Míchal, I. (1994): Ekologická stabilita. Brno, Veronica, 2 rozš. vyd., 276 s., ISBN 80-85368-22-6.
- Moravec, J. a kol. (1994): Fytocenologie (Nauka o vegetaci). Praha, Academia, 403 s., ISBN 80-200-0128-X, ISBN 80-200-0457-2.
- Reháčková, T., Lehotská, B., Nevřelová, M., Paudišová, E., Ružičková, J. (2007): Fragmenty lesov v zastavanom území Bratislavy. Bratislava, Cicero s. r. o, 173 s., ISBN 978-80-969678-3-4.
- Ružičková, J., Šíbl, J. a kol. (2000): Ekologické siete v krajine. Nitra-Bratislava, Slovenská poľnohospodárska univerzita, 181 s., ISBN 80-7137-761-9.
- Supuka, J. (2005): Application of woody plants in agricultural landscape design. In *Autochthonous dendroflora and its application in landscape*. Zvolen, Technická univerzita vo Zvolene, p. 50–60, ISBN 80-228-1481-4.
- Šarapatka, B., Niggli, U. a kol. (2008): Zemědělství a krajina: Cesty k vzájemnému souladu. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 272 s., ISBN 978-80-244-1885-8.

Rukopis doručen: 1. 10. 2012

Přijat po recenzi: 15. 11. 2012

Tab. 2 Fytocenologický zápis na lokalite Chynorianský luh

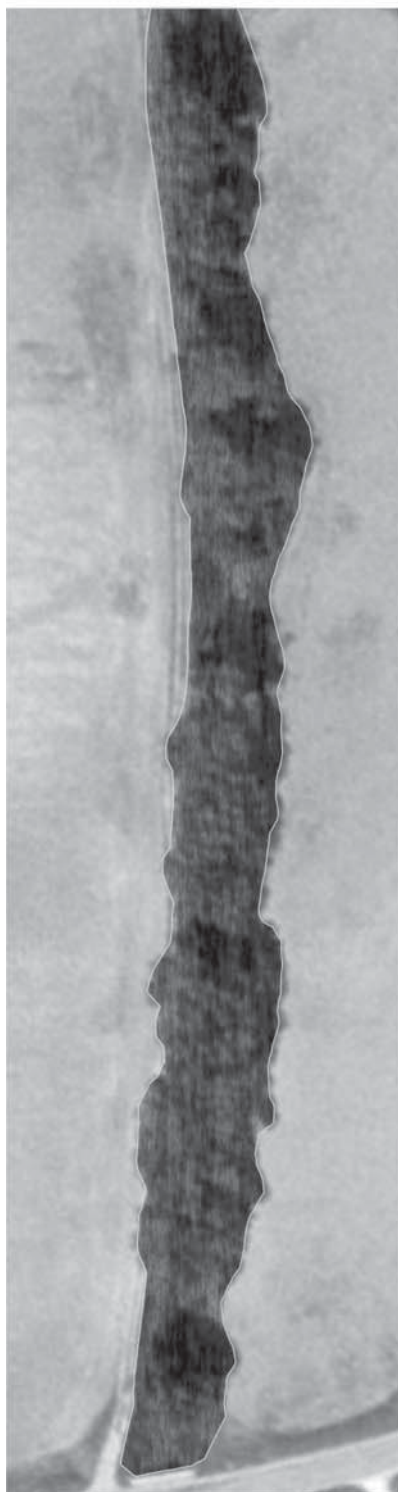
CHL1 rozloha 10 × 30 m

CHL2 rozloha 10 × 30 m

CHL3 rozloha 10 × 30 m


Etáž	Druh	Pokryv- nosť	Etáž	Druh	Pokryv- nosť	Etáž	Druh	Pokryv- nosť
E3	<i>Populus × canadensis</i>	r	E3	<i>Populus × canadensis</i>	2	E3	<i>Fraxinus angustifolia</i>	4
	<i>Fraxinus excelsior</i>	1		<i>Acer campestre</i>	+		<i>Acer campestre</i>	2
E2	<i>Prunus spinosa</i>	+	E2	<i>Prunus × fruticans</i>	3		<i>Carpinus betulus</i>	2
	<i>Prunus cerasifera</i>	+		<i>Prunus × fetchnerii</i>	+	E2	<i>Fraxinus angustifolia</i>	1
	<i>Cerasus avium</i>	r		<i>Rubus corylifolius-agregát</i>	r		<i>Acer campestre</i>	+
	<i>Populus × canadensis</i>	r		<i>Rosa canina</i>	r		<i>Padus racemosa</i>	+
	<i>Ligustrum vulgare</i>	+		<i>Crataegus monogyna</i>	+		<i>Euonymus europaeus</i>	1
	<i>Prunus × fruticans</i>	r		<i>Acer campestre</i>	+		<i>Crataegus laevigata</i>	1
	<i>Malus domestica</i>	r	E1	<i>Arrhenatherum elatius</i>	r		<i>Sambucus nigra</i>	1
E1	<i>Urtica dioica</i>	3		<i>Poa pratensis</i>	1		<i>Swida sanguinea</i>	r
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	2		<i>Agropyron repens</i>	1	<i>Rubus caesius</i>	r	
	<i>Poa pratensis</i>	2		<i>Cirsium arvense</i>	+	<i>Crataegus monogyna</i>	r	
	<i>Agropyron repens</i>	2		<i>Convolvulus arvensis</i>	+	E1	<i>Allium ursinum</i>	4
	<i>Lolium perenne</i>	+		<i>Anthriscus sylvestris</i>	r		<i>Glechoma hederacea</i>	2
	<i>Alopecurus pratensis</i>	+		<i>Urtica dioica</i>	1		<i>Quercus robur</i> - semenáčik	r
	<i>Calystegia sepium</i>	1		<i>Cichorium</i> sp.	+		<i>Hedera helix</i>	2
	<i>Galium schultesii</i>	1		<i>Chaerophyllum</i> sp.	1		<i>Alliaria officinalis</i>	r
	<i>Potentilla reptans</i>	1		<i>Galium schultesii</i>	1		<i>Rubus corylifolius</i>	r
	<i>Vicia</i> sp.	r		<i>Melandrium album</i>	r		<i>Galium aparine</i>	1
	<i>Chaerophyllum</i> sp.	r (+)		<i>Rumex alpinus</i>	r		<i>Ranunculus lanuginosus</i>	r
	<i>Lathyrus tuberosus</i>	+		<i>Dipsacus laciniatus</i>	r		<i>Mercurialis vaxii</i>	1
	<i>Arctium tomentosum</i>	r	<i>Tanacetum vulgare</i>	r	<i>Euonymus europaeus</i> - semenáčik		r	
	<i>Convolvulus arvensis</i>	+	<i>Adonis aestivalis</i>	r	<i>Fraxinus angustifolia</i> - semenáčik		r	
	<i>Lactuca serriola</i>	+	<i>Artemisia vulgaris</i>	r	<i>Rubus caesius</i>		r	
	<i>Cirsium arvense</i>	+	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	r				
	<i>Galium aparine</i>	+	<i>Anagallis arvensis</i>	r				
	<i>Humulus lupulus</i>	r	<i>Consolida regalis</i>	r				
	<i>Dipsacus laciniatus</i>	+	<i>Cruciata laevipes</i>	r				
<i>Carex pilosa</i>	2	<i>Malus domestica</i>	r					
<i>Galium molugo</i>	+							
<i>Vicia cracca</i>	+							
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+							
<i>Lathyrus palustris</i>	+							
<i>Symphytum officinale</i>	r							
<i>Typha latifolia</i>	+							
<i>Phalaris arundinacea</i>	1							
<i>Euonymus europaeus</i>	r							

Lokalita Chynoriánsky luh



Úsek AB: 303,18 m

Legenda

 Stromy

 Kry

Stromy

- 1 *Populus x canadensis*
- 2 *Malus domestica*
- 3 *Fraxinus excelsior*
- 4 *Quercus robur*
- 5 *Fraxinus angustifolia*
- 6 *Prunus domestica*
- 7 *Ulmus minor*
- 8 *Rhamnus cathartica*
- 9 *Juglans regia*
- 10 *Acer campestre*

Kry

- K1 *Rhamnus cathartica*
- K2 *Prunus x fetchneri*
- K3 *Prunus cerasifera*
- K4 *Ligustrum ovalifolium*
- K5 *Rosa canina*
- K6 *Acer campestre*
- K7 *Prunus avium*
- K8 *Euonymus europaeus*
- K9 *Prunus x fruticans*
- K10 *Crataegus monogyna*
- K11 *Crataegus x intermixta*
- K12 *Rosa dumalis*
- K13 *Prunus avium*
- K14 *Prunus spinosa*
- K15 *Swida sanguinea*

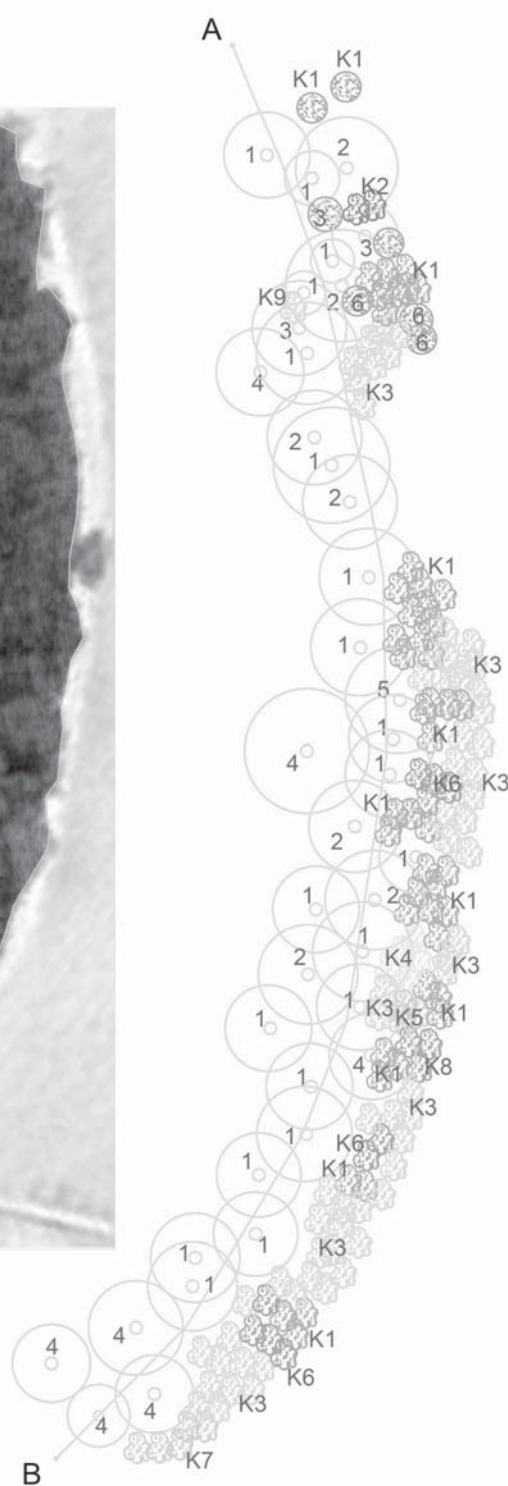
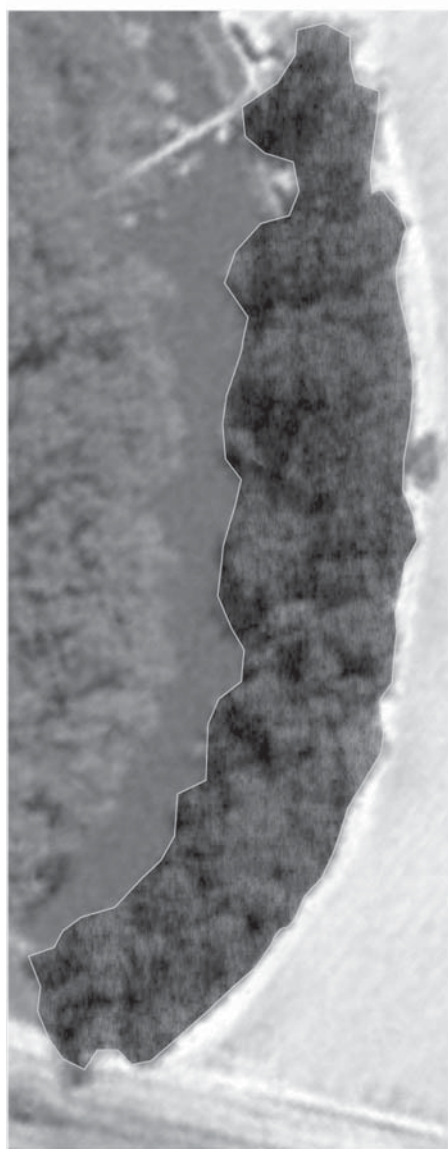
Obr. 1 Horizontálna štruktúra rastlinného spoločenstva na lokalite Chynoriánsky luh

Tab. 3 Fytocenologický zápis na lokalite Velké Úřany

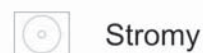
VU1 rozloha 144 × 20 m

Etáž	Druh	Pokry- nost'	Etáž	Druh	Pokry- nost'
E3	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	E1	<i>Urtica dioica</i>	+
	<i>Fraxinus excelsior</i>	+		<i>Ballota nigra</i>	1
	<i>Ulmus carpinifolia</i>	1		<i>Arctium lappa</i>	+
	<i>Ulmus minor</i>	+		<i>Daucus carota</i>	r
	<i>Populus tremula</i>	+		<i>Cardaria draba</i>	r
	<i>Salix fragilis</i>	1		<i>Aristolochia clematis</i>	r
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	1		<i>Plantago media</i>	1
	<i>Populus alba</i>	+		<i>Plantago lanceolata</i>	+
E2	<i>Rubus caesius</i>	1		<i>Solanum dulcamara</i>	+
	<i>Rubus corylifolius</i>	1		<i>Tanacetum vulgare</i>	1
	<i>Prunus × fruticans</i>	2		<i>Achillea millefolium</i>	1
	<i>Prunus × fetchnerii</i>	r		<i>Conium maculatum</i>	1
	<i>Prunus padus</i>	+		<i>Cirsium arvense</i>	1
	<i>Sambucus nigra</i>	1		<i>Bromus sterilis</i>	1
	<i>Rosa cannina</i>	+		<i>Melandrium album</i>	+
	<i>Rosa dumalis</i>	r		<i>Galium aparinum</i>	+
	<i>Crataegus monogyna</i>	+		<i>Tripleurospermum inodorum</i>	+
	<i>Swida sanguinea</i>	+		<i>Artemisia vulgaris</i>	1
	<i>Frangula alnus</i>	r		<i>Atriplex nitens</i>	+
	<i>Rhamnus cathartica</i>	r		<i>Cucubalus baccifer</i>	+
	<i>Euonymus europaeus</i>	r		<i>Anthriscus sylvestris</i>	+
	<i>Malus domestica</i>	r		<i>Centaurea acosta</i>	+
		<i>Aegopodium podagraria</i>		+	
		<i>Hypericum maculatum</i>		r	
		<i>Cirsium vulgare</i>		+	
		<i>Symphytum sp.</i>		+	
		<i>Lythrum salicaria</i>		+	
		<i>Senecio umbrosa</i>		+	
		<i>Solidago canadensis</i>		+	
		<i>Valeriana officinalis</i>		+	
		<i>Altea officinalis</i>		+	
		<i>Epilobium hirsutum</i>		r	

Lokalita Velké Úřany



Legenda



Stromy



Kry

Stromy

- 1 *Robinia pseudoacacia*
- 2 *Fraxinus angustifolia*
- 3 *Ulmus carpinifolia*
- 4 *Salix fragilis*
- 5 *Populus x canadensis*
- 6 *Ulmus minor*

Kry

- K1 *Sambucus nigra*
- K2 *Euonymus europaeus*
- K3 *Prunus x fruticans*
- K4 *Rhamnus cathartica*
- K5 *Crataegus monogyna*
- K6 *Rosa canina*
- K7 *Swida sanguinea*
- K8 *Rosa dumalis*
- K9 *Prunus x fetchneri*

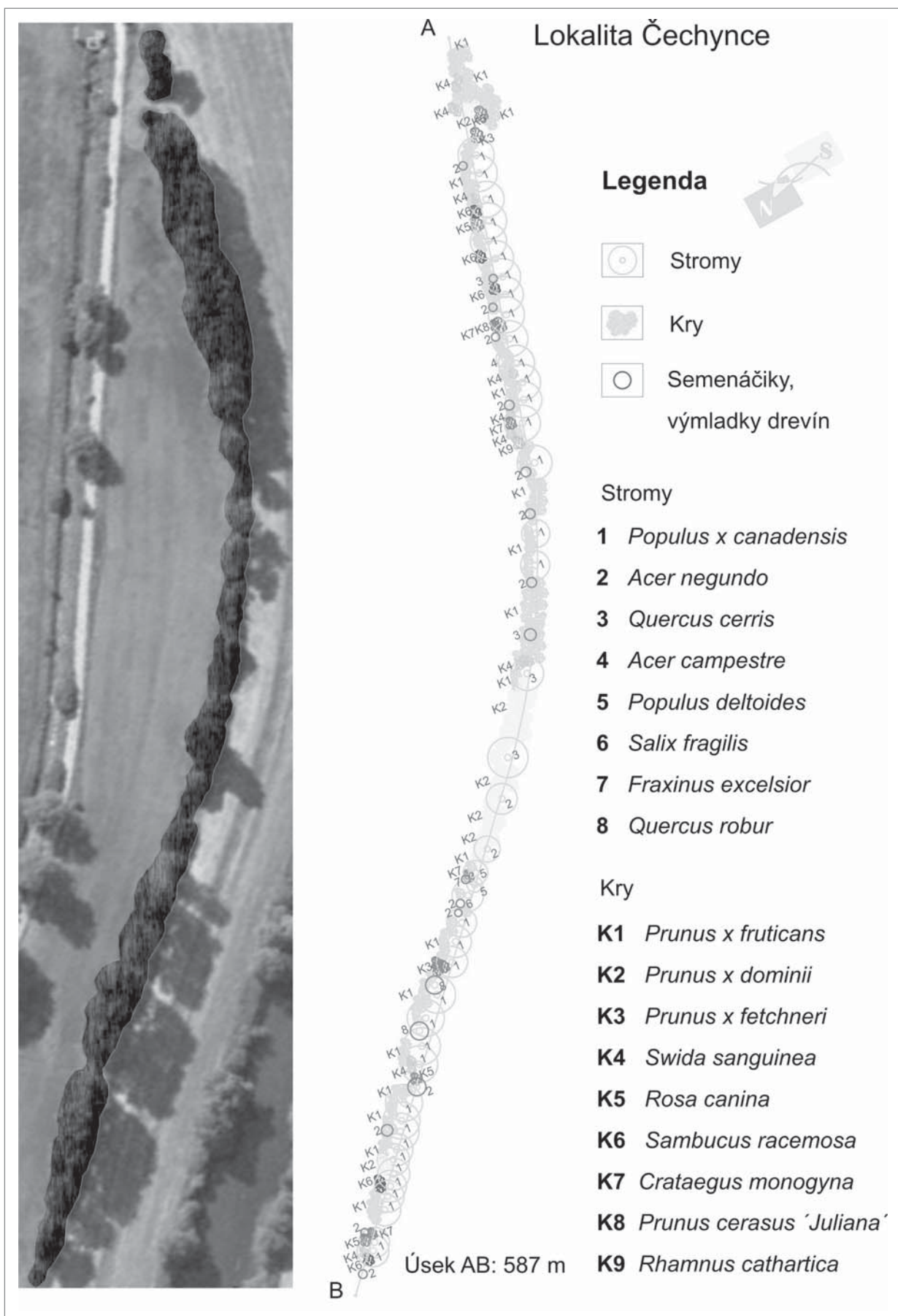
Úsek AB: 144 m

Obr. 2 Horizontálna štruktúra rastlinného spoločenstva na lokalite Velké Úřany

Tab. 4 Fytocenologický zápis na lokalite Čechynce

ČECH rozloha 587 × 15 m

Etáž	Druh	Pokryvnost'	Etáž	Druh	Pokryvnost'
E3	<i>Populus × canadensis</i>	4	E1	<i>Achillea millefolium</i>	2
	<i>Populus deltoides</i>	r		<i>Equisetum arvense</i>	1
	<i>Fraxinus excelsior</i>	r		<i>Sinapis arvensis</i>	1
	<i>Salix fragilis</i>	1		<i>Artemisia vulgaris</i>	2
	<i>Quercus robur</i>	+		<i>Euphorbia esula</i>	+
	<i>Quercus cerris</i>	1		<i>Chenopodium polyspermum</i>	3
E2	<i>Acer campestre</i>	1		<i>Amaranthus retroflexus</i>	2
	<i>Acer negundo</i>	3		<i>Amaranthus albus</i>	2
	<i>Rhamnus cathartica</i>	r		<i>Inula britannica</i>	2
	<i>Crataegus monogyna</i>	1		<i>Sonchus oleraceus</i>	2
	<i>Prunus × fruticans</i>	5		<i>Atriplex patula</i>	2
	<i>Prunus × fetchnerii</i>	r		<i>Thlaspi arvense</i>	2
	<i>Prunus cerasus</i> 'Juliana'	r		<i>Aristolochia clematitis</i>	3
	<i>Prunus × dominii</i>	1		<i>Lamium purpureum</i>	2
	<i>Rosa canina</i>	1		<i>Galium verum</i>	3
	<i>Rubus caesius</i>	+		<i>Galium album</i>	3
	<i>Sambucus racemosa</i>	1		<i>Stellaria media</i>	3
	<i>Swida sanguinea</i>	2		<i>Xanthium strumarium</i>	2
				<i>Geranium pyrenaicum</i>	2
				<i>Silene latifolia</i>	2
		<i>Symphytum officinale</i>		2	
		<i>Arrhenatherum elatius</i>		1	
		<i>Stachys arvensis</i>		1	
		<i>Agropyron repens</i>		2	
		<i>Urtica dioica</i>		2	
		<i>Taraxacum officinale</i>		1	
		<i>Humulus lupulus</i>		2	
		<i>Convolvulus arvensis</i>		r	
		<i>Centaurea sp.</i>		r	
		<i>Tanacetum vulgare</i>		r	
		<i>Ballota nigra</i>	1		
		<i>Avena fatua</i>	r		



Obr. 3 Horizontálna štruktúra rastlinného spoločenstva na lokalite Čechynce

TOPOGRAFICKÉ MAPY 1 : 50 000 Z ÚZEMÍ ČESKOSLOVENSKA (1924–1950)

TOPOGRAPHIC MAPS IN THE SCALE 1 : 50 000 ON THE TERRITORY OF CZECHOSLOVAKIA (1924–1950)

Peter Mackovčín¹, Petr Slavík², Jaromír Demek³

¹*Katedra Geografie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého Olomouc, tř. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc, peter.mackovcin@upol.cz*

²*Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasného zahradnictví, v. v. i., Odbor krajinné ekologie a geoinformatiky, pracoviště Brno, Lidická 25/27, 602 00 Brno, petr.slavik@vukoz.cz*

³*Rudka č. 66, 679 72 Kunštát, demekj@seznam.cz*

Abstrakt

Na území Československa byly Vojenským zeměpisným ústavem v Praze do vypuknutí druhé světové války připravovány Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000 (2centimetrové). Prokazatelně bylo rozpracováno 9 mapových listů, a to jeden list ve Slezsku a 8 listů na středním Slovensku. V průběhu okupace Českých zemí Německem vydaly protektorátní úřady mapy Českých zemí (1944–1945) bez území Sudet v měřítku 1 : 50 000 s označením Ed. Pro území Slovenska vydaly německé úřady mapy 1 : 50 000 s označením Esl (1944–1945). Maďarské království vydalo v roce 1941 mapy území získaných po Vídeňské arbitráži z listopadu 1938. V letech 1948–1950 vydal Zeměměřičský úřad v Praze (ZÚ) 17 mapových listů Státních map ČSR 1 : 50 000. Z tohoto souboru nebylo 11 mapových listů dokončeno a vydáno tiskem. Vydané Státní mapy ČSR 1 : 50 000 v Křovákově zobrazení pokryly plochu 8 500 km². Počátkem padesátých let 20. století byl ze všech dostupných mapových zdrojů vyhotoven v souřadnicovém systému S46 soubor map 1 : 50 000, který pokryl celé území Československa.

Klíčová slova: Benešovo zobrazení, Křovákovo zobrazení, Speciální mapa republiky Československé 1 : 50 000, 2centimetrová mapa, Státní mapa ČSR 1 : 50 000

Abstract

The Military Geographical Institute in Prague published on the territory of the Czechoslovakia topographic maps in the scale 1 : 50 000 (two centimetres maps) before the WW II. Evidently was prepared 9 map sheets (1 sheet in Silesia and 8 sheets in the central part of Slovakia). During the occupation of Czechoslovakia by Germany, the occupation offices published maps of Bohemian Lands marked as Ed in years 1944–1945. The German offices also published maps of Slovakia in the scale 1 : 50 000 marked as Esl in years 1944–1945. The Hungarian Monarchy published maps of territory occupied after so-called Vienna Arbitration 1938 in the year 1941. The office Zeměměřičský ústav in Prague prepared 17 map sheets of the State map of Czechoslovakia in the scale 1 : 50 000 in 1948–1950. From this map set 11 sheets were not finished and printed. Czechoslovak State maps 1 : 50 000 printed in the Křovák Projection covered an area of 8,500 sq. km. The map set in the scale of 1 : 50 000 in the soviet map system S46 covering the whole territory of Czechoslovakia was published by the Czechoslovak Military Geographical Institute using all available cartographic material at the beginning of fifties of the 20th century.

Key words: Beneš Projection, Křovák Projection, Topographic map of Czechoslovakia in the scale of 1 : 50 000 (so called two centimetres map); State map of Czechoslovakia 1 : 50 000

ÚVOD

Československo vedle reambulace a revize topografických map v měřítcích 1 : 25 000, 1 : 75 000 a 1 : 200 000 provádělo i obnovu dalšího kartografického materiálu. Vojenský zeměpisný ústav v Praze (dále VZÚ) zahájil počátkem 20. let 20. století přípravné práce na novém vlastním mapování. Zvoleno bylo Benešovo normální konformní kuželové zobrazení Besselova elipsoidu o dvou nezkreslených rovnoběžkách. Mapovalo se v letech 1923–1933, a to v měřítcích 1 : 10 000 a 1 : 20 000. Celková zmapovaná plocha dosáhla 1 394 km² u měřítka 1 : 10 000 a 2 527 km² u měřítka 1 : 20 000 (Kupčík, 1976) a nepřekročila 3 % státního území. Dochované mapy pokrývají plochu 3 008 km², což představuje 2,14 % Československa (Mackovčín, Slavík, Havlíček, 2012).

V roce 1933 Ministerstvo národní obrany ČSR rozhodlo o použití Křovákova konformního kuželového zobrazení v obecné poloze pro vojenské účely. Byl vyhotoven značkový klíč ZEM-III, který vydal VZÚ v roce 1935.

Mapovalo se v měřítku 1 : 20 000. V letech 1934–1938 se mapovalo především na Slovensku v okolí Malacek, Banské Bystrice a Michalovců. V Českých zemích probíhaly do zabránění Sudet Německem v říjnu 1938 práce v Krkonoších a také v okolí Ostravy. Do tohoto období bylo rozpracováno v Československu více než 117 mapových listů (tzv. 5centimetrové mapy) Topografické mapy republiky Československé (Boguzsak, Císař, 1961).

Topografické mapy republiky Československé prozatímního

a definitivního mapování v měřítcích 1 : 20 000 se staly podkladem pro vytváření Speciálních map republiky Československé 1 : 50 000 (2centimetrové).

V průběhu druhé světové války byly vydávány mapy 1 : 50 000 Českých zemí, Slovenska a Podkarpatské Rusi, a to německými, maďarskými a sovětskými vojenskými topografickými službami. Německá a maďarská produkce vycházela ze speciálních map 1 : 75 000 a pouze je zvětšila při zachování kladu listů – např. 4161-West, 4161-Ost. Mapy 1 : 50 000 generálního štábu Rudé armády, i když vycházely z československých speciálních map a původních topografických sekcí III. rakouského vojenského mapování, byly vydány v sovětském kladu listů a sovětském mapovém klíči.

Metodika a zjištěné skutečnosti

Autoři článku provedli výzkum v archivech Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce (VGHMÚř), Českého zeměměřičského a katastrálního úřadu v Praze, Topografického ústavu plukovníka Jána Lipského v Banské Bystrici (TOPU) a na webových aplikacích Kongresové knihovny ve Washingtonu, Státní knihovny v Berlíně a sdružení Arcanum v Budapešti.

Kromě studia archivních materiálů byla použita metoda kvantitativního vyhodnocení plošného rozsahu nových československých topografických map v Křovákově zobrazení.

Předválečné období (1924–1938)

V archivu VGHMÚř jsou uloženy kartografické originály a výtisky části nové Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000 v Benešově zobrazení z dubna roku 1924. Pokusné práce pro mapu 1 : 50 000 probíhaly v okolí Milovic. Konečný tisk vycházel z polohopisu, kresby vrstevnic a stínování terénu jako doplňku vrstevnicového plánu (obr. 1, na titulní straně).

V roce 1936 byly zahájeny práce na kartografickém originálu polohopisu návrhu nové Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000 podle Klíče k mapám 1 : 20 000, 1 : 50 000, 1 : 200 000 ZEM III z roku 1935 na listu 480–1056 Sudice (obr. 2, příl.). Při sestavení listu bylo využito prozatímního mapování (Benešovo zobrazení), a to listy 3960/3d, 3960/4c v měřítku 1 : 20 000 a za hranicemi se vycházelo z německých map Messtischblätter 1 : 25 000 (z let 1928–1930). Práce na listu 480–1056 Sudice skončily 22. září 1938.

Předpokládalo se převedení mapování Českých zemí v Benešově zobrazení přímo do Speciálních map republiky Československé 1 : 50 000 v Křovákově zobrazení. Přehled archivních materiálů VZÚ týkající se map 1 : 50 000 má ještě z Ostravska vyznačeny další tři mapové listy pěticentimetrových map, a to: 480–1080 Opava, 460–1080 Moravská Ostrava, 440–1080 Bohumín (názvy jsou předpokládány z největších sídel na příslušném mapovém listu).

Z Topografických map republiky Československé v měřítku 1 : 20 000, které měly pokrývat celé území státu, se postupně měly odvozovat Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000 v Křovákově zobrazení (2centimetrové) mapy. Ori-

nál map se kreslil v pěti, popř. šesti barvách: polohopis, názvosloví, skály a šrafy černě, vodstvo s jeho popisem modře, lesy zeleně, vrstevnice červenohnědě, stínovaný terén hnědošedě a příp. státní hranice na pohraničních listech červeně Kupčík (1976). Zobrazení mapy bylo konformní kuželové v obecné poloze. Formát listů (50 × 40 cm) se shodoval s listy nové Topografické mapy 1 : 20 000, kterých obsahoval 6. Plocha Speciální mapy 40 × 48 cm představovala území 20 × 24 km, tedy 480 km². Pravoúhlá souřadnicová čtvercová síť byla znázorňována po 2 km.

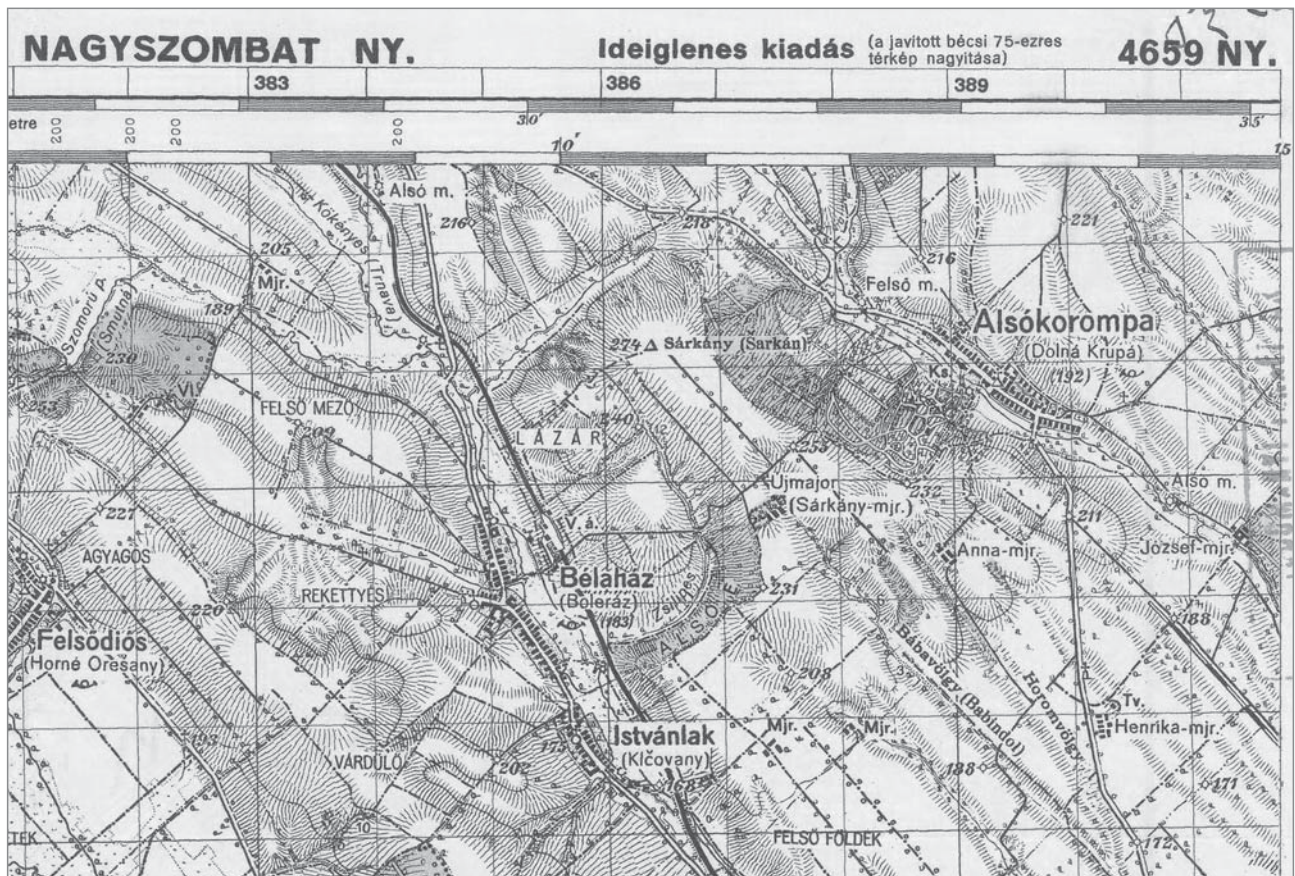
Práce na 2centimetrových mapách probíhaly v letech 1936–1938 také na středním a východním Slovensku. Vydán byl do konce roku 1938 pouze jeden list (Klíma, 1957 str. 217–8), a to list 400–1224 Banská Bystrica (obr. 3, příl.), který je uložen v TOPU v Banské Bystrici. Název má uveden v levé horní části Banská Bystrica a číslo mapy v pravé horní části mapového listu 400–1224. V dolní části mapového listu je uprostřed orientace mapy vůči severu, měřítko mapy délkové i číselné. Vydal jej Vojenský zeměpisný ústav v Praze (1. vydání) v roce 1937.

Zbýlých 6 mapových listů ze středního Slovenska bylo VZÚ rozpracováno (obr. 4, příl.), a to ve formě dokončených kartografických originálů: 380–1224 Hronec, 400–1248 Pliešovce, 420–1224 Kremnica, 420–1248 Banská Štiavnica, 440–1224 Handlová a nedokončeného originálu 380–1248 Detva. Tyto listy byly na podzim 1941 německými úřady předány Vojenskému zeměpisnému ústavu v Bratislavě (Anonymus, 1941a). O jejich existenci vypovídá rovněž dochovaný „Planheft“ Zeměměřičského úřadu v Praze z období okupace (archiv VZÚ). Další dva mapové listy 2centimetrové mapy 1 : 50 000 byly na jaře 1941 (Anonymus, 1941b) předány německými úřady z Prahy do Budapešti: 380–1272 Lučenec, 360–1272 Filakovo. V přehledu zpracovaných Speciálních map republiky Československé 1 : 50 000 z archivu VZÚ z území Slovenska je ještě další mapový list z východního Slovenska: 200–1224, jehož název není znám. Vyjma listu Banská Bystrica se nezachoval již žádný originál Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000.

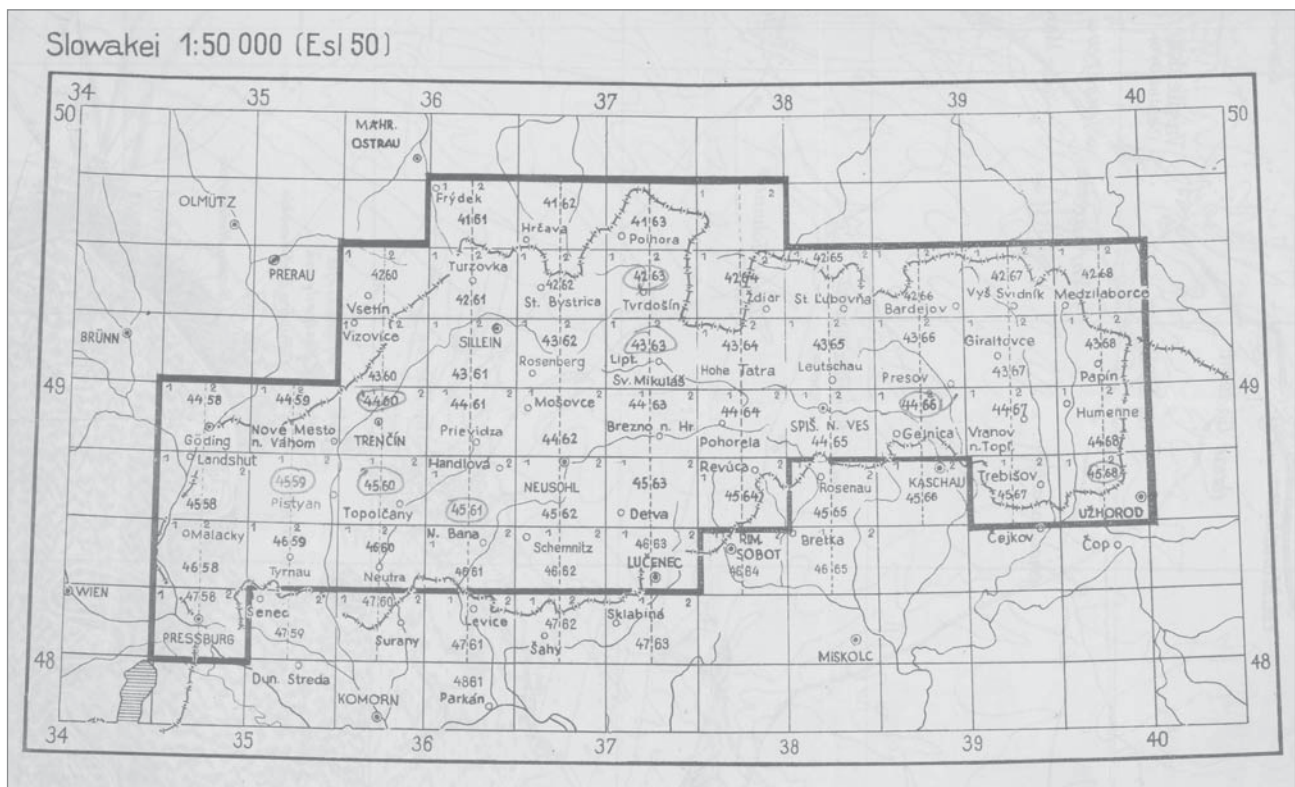
Válečné období (1939–1945)

Po okupaci části československého území Německem a Maďarským královstvím okupační úřady vydaly pro okupovaná území mapy v měřítku 1 : 50 000. Mapy nebyly vyhotoveny z původních měření nebo odvozením z větších měřítek, i když existovala nová měření. Došlo pouze k fotomechanickému zvětšení speciální mapy 1 : 75 000 (obr. 5) a k rozdělení mapového listu na dvě poloviny – 4659k (západ) a 4659n (východ). Maďarská topografická služba aktualizovala mapy z území jižního a východního Slovenska a Podkarpatské Rusi. Postupně tyto mapy vydávala Maďarská topografická služba i pro nová obsazená území. Území okupovaná od října 1938 Polskem na Těšínsku, Oravě a Spiši pokrývaly předválečné mapy vydávané polskou vojenskou kartografickou službou WIG (Wojskowy Instytut Geograficzny ve Varšavě) v měřítku 1 : 100 000.

Německé okupační úřady uskutečnily v Českých zemích, resp. zbytku zahrnutém do Protektorátu Čechy a Morava tisk prvních vydání zvětšenin speciálních map v roce 1944 s označe-



Obr. 5 Ukázka maďarské mapy 1 : 50 000 Nagyszombat (Trnava) 4659n



Obr. 7 Klad německých map 1 : 50 000 Deutsche Heereskarte – Slowakei Esl 50

ním Deutsche Heereskarte, Protektorat Ed 50 (obr. 6, příl.). Soubor obsahuje 104 mapové listy. Tyto mapy pokrývají pouze vnitřek protektorátního území. V pravém dolním rohu služební mapy byl tištěn obdélník s údaji: mapová série, číslo listu, použitá zeměpisná síť, číslo a rok vydání. Ed 50 (E-Europa, d-Deutschland, u Slovenska sl), mapa 1 : 50 000, list 3954 východní část, tsch/Kg – čs. rovinná souřadnicová síť Křovákova zobrazení a DHG (rovinná souřadnicová síť Gaussova-Krügerova zobrazení), 1. vydání 44, posléze uváděn celý rok např. 1945.

Do mapových listů v dvoubarevné úpravě, polohopis a popis černě, lesy zeleně, byla fialovou barvou dotištěna hranice Protektorátu Čechy a Morava, a německé názvy sídel. Dotištěna byla kilometrová síť Gaussova-Krügerova zobrazení a na okrajích naznačena i kilometrová síť Křovákova zobrazení. Poslední protektorátní výtisky byly z května 1945. V roce 1944 byl v Zeměměřičském úřadě v Praze vytištěn soubor 98 map 1 : 50 000 Slovenska Deutsche Heereskarte s označením, Slowakei Esl 50 (obr. 7). Byly to účelové mapy vydané pro vstup německých vojsk na Slovensko, kvůli potlačení Slovenského národního povstání koncem léta 1944.

Do dvoubarevných mapových listů byla dotištěna oranžovou barvou hranice tehdejšího Slovenského státu. V roce 1945 byla oranžovou barvou dotištěna kilometrová síť Gaussova-Krügerova zobrazení. Zajímavé jsou dva dochované mapové listy Esl 50, a to z března 1945, list 4561-West Oslany a 4561- Ost Handlová (obr. 8, příl.). Byly vytištěny jako 2. vydání v pětibarevné úpravě (hnědá vrstevnice, zelená lesy, modrá vodní toky, červená zpevněné komunikace, černá polohopis a popis). Zpracovatelé vycházeli z československých speciálních map a původních topografických sekcí III. rakouského vojenského mapování s částečným použitím leteckých snímků.

Generální štáb Rudé armády ve čtyřicátých letech 20. století po zastavení německé ofenzivy na svém území a postupném osvobození vlastního teritoria začal pracovat na mapách na západ od svých hranic platných k roku 1941. Československé území nebylo výjimkou. Při tvorbě map 1 : 50 000 sovětských topografových vycházeli z předválečných československých speciálních map 1 : 75 000, původních rakouských topografických sekcí III. rakouského vojenského mapování z 80. let 19. století, z československých reambulovaných topografických sekcí a z dalšího kartografického materiálu, který byl v době zpracování map k dispozici.

Mapy byly zpracovávány v sovětském kladu listů a podle tehdejšího sovětského značkového klíče. Mapy jsou čtyřbarevné: vrstevnice po 10 a 50 m tištěné hnědou barvou, vodní toky a plochy modrou barvou, lesy zelenou barvou, polohopis a popis černou barvou (obr. 9, příl.). Popis je v azbuce včetně mimorámových údajů. Přitištěna byla kilometrová síť. Vydané mapy mají v roce 1943–1945. První vydané mapové listy jsou z východního Slovenska, v roce 1944 byly vytištěny mapové listy ze středního Slovenska a v roce 1945 ze severní Moravy a Slezska. Další vydání ukončil brzký konec druhé světové války. Sovětská kartografická služba vydávala aktualizované mapy Československého území v měřítku 1 : 50 000 až po obdržení nových kartografických podkladů v 50. letech 20. století.

Poválečné období (1947–1950)

Po skončení druhé světové války postupně Zeměměřičský úřad v Praze vydával v Křovákově zobrazení Státní mapy ČSR 1 : 50 000. Státní mapy ČSR byly vydávány v jiném kladu listů než vojenské mapy.

Státní mapy ČSR 1 : 50 000 byly vyhotoveny z mapování 1 : 10 000 (1923–1930) a 1 : 20 000 (1928–1933) v Benešově zobrazení, 1 : 20 000 (1934–1938) v Křovákově zobrazení, z mapování Zeměměřičského ústavu v Praze v Gaussově-Krügerově zobrazení 1940–1944 pro německou okupační správu (tzv. Messtischblätter) a nakonec i z reambulovaných topografických sekcí III. vojenského mapování 1 : 25 000. Rozměr mapového listu Státní mapy ČSR 1 : 50 000 je obdélníkový – 560 mm (výška) × 700 mm (šířka). Rámy jsou přímkové ve tvaru rovinných obdélníků souhlasně orientovaných se souřadnicovým systémem Křovákova zobrazení o stranách 20 × 25 km (plocha 50 km²). Označení mapového listu vycházelo z rovinných souřadnic jihozápadního rohu v km a názvu významného sídla na mapě 475-1140 Frýdlant nad Ostravicí (obr. 10, příl.). V záhlaví mimo rám vlevo je název Státní mapa ČSR 1 : 50 000, uprostřed je vložen státní znak Československé republiky, vpravo orientační stupnice, název mapy a číselné označení mapového listu. Na pravé straně rámu mapy jsou umístěny mapové značky, a to polohopis v šedé barvě, vodstvo modře, vrstevnice po 10 m hnědou barvou, státní hranice červenou a v dolní části orientace mapy. Rám obsahuje kilometrovou rovinnou souřadnicovou síť Křovákova zobrazení a zeměpisnou síť. Schematicky jsou uvedeny údaje o geologických poměrech, půdních poměrech, roční isohyety a roční izotermy. V zápatí mapy jsou zobrazeny polohopisné, výškopisné a tíhové základy do roku 1949, číselné a grafické měřítko, sklonový nomogram, přehled správních hranic v mapovém listu a mapové podklady. Všechny vydané a zachované mapové listy jsou označeny jako I. předběžné vydání 1948–1950.

Tyto mapy vydával Zeměměřičský úřad v Praze. Státní mapa ČSR 1 : 50 000 se lišila od Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000 (2centimetrové) vydávané podle značkového klíče ZEM III z roku 1935, která kolem rámu neměla mapové značky a ani další schémata.

Jak vyplývá z přehledu, uloženém v knihovně VGHMÚř, došlo k zpracování 28 mapových listů Státních map ČSR 1 : 50 000: *Velké Meziříčí, Bystřice nad Pernštejnem, Boskovic, Prostějov, Olomouc*, Nový Jičín, Frýdlant nad Ostravicí, *Náměšť nad Oslavou*, Tišnov, Blansko, Vyškov, Kroměříž, Bystřice pod Hostýnem, Vsetín, *Makov*, Bohumín, Ostrava, Moravský Krumlov, Brno, Bučovice, Napajedla, Gottwaldov, Kyjov, Uherské Hradiště, *Kladno, Kralupy, Beroun, Praha* (nevydané listy jsou označeny kurzívou). Plocha zpracovaného území představovala 13 500 km².

Tiskem vyšlo a dochovalo se 17 mapových listů Státních map ČSR 1 : 50 000: 475-1100 Bohumín (1949), 475-1120 Ostrava (1947 a 1949), 475-1140 Frýdlant nad Ostravicí (1949), 500-1140 Nový Jičín (1950), 500-1160 Vsetín (1949), 525-1160 Bystřice pod Hostýnem (1949), 525-1180 Gottwaldov (1950), 550-1160 Kroměříž (1949), 550-1180 Napajedla (1950), 550-1200 Uherské Hradiště (1950), 575-1160 Vyš-

kov (1950), 575-1180 Bučovice, 575-1200 Kyjov, 600-1160 Blansko, 600-1180 Brno (1948), 625-1160 Tišnov (1948), 625-1180 Moravský Krumlov (1948).

Důvod nepokračování v tvorbě těchto map lze spatřovat v unifikaci kartografických materiálů, a tedy i v kartografických zobrazeních okolních zemí, pro které bylo Křovákovo zobrazení nepoužitelné a k vojenským účelům nevhodné. Bylo proto rozhodnuto o vydání prozatímních map 1 : 50 000 v Gaussově-Krügerově zobrazení na Besselově elipsoidu s pravouhlym rovinným souřadnicovým systémem, označovaným jako S 46. Zpracované prozatímní mapy pokryly celé území Československa. Při sestavování jednotlivých mapových listů byly využívány Státní mapy ČSR 1 : 50 000 a maďarské mapy 1 : 50 000.

DISKUZE

Ukázka Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000 v Benešově zobrazení se zachovala v archivech do dnešních dnů, ale o její existenci je málo informací.

První list Speciální mapy republiky Československé se začal kreslit v druhé polovině roku 1934, přestože značkový klíč vypracovala zvláštní komise již v roce 1930 (Kupčík, 1976). Ke konci roku 1938 se připravovalo k vydání 17 listů (Kolektiv, 1945), z toho 13 ze slovenského území. K reprodukci byly připraveny 3 listy, vydán byl pouze jediný. Jednalo se o mapový list 400-1224 Banská Bystrica reprodukováný fotolito graficky. Přípravovaný soubor speciálních map měl obsahovat 338 listů bez východní části ČSR. Boguzsak, Císař (1961) uvádějí, že koncem roku 1938 byly kartograficky zpracovány 3 listy. Kupčík předpokládá, že elaboráty Speciálních map republiky Československé odevzdané Vojenskému zeměpisnému ústavu v Bratislavě v roce 1941 byly při evakuaci města na jaře 1945 zničeny.

Čapek (1985) píše, že na podkladě Topografické mapy republiky Československé 1 : 20 000 bylo zpracováno 17 listů zamýšlené Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000, z nichž teprve po válce několik vyšlo tiskem. Zde patrně došlo k omylu, protože po válce byly vydány Státní mapy ČSR v měřítku 1 : 50 000, nikoliv Speciální mapy republiky Československé (2centimetrové mapy).

Kupčík (1976) píše o 13 rozpracovaných listech Speciální mapy republiky Československé z území Slovenska. Z dobových materiálů o předání geodetického, topografického a kartografického materiálu v roce 1941 vyplývá, že bylo vydáno německými okupačními úřady v Praze Slovenskému státu 6 map a Maďarskému království 2 mapy. Rozpracováno bylo ve skutečnosti až 10 mapových listů, k nimž byly vytvořeny kartografické originály. Z rozpracovaných Speciálních map republiky Československé 1 : 50 000 se do dnešních dnů dochoval pouze list 480-1056 Sudice a z vydaných map list 400-1224 Banská Bystrica.

Německá vydání Protektorat Ed 50 se zachovala kompletně, stejně jako Slowakei Esl 50. Jediné dva čtyřbarevné listy Esl

50 jsou uloženy v Kongresové knihovně ve Washingtonu. Maďarská vydání 1 : 50 000 jižního a východního Slovenska se zachovala kompletně a jsou přístupná na internetových stránkách Arcanum.

Státní mapy ČSR 1 : 50 000 byly postupně rozpracovány především na územích s dostatečným množstvím nových měření. Tyto mapy byly stejně jako Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000 velmi kvalitně kartograficky provedeny. Křovákovo zobrazení však nebylo pro zahraničí vhodné, stejně jako pravouhly souřadnicový systém s ním spojený. Československá vojenská kartografická služba urychleným zpracováním prozatímních map 1 : 50 000 pokryla celé území státu. Při práci využila všech aktualizovaných mapových podkladů nejrůznějších měřítek a zobrazení od 1 : 10 000 po 1 : 100 000.

V padesátých letech 20. století se kartografická služba ČSR zcela podřídila používání sovětského kladu listů a značkových klíčů stejně jako kartografické služby okolních zemí Varšavské smlouvy.

ZÁVĚR

Z původního předválečného záměru Vojenského zeměpisného ústavu v Praze postupně vydat 338 mapových listů Speciálních map republiky Československé 1 : 50 000 a pokrýt území Československa se zachovala pouze jedna, a to 400-1224 Banská Bystrica. Dvě Speciální mapy republiky Československé předané Maďarsku v roce 1941 nebyly doposud objeveny. Z dalších 6 Speciálních map republiky Československé 1 : 50 000 předaných Slovensku rovněž v roce 1941 se nezachoval žádný list. Z území České republiky se dochoval pouze polohopis Speciální mapy republiky Československé 480-1056 Sudice.

Z poválečných vydání Státních map ČSR 1 : 50 000 nebylo dohledáno 11 mapových listů, byť jejich originály byly s velkou pravděpodobností vyrobeny. Autoři článku předpokládají, že dalším výzkumem v archivech se podaří objevit i ztracené mapové listy Speciální mapy republiky Československé 1 : 50 000 (VZÚ Praha) nebo Státní mapy ČSR 1 : 50 000 (ZÚ Praha).

Poděkování

Výsledek byl vytvořen v rámci institucionální podpory (VUKOZ-IP-00027073), a projektu PrF_2012_024 Člověk a krajina: Geografické a environmentální aspekty.

LITERATURA

Anonymus (1941a): Slowakische Republik, Teil III. Topographisches, kartographisches und Reproduktionsmaterial. Prag.

Anonymus (1941b): Vermessungsschriftgt-Übernahme gemäss dem Abkommen zwischen dem Deutschen Reiche und

- dem Königreiche Ungarn vom 20. März 1941, Slowakei und Karpatorussland, Teil III. Prag.
- Boguzsak, F., Císař, J. (1961): Vývoj mapového zobrazení ČSSR: Sv. III. – Mapování a měření českých zemí od pol. 18. stol. do počátku 20. stol. Praha, ÚSGK, 67 s.
- Čapek, R. (1985): Československé topografické mapy. Acta Universitatis Carolinae, Geographica, roč.. 2, s. 33–47.
- Hrnčiarová, T., Mackovčín, P., Zvara, I. (2009): Atlas krajiny ČR. MŽP Praha a Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice, 332 s.
- Klíma, J. (1957): Prozatímní topografické mapy ČSR 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000. Praha, Vojenský topografický obzor, 1957/3–4, 213–247.
- Kolektiv (1935): Klíč značek k mapám 1 : 20 000, 1 : 50 000, 1 : 200 000 a 1 : 500 000. Praha, Ministerstvo národní obrany, 53 s.
- Kolektiv (1945): Výroční zprávy VZÚ 1935–1945. Praha, Vojenský zeměpisný ústav.
- Kolektiv (2004): Vojenský zeměpisný ústav – historie, tradice a odkaz. Praha, Ministerstvo obrany – AVIS, 214 s.
- Kolektiv (2008): Historie geografické služby AČR 1918–2008. Praha, Ministerstvo obrany – AVIS, 198 s.
- Kuchař, K. (1967): Mapové prameny ke geografii Československa. Acta Universitatis Carolinae Geographica, roč. 2, č. 1, s. 57–97.
- Kupčík, I. (1976): Nedokončené soubory Československých topografických map. In Sborník Československé společnosti zeměpisné 81, Praha, s. 167–177.
- Lauermann, L. (2009): Vojenské topografické mapy 1918–2008. In Hrnčiarová, T., Mackovčín, P., Zvara, I. et al., Atlas krajiny České republiky. Praha, MŽP, Průhonice, VÚKOZ, s. 41.
- Mackovčín, P., Slavík, P., Havlíček, M. (2012): Nekompletní soubory topografických map z území Československa (1921–1949). Acta Pruhoniana, č. 101, s. 41–46.
- Mackovčín, P., Slavík, P., Havlíček, M. (2012): Československé pěticentimetrové mapy. Geodetický a kartografický obzor, 58/100, č. 11, s. 264–265.
- Miklošík, F. (1997): Státní mapová díla České republiky. Brno, Vojenská akademie v Brně, 110 s.
- Mikšovský, M., Šídlo, B. (2001): Topografické mapování našeho území ve 20. století. In Úloha kartografie v geoinformační společnosti. Sborník 14. kartografické konference. Plzeň 2001. [online.] Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/kartografie/konference2001/sbornik/miksovsky/miksovskyreferat.htm>

Rukopis doručen: 21. 5. 2012

Přijat po recenzi: 19. 6. 2012

VÝVOJ VYUŽITÍ KRAJINY V OKRESE HODONÍN V KONTEXTU VÝVOJE DOPRAVNÍCH SÍTÍ

LAND USE DYNAMICS IN THE HODONÍN DISTRICT IN THE CONTEXT OF HISTORICAL DEVELOPMENT OF TRANSPORT NETWORK

Marek Havlíček¹, Ivo Dostál²

¹Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Lidická 25/27, 602 00 Brno, marek.havlicek@vukoz.cz

²Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Lišeňská 33a, 636 00 Brno, ivo.dostal@cdv.cz

Abstrakt

V příspěvku je hodnocen vývoj využití krajiny v okrese Hodonín v kontextu vývoje dopravních komunikací. Dlouhodobý vývoj využití krajiny byl sledován za pomoci starých topografických map z let 1836–1841, 1876, 1953–1955 a 1991. Na základě starých topografických map byl vyhodnocen i vývoj silniční a železniční sítě, přičemž bylo přihlíženo k významnosti a typu dopravní komunikace. V zázemí těchto dopravních komunikací byly hodnoceny procesy změn využití krajiny a byly srovnávány s intenzitou procesů v částech území bez významných dopravních komunikací. Byla také zkoumána vzájemná vazba trasování silnic a železnic a využití krajiny v celém okrese Hodonín. Na konkrétních příkladech obcí okresu Hodonín je doložena odlišná dynamika využití krajiny u sídel s významnou dopravní funkcí a u sídel na dopravně méně významných trasách či bez dopravní obslužnosti.

Klíčová slova: využití krajiny, dopravní síť, topografické mapy, okres Hodonín

Abstract

The paper evaluates the dynamics of land use changes in the Hodonín district in the context of historical development of railways and main roads. The long-term development of land-use was analysed on the basis of the old topographic maps from the years 1836–1841, 1876, 1953–1955 and 1991. The old topographic maps were used also for identification of the development of road and rail network, when the importance and type of road were also taken into account. The land use change processes were assessed in the buffer zone of these roads and compared with the intensity of processes in parts of the territory with no major transport lines. There was also investigated relation between the roads and railways deployment and the overall land-use in the Hodonín district. The different dynamics of land-use in localities with significant transport function and the sites located on minor traffic routes or even without transport services is demonstrated on specific examples of several municipalities.

Key words: land use, transport network, topographic maps, Hodonín district

ÚVOD

Při zkoumání dlouhodobého využití krajiny jsou hojně využívány staré topografické mapy. Jde o velmi cenný informační zdroj, který umožňuje základní informaci nejen o historickém způsobu využití krajiny, vývoji sídelní struktury, ale i o vývoji dopravní infrastruktury (Havlíček, 2008). Jsou-li vztahy mezi vývojem využití krajiny a fyzickogeografickými podmínkami poměrně častým tématem odborných článků, přičemž nejčastěji je věnována pozornost vztahu reliéfu či klimatických podmínek na využití krajiny (Havlíček et al., 2012), vzájemný vztah mezi rozvojem dopravních sítí a využitím krajiny je méně častým tématem odborných diskuzí (Lewis, 1998; Shaw, Xin, 2003; Páez, 2006; Havlíček, 2008). Přitom tato těsná vazba je všeobecně známa a akceptována (Rodrigue et al., 2009). Většina odborných prací zaměřených na vztah využití krajiny a dopravy se věnuje aktuální problematice v horizontu několika desítek let, případně se věnuje budoucímu vývoji. Vzájemná interakce mezi vývojem dopravy a vývojem sídel vedla v minulosti k dynamickému růstu sídel u některých významných dopravních uzlů, mohla mít ale i zásadní

význam pro menší obce s velmi dobrou dopravní obslužností. Zároveň je zapotřebí vnímat i atraktivitu administrativních či průmyslových center právě pro lokalizaci uzlových bodů dopravních sítí (Kunc, Krylová, 2005).

Doprava a využití krajiny představují dvě navzájem odlišné složky krajinné sféry, jejichž vzájemný vztah, ačkoliv nemusí být na první pohled úplně zřejmý, je poměrně silný. Jde především o přímý vliv dopravní infrastruktury a doprovodných staveb pro dopravu na přímý zábor půdy v důsledku jejich výstavby a o ovlivnění kvality půd v důsledku provozu a údržby (Sáňka et al., 2012). Doprava však působí na využití krajiny také nepřímo. Tím, že kvalitní dopravní dostupnost podněcuje urbánní rozvoj v blízkém okolí komunikace, zvyšuje tlak na zábor půdy rezidenčními a komerčními aktivitami. Silnou vazbu však najdeme i opačným směrem – způsob využití a rozvoje území má přímý vliv na poptávku po osobní i nákladní dopravě, tedy i tlak k realizaci nových, či přebudování stávajících součástí dopravní infrastruktury (Ličbinský, Adamec, 2011).

Přímá vazba dopravy a využití území je popsána v následujícím kruhovém schématu: dopravní systém → dopravní dostupnost (obslužnost) → využití krajiny → lidské aktivity → dopravní systém (Wegener, 2000).

METODIKA

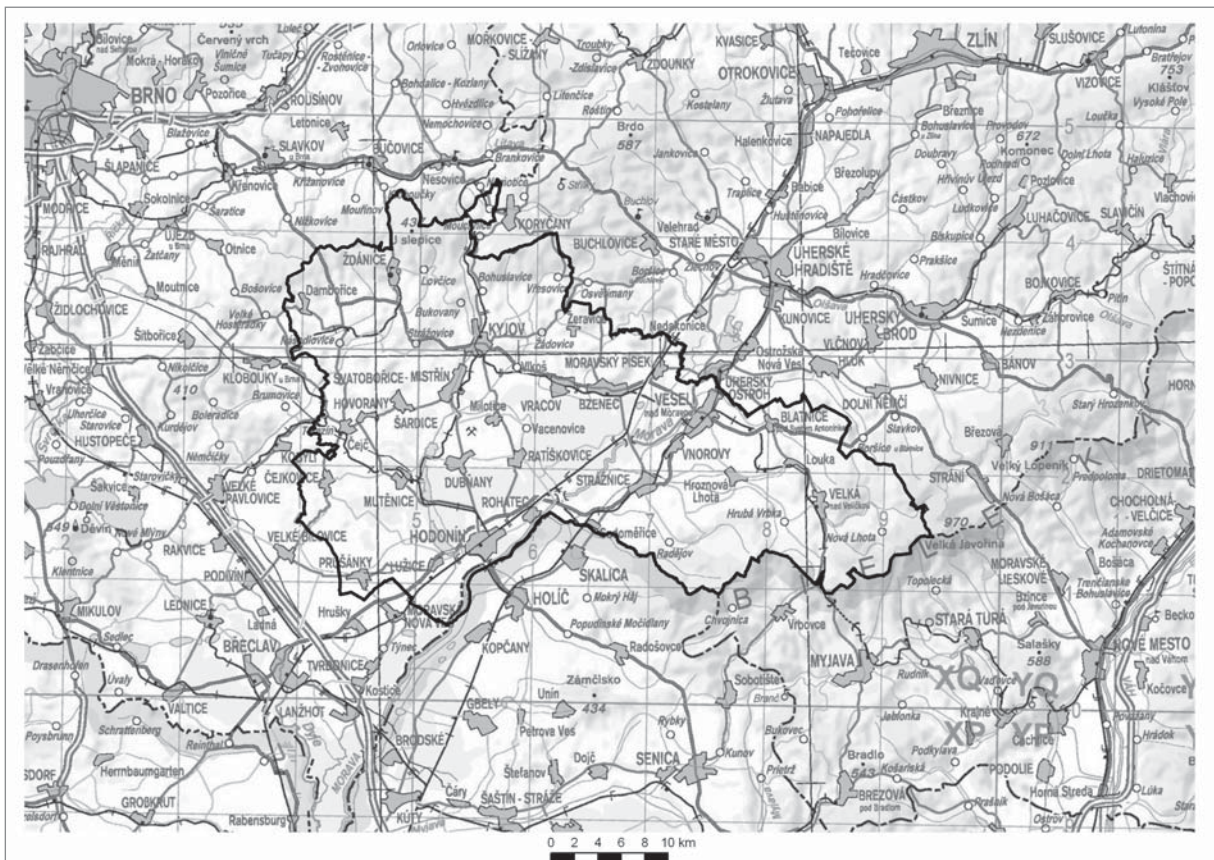
Změny v krajině byly analyzovány za použití vrstev prostorových objektů vytvořených vektorizací nad mapovými sadami starých map v prostředí ArcGIS. Byly použity celkem 4 mapové sady: 2. rakouské vojenské mapování 1 : 28 800 (1836–1841), 3. rakouské vojenské mapování 1 : 25 000 (1876), československé vojenské topografické mapy 1 : 25 000 (1953–1955) a československé vojenské topografické mapy 1 : 25 000 (1991). Při přípravě i analýzách prostorových dat byla použita metodika Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (Mackovčín, 2009; Skokanová, 2009). Tato metodika rozlišuje 9 základních kategorií využití krajiny: 1 – orná půda, 2 – trvalý travní porost, 3 – zahrada a sad, 4 – vinice a chmelnice, 5 – les, 6 – vodní plocha, 7 – zastavěná plocha, 8 – rekreační plocha, 0 – ostatní plocha.

Mezi jednotlivými po sobě následujícími obdobími byly rozlišovány tyto typy procesů změn využití krajiny: (1) zemědělská kultivace, tj. přeměna na ornou půdu, zahradu a sad nebo

vinici, (2) zalesňování, tj. přeměna na les, (3) zatravňování, tj. přeměna na trvalý travní porost, (4) urbanizace a související antropogenní procesy, tj. zástavba plochy nebo její přeměna na rekreační areál či ostatní plochu, (5) vznik vodních ploch, tj. zatopení vybudováním či obnovou vodní nádrže. Ve všech těchto případech šlo vždy o přeměnu z jakékoliv jiné původní kategorie využití.

Změny využití krajiny v kontextu vývoje silniční a železniční dopravy byly zkoumány na základě hlavní silniční dopravní sítě a kompletní železniční dopravní sítě zachycených na starých topografických mapách okresu Hodonín (obr. 1). Pro rozvoj silniční a železniční dopravy byly vyhodnoceny topografické mapy z prvních tří sledovaných období, tedy z let 1836–1841, 1876, 1953–1955. V těchto obdobích se utvářela základní dopravní síť v okrese Hodonín, která částečně respektovala aktuální využití krajiny v území, ale zároveň měla vliv i na pozdější vývoj využití krajiny v bezprostřední blízkosti dopravních komunikací a dopravních uzlů. To platilo jak pro silniční, tak i pro železniční dopravu.

Při posuzování změn využití krajiny v zázemí železničních tratí a významných silničních komunikací v okrese Hodonín byly vyhodnoceny oblasti ve vzdálenosti do 1 km od železniční trati či silnice. Vznikl tím buffer o šířce 2 km s dopravní trasou v ose. Hodnoceno bylo území v zázemí těchto dopravních tras a ostatní území, které se nenacházelo v těsné blízkosti žádné dopravní komunikace.



(zdroj: <http://geoportal.gov.cz>, rastrový ekvivalent topografických map, © Geografická služba AČR)

Obr. 1 Okres Hodonín a jeho okolí se současnou dopravní sítí

VÝSLEDKY A DISKUZE

Dopravní infrastruktura v okrese Hodonín v letech 1836–1841

Nejstarší železniční dráhou v okrese Hodonín byla tzv. Severní dráha císaře Ferdinanda – železniční trať z Vídně do Bochnie s odbočkami do Brna, Olomouce, Opavy, Bílska-Bělé a ke skladům soli ve Dworech, Wieliczce u Bochnie (Hudec et al., 2006; Kotrman, 2001). Se stavbou železnice z Vídně bylo započato v roce 1836, studovanou oblastí prochází stavební úsek z Břeclavi do Starého Města, který byl zprovozněn v květnu 1841 (Kotrman, 2001).

V prvním sledovaném období, tj. letech 1836–1841, představovala řeka Morava významnou přírodní bariéru pro dopravní komunikace, což souviselo zejména s nedostatkem stabilních mostních konstrukcí v dané oblasti. Zatímco železniční trať z Břeclavi na Staré Město vedla jako pravobřežní komunikace podél toku Moravy, silniční doprava měla historické trasování od Hodonína na Strážnici, Veselí nad Moravou, Uherský Ostroh do Uherského Hradiště jako komunikace levobřežní. Oproti dnešnímu stavu navíc v tomto období procházela významným slovenským (tehdy uherským) městem Skalica. Tato silniční dopravní trasa je v mapách II. rakouského vojenského mapování označena jako císařská silnice hlavní. K hlavním císařským silnicím jsou dále zařazeny komunikace z Hodonína přes Čejč, Klobouky u Brna směrem na Brno a druhá variantní trasa z Hodonína na Brno přes Čejč a Slavkov u Brna (obr. 2, příl.). Vedlejší císařské silnice spojovaly Bzenec s Veselím nad Moravou a Bzenec s Uherským Hradištěm. Významná zemská silnice vedla ze slovenského (uherského) města Myjava přes Velkou nad Veličkou, Blatnici do Uherského Ostrohu. Řeka Morava byla významnou bariérou, mezi městy Bzenec a Strážnice v tomto období fungoval přívoz, který se nacházel v místě dnešního Bzence-Přívozu.

Změny ve využití krajiny mezi roky 1836–1841 a 1876 v zázemí železničních tratí v okrese Hodonín z období 1836–1841

Železniční tratě měly v 19. století zásadní vliv na rozvoj sídel a byly hnacím motorem industrializace i rozvoje zemědělské výroby (Havlíček, 2008; Löw, Míchal, 2003). Poloha na významných železničních tratích vedla k rozvoji konkrétních sídel a naopak lokalizace na trati regionálního významu, případně nepřítomnost železnice úplně, vedly ke zbrždění rozvoje sídla. Jelikož na mapě z roku 1836–1841 byla zachycena pouze hlavní železniční trať z Břeclavi do Starého Měs-

ta, rozvoj zastavěných ploch pro následující období se týkal především následujících sídel: Hodonín, Moravský Písek, Rohatec, Lužice, Mikulčice. Nejdynamičtěji se rozpínalo město Hodonín. Lokalizace železniční stanice v Hodoníně zásadně ovlivnila rozvojovou oblast města, v jejím okolí vznikaly četné průmyslové areály, obytné areály, administrativní areály a vojenské objekty.

V těsném zázemí železniční trati (do 1 km) bylo změněno mezi roky 1836–1841 a 1876 využití krajiny na 39,5 % území, v ostatním území ve vzdálenosti větší než 1 km od železnice proběhla změna využití krajiny pouze na 19,0 % území. Podíl změněných ploch využití krajiny mezi roky 1836–1841 a 1876 v zázemí železničních tratí tedy významně přesahoval podíl změněných ploch využití krajiny mimo toto zázemí.

V zázemí železniční trati nejvyšší podíl z procesů změn využití krajiny vykazoval proces zalesnění (18,5 %). Na tento vysoký podíl mělo vliv velkoplošné zalesňování oblasti tzv. „Moravské Sahary“. Mezi Rohatcem a Moravským Pískem v těsném okolí železniční tratě bylo úspěšně prováděno zalesňování v letech 1825–1848. Procesy zemědělské kultivace, urbanizace a související antropogenní procesy vykazovaly výrazně vyšší podíly v těsném okolí železničních tratí (tab. 1). Potvrdil se tak předpoklad impulsu rozvoje sídla lokalizací významné železniční trati a zároveň i vliv železniční dopravy na intenzitu zemědělství v dopravně dostupných lokalitách. V zázemí železničních tratí vznikaly v tomto období v okrese Hodonín především průmyslové areály potravinářského průmyslu (zejména cukrovary), těžebního průmyslu a strojírenského průmyslu.

Změny ve využití krajiny mezi roky 1836–1841 a 1876 v zázemí nejvýznamnějších silničních komunikací v okrese Hodonín z období 1836–1841

V těsném zázemí silniční komunikace (do 1 km) bylo v období mezi roky 1836–1841 a 1876 změněno využití krajiny na 23,2 % území, v ostatních oblastech mimo dosah významných silnic byla zaznamenána změna ve využití krajiny na 19,6 % území. Z těchto údajů vyplývá, že v těsném zázemí významných silničních komunikací byly změny ve využití krajiny a procesy změn využití krajiny intenzivnější než v ostatních oblastech okresu.

Při porovnání podílů procesů změn využití krajiny mezi roky 1836–1841 a 1876 v zázemí významných silničních komunikací a mimo toto zázemí byly zjištěny vyšší podíly procesů zemědělské kultivace, urbanizace a souvisejících antropogen-

Tab. 1 Procesy změn využití krajiny mezi roky 1836–1841 a 1876 v zázemí železničních tratí a mimo toto zázemí (podíl v %)

Zázemí železniční trati		Území mimo zázemí železniční trati	
Proces změn využití krajiny	Podíl v %	Proces změn využití krajiny	Podíl v %
Zalesnění	18,5	Zemědělská kultivace	12,7
Zemědělská kultivace	17,6	Zalesnění	3,3
Zatravnění	1,9	Zatravnění	2,4
Urbanizace a související procesy	1,6	Urbanizace a související procesy	0,5
Vznik vodních ploch	0,0	Vznik vodních ploch	0,0

Tab. 2 Procesy změn využití krajiny mezi roky 1836–1841 a 1876 v zázemí významných silničních komunikací a mimo toto zázemí (podíl v %)

Zázemí silniční komunikace		Území mimo zázemí silniční komunikace	
Proces změn využití krajiny	Podíl v %	Proces změn využití krajiny	Podíl v %
Zemědělská kultivace	16,9	Zemědělská kultivace	12,2
Zatrávnění	2,8	Zalesnění	4,7
Zalesnění	2,0	Zatrávnění	2,4
Urbanizace a související procesy	1,5	Urbanizace a související procesy	0,4
Vznik vodních ploch	0,1	Vznik vodních ploch	0,3

ních procesů v těsném okolí silničních komunikací (tab. 2). V případě zemědělské kultivace může být tento vysoký podíl dán částečně vedením tras v příhodném terénu v zemědělsky významných oblastech okresu, nelze ovšem opomenout i samotnou atraktivitu lokalizace těchto silničních komunikací a snahu majitelů pozemků převádět v jejich těsné blízkosti trvalé travní porosty na ornou půdu. Využití těchto kvalitních a významných dopravních tras pro svážení zemědělských produktů bylo v tomto období impulsem pro zornění okolních pozemků. V případě urbanizace a souvisejících antropogenních procesů je vyšší podíl v zázemí významných silničních komunikací především snahou o propojení největších sídel v okrese, ovšem i zde lze uvažovat i o oboustranné interakci. Budování významných dopravních tras v tomto období vedlo k většímu rozvoji sídel na těchto trasách, v nich byla rozšiřována jak rezidenční zástavba, tak i zemědělská a průmyslová zástavba, a to zejména z logistických důvodů.

Dopravní infrastruktura v okrese Hodonín v roce 1876

Rozmach železniční dopravy v druhé polovině 19. století vedl k budování dalších železničních tratí, území okresu Hodonín se to však týkalo až v poslední čtvrtině století, neboť k roku 1876, ke kterému je datováno III. rakouské vojenské mapování v měřítku 1 : 25 000, byl oficiálně zprovozněn stále jen železniční úsek Břeclav – Staré Město (Kotrman, 2001). Další železniční tratě byly zprovozněny až v následujícím blízkém období. Pravděpodobně tedy byly zakreslovány do map jako úseky rozestavěné, případně byly do map dokresleny dodatečně, jako do oficiálního aktuálního mapového podkladu. Na vojenských topografických mapách třetího vojenského mapování jsou zakresleny následující železniční úseky (s datem zprovoznění): 1. 5. 1841 Břeclav – Staré Město, 20. 7. 1884 Moravský Písek - Bzenec – Kyjov, 1. 6. 1887 Bzenec – Veselí n/M – Kunovice, 10. 10. 1887 Kyjov – Brno, 10. 10. 1887 Veselí n/M – Sudoměřice, 17. 1. 1889 Hodonín – Hodonín tabáková továrna, 1. 10. 1889 Rohatec – Sudoměřice, 18. 06. 1891 Hodonín tabáková továrna – Holíč, 15. 11. 1893 Sudoměřice – Skalica (Hudec, 2006).

Rozvoj železniční dopravy byl silným impulsem pro rozvoj sídel a průmyslových areálů, zároveň však respektoval také stávající sídelní strukturu, případně lokalizaci zdrojů surovin. Vedle nákladní železniční dopravy se silně rozvíjela i osobní železniční doprava, která umožňovala větší migraci za prací, obchodem i vzděláním.

Silniční síť se také dynamicky rozrůstala a snažila se plnit funkci středně vzdáleného i lokálního přesunu zemědělských komodit, stavebního materiálu, energetických surovin, průmyslových výrobků a částečně i funkci osobní dopravy.

Mezi nejvýznamnější císařské silnice v okrese Hodonín patřila opět spojnice mezi Hodonínem, Strážnicí, Veselím nad Moravou a Uherským Hradištěm, přičemž bylo změněno vedení trasy vybudováním mostu u obce Rohatec. Celá trasa této císařské silnice tedy vedla již územím Moravy. Byl tak mírně oslaben význam tras přes město Skalica na Slovensku (tehdy v Uhrách). K dalším významným císařským silnicím patřily spojnice mezi Hodonínem a Brnem, opět ve dvou variantách přes Klobouky u Brna a přes Slavkov u Brna (obr. 3, příl.). Mezi nově vybudované císařské silnice patřila trasa Hodonín – Dubňany, kde bylo žádoucí spojení do hornického a sklářského centra regionu. Taktéž byla budována císařská silnice mezi obcemi Čejč, Čejkovice a městem Břeclav. Tato dopravní komunikace však nebyla dokončena. Zemské silnice byly postaveny zejména na Kyjovsku a v oblasti Bílých Karpat. Za zemskou silnici byla označována i trasa mezi Hodonínem a Břeclaví.

Změny ve využití krajiny mezi roky 1876 a 1953–1955 v zázemí železničních tratí v okrese Hodonín z období 1876

V zázemí železniční trati (do 1 km) byla evidována změna využití krajiny mezi roky 1876 a 1953–1955 na 25,7% území, v ostatním území více než 1 km od železnice proběhla změna využití krajiny na 19,0% území. Plošný podíl změn využití krajiny mezi roky 1876 a 1953–1955 v zázemí železničních tratí opět přesahoval plošný podíl změn využití krajiny mimo toto zázemí.

V těsném zázemí železničních tratí a v blízkosti železničních stanic docházelo v tomto období k výrazně intenzivnější urbanizaci a souvisejícím antropogenním procesům než u oblastí mimo železnici (tab. 3). Rozvoj sídel v okrese Hodonín byl umocněn rozmachem těžebního, potravinářského, stavebního, strojírenského a energetického průmyslu. Potvrdil se tak předpoklad dynamického růstu měst a sídel v těsné blízkosti železničních tratí a železničních stanic. Snahy o získání orné půdy v těsném zázemí železnic či přechod do zemědělských ploch vinic a sadů shrnutých v procesu zemědělské kultivace nebyly již tak velké jako v předchozím období. Procesy zemědělské kultivace byly mimo zázemí železnice plošně rozsáhlejší než v těsném zázemí železničních tratí.

Tab. 3 Procesy změn využití krajiny mezi roky 1876 a 1953–1955 v zázemí železničních tratí a mimo toto zázemí (podíl v %)

Zázemí železniční trati		Území mimo zázemí železniční trati	
Proces změn využití krajiny	Podíl v %	Proces změn využití krajiny	Podíl v %
Zemědělská kultivace	11,1	Zemědělská kultivace	12,4
Urbanizace a související procesy	6,7	Zalesnění	3,2
Zalesnění	4,0	Urbanizace a související procesy	1,6
Zatrávňení	3,4	Zatrávňení	1,5
Vznik vodních ploch	0,4	Vznik vodních ploch	0,5

Změny ve využití krajiny mezi roky 1876 a 1953–1955 v zázemí nejvýznamnějších silničních komunikací v okrese Hodonín z období 1876

Ve vzdálenosti do 1 km od silniční komunikace bylo změněno mezi roky 1876 a 1953–1955 využití krajiny na 21,5 % území, v oblastech mimo dosah významných silničních komunikací byla zaznamenána změna ve využití krajiny na 19,3 % území. V těsném zázemí významných silnic byly změny ve využití krajiny a procesy změn využití krajiny opět intenzivnější než v ostatních oblastech okresu.

Opětovně byly zjištěny vyšší podíly procesů zemědělské kultivace, urbanizace a souvisejících antropogenních procesů v těsném okolí silničních komunikací, přičemž výrazně vyšší rozdíl byl u urbanizace a souvisejících procesů (tab. 4). V případě urbanizace a souvisejících antropogenních procesů ovlivnila vysoký podíl zázemí významných silničních komunikací jednak snaha o propojení největších sídel v okrese, jednak dopravní atraktivita daných sídel. V těchto sídlech byla rozšiřována jak rezidenční zástavba, tak i zemědělská a průmyslová zástavba. Značný vliv na rozvoj sídel měla i mobilita obyvatelstva za prací a vzděláním umožněná rozvojem hromadné autobusové dopravy v regionu.

Dopravní infrastruktura v okrese Hodonín v roce 1953–1955

Dopravní síť v okrese Hodonín v letech 1953–1955 se v případě silničních komunikací nejvyšší kategorie (I. třídy, dříve císařských silnic) neměnila nijak zásadně (obr. 4, příl.). Mezi nejdůležitější dopravní trasy nadále patřila spojnice z Hodonína přes Strážnici do Veselí nad Moravou a Uherského Hradiště. Další významnou dopravní komunikací byla silnice I. třídy z Hodonína do Brna v trase přes Čejč, Násedlovice, Slavkov u Brna. Novou komunikací I. třídy byla spojnice Bzenec – Veselí nad Moravou – Uherský Brod. Částečně upadl význam silnice Hodonín – Čejč – Klobouky u Brna – Brno

a Hodonín – Dubňany (převedení z císařské silnice na silnici II. třídy). Výrazně upadl význam a částečně bylo změněno i trasování komunikace Čejč – Čejkovic – Břeclav. Mezi nejvýznamnější silnice II. třídy, které svým trasováním navazovaly na původní zemské silnice, patřila trasa Bzenec – Kyjov – Žarošice (směr Brno) a spojení ze směru Velká nad Veličkou na Myjavu. Novou významnou silnicí byla spojnice mezi městy Bzenec a Strážnice (silnice II. třídy).

Železniční dopravní síť se v okrese Hodonín v téměř dnešní podobě zformovala již na přelomu 19. a 20. století. Železniční trať Hodonín – Zaječí byla zprovozněna v roce 1897, trať Mutěnice – Kyjov v roce 1900, Nemočice – Koryčany v roce 1908, stejně jako dráha Čejč – Ždánice. Jen trať Veselí nad Moravou – Lipov – Vrbovice byla uvedena do provozu až v roce 1927 (Hudec, 2006). Z hlediska nákladní železniční dopravy bylo zajištěno spojení s regionálními průmyslovými centry, oblastmi těžby nerostných surovin, a převoz zemědělských komodit do zpracovatelských závodů. Z hlediska osobní železniční dopravy byla regionálními tratěmi zpřístupněna nejdůležitější administrativní centra regionu pro řadu okolních obcí.

Změny ve využití krajiny mezi roky 1953–1955 a 1991 v zázemí železničních tratí v okrese Hodonín z období 1953–1955

V zázemí železniční trati (do 1 km) byla změna využití krajiny mezi roky 1953–1955 a 1991 zaznamenána na 22,1 % území, v ostatním území ve vzdálenosti více než 1 km od železnice proběhla změna využití krajiny na 17,7 % území. Plošný podíl změn využití krajiny mezi roky v tomto období v zázemí železničních tratí o 4,4 % přesahoval plošný podíl změn využití krajiny mimo toto zázemí.

V zázemí železničních tratí i mimo toto zázemí byl nejvýznamnější proces zemědělské kultivace, přičemž jejich plošný

Tab. 4 Procesy změn využití krajiny mezi roky 1876 a 1953–1955 v zázemí významných silničních komunikací a mimo toto zázemí (podíl v %)

Zázemí silniční komunikace		Území mimo zázemí silniční komunikace	
Proces změn využití krajiny	Podíl v %	Proces změn využití krajiny	Podíl v %
Zemědělská kultivace	12,6	Zemědělská kultivace	11,9
Urbanizace a související procesy	4,6	Zalesnění	4,1
Zalesnění	2,2	Zatrávňení	1,8
Zatrávňení	1,8	Urbanizace a související procesy	1,0
Vznik vodních ploch	0,4	Vznik vodních ploch	0,5

podíl byl téměř shodný (tab. 5). Proces urbanizace a související antropogenní procesy vázané na vznik nových zastavěných ploch, vznik těžebních areálů, případně rekreačních ploch byl logicky opět výrazně intenzivnější v zázemí železničních tratí. Odráží se zde vliv vlastní lokalizace železničních tratí do stávajícího intravilánu měst a obcí spojených s přirozeným rozvojem rezidenčních, průmyslových a obslužných ploch. Je zde ale také stále silný impuls k rozvoji obcí a měst obsluhovaných železnicí oproti obcím bez železniční dopravy. Tuto skutečnost je možné doložit např. na odlišném vývoji sousedních obcí Čejkovic a Čejč, kdy v Čejkovicích díky nepřítomnosti železnice nebyla tak velká dynamika růstu zastavěných ploch a obec má převážně zemědělský charakter, zatímco železniční stanice v Čejči vedla k rozvoji průmyslu i obchodních zón v obci a větší dynamice růstu zastavěných ploch. Velmi dynamicky se rozvíjela např. obec Rohatec na hlavní železniční trati Břeclav – Přerov.

Změny ve využití krajiny mezi roky 1953–1955 a 1991 v zázemí nejvýznamnějších silničních komunikací v okrese Hodonín z období 1953–1955

Mezi roky 1953–1955 a 1991 v zázemí silničních komunikací I., II. a III. třídy bylo změněno využití krajiny na 20,5 % území, v oblastech mimo dosah významných silničních komunikací byla evidována změna ve využití krajiny na 16,5 % území. V zázemí významných silničních komunikací byly změny ve využití krajiny a procesy změn využití krajiny intenzivnější než v ostatních oblastech okresu.

Byl zjištěn velmi výrazný rozdíl u urbanizace a souvisejících procesů v zázemí významných silničních tras a mimo toto zázemí (tab. 6). Za hlavní vliv lze považovat rozšíření dopravních silničních komunikací po úroveň III. třídy téměř do každé obce okresu Hodonín a řady průmyslových areálů. V případě

urbanizace a souvisejících antropogenních procesů byl vysoký podíl v zázemí významných silničních komunikací jak snahou o propojení významných sídel v okrese, tak i projevem dopravní atraktivity daného sídla. V těchto sídlech byla rozšiřována jak rezidenční zástavba, tak i zemědělská a průmyslová zástavba. Značný vliv na rozvoj sídel měla i mobilita obyvatelstva za prací a vzděláním, umožněná rozvojem hromadné autobusové dopravy v regionu.

V případě let 1953–1955 tedy byl z důvodů vysoké propojenosti obcí silniční sítí zkoumán vztah mezi vývojem využití krajiny v zázemí silnic I. třídy, II. třídy a III. třídy samostatně. Zatímco v zázemí silnic I. třídy a II. třídy změny ve využití byly vykazovány na 23,7 % a 24,3 % území, u silnic III. třídy to bylo jen na 19,7 % území. Urbanizace a související antropogenní procesy byly výrazně silnější v zázemí silnic I. třídy a II. třídy (6,8 % území a 6,9 % území). V zázemí silnic III. třídy tyto procesy byly evidovány na 4,5 % území. Procesy zemědělské kultivace vykazovaly vyšší podíly v zázemí silnic I. a II. třídy.

Vývoj měst a obcí s velmi dobrou a nedostatečnou dopravní obslužností v okrese Hodonín

Odlišný vývoj obcí okresu Hodonín obsluhovaných železniční dopravou, případně na důležitých silničních tazích, a naopak obcí s nízkou dopravní obslužností lze doložit některými konkrétními případy. Zatímco obec Čejč, kterou dlouhodobě procházela významná silniční trasa z Hodonína na Brno a od roku 1897 železniční regionální trať Hodonín – Čejč – Zaječí a později i Čejč – Ždánice (obr. 5–8, příl.), výrazně rostla v rozloze zastavěného území (nárůst od období 1836–1841 pětinasobný) a stávala se menším průmyslovým, obchodním a obslužným centrem, původní sídlo panství a městy Čejkovic bez významnějších dopravních komu-

Tab. 5 Procesy změn využití krajiny mezi roky 1953–1955 a 1991 v zázemí železničních tratí a mimo toto zázemí (podíl v %)

Zázemí železniční trati		Území mimo zázemí železniční trati	
Proces změn využití krajiny	Podíl v %	Proces změn využití krajiny	Podíl v %
Zemědělská kultivace	10,7	Zemědělská kultivace	10,9
Urbanizace a související procesy	6,4	Urbanizace a související procesy	2,3
Zalesnění	2,4	Zalesnění	2,2
Zatrávnění	2,3	Zatrávnění	2,1
Vznik vodních ploch	0,3	Vznik vodních ploch	0,2

Tab. 6 Procesy změn využití krajiny mezi roky 1953–1955 a 1991 v zázemí významných silničních komunikací a mimo toto zázemí (podíl v %)

Zázemí silniční komunikace		Území mimo zázemí silniční komunikace	
Proces změn využití krajiny	Podíl v %	Proces změn využití krajiny	Podíl v %
Zemědělská kultivace	11,0	Zemědělská kultivace	10,6
Urbanizace a související procesy	5,1	Zalesnění	2,9
Zatrávnění	2,3	Zatrávnění	2,0
Zalesnění	2,0	Urbanizace a související procesy	0,8
Vznik vodních ploch	0,2	Vznik vodních ploch	0,2

nikací zůstalo obcí se zemědělským charakterem s poměrně nízkou dynamikou růstu zastavěných ploch (nárůst na trojnásobek od období 1836–1841).

Výrazný vliv na rozvoj zastavěného území v katastru obce Rohatec měla lokalizace hlavní trati Břeclav – Hodonín – Přerov. Umístění železniční stanice, později i další železniční zastávky a blízkost města Hodonín dodala impuls nejen k výstavbě obytných ploch v zázemí města Hodonín, ale i rozvoji průmyslových zón (cukrovar, dřevařský průmysl), skladů (areál ZZN) apod. Celkově se na katastrálním území obce Rohatec zvýšila od období 1836–1841 zastavěná plocha devětkrát.

U větších měst okresu Hodonín se vliv dopravní obslužnosti na rozvoj sídel mísí s dalšími socioekonomickými podmínkami – např. administrativním významem daného sídla. I přesto nelze vyloučit zásadní vliv silniční dopravy a lokalizace železničních významných tratí např. na rozvoj města Hodonín (nárůst zastavěných ploch od období 1836–1841 na devítinásobek), Veselí nad Moravou (nárůst na pětinasobek). Nezanedbatelný vliv na lokalizaci průmyslových areálů a rozvoj obytných ploch měla dopravní obslužnost u měst Kyjov, Strážnice a Bzenec, kterými procházely původní císařské a zemské silnice, později silnice I. a II. třídy, případně železniční trati s dálkovou i regionální přepravou osob a nákladů. Rozvoj města Ždánice a jeho průmyslové zóny byl jednoznačně podpořen vybudováním železniční tratě Čejč – Ždánice.

Dalšími příklady původně významných obcí okresu, které nebyly dostatečně dopravně napojeny na systém významných silničních tras a neměly ani železniční dopravu, jsou obce Průšánky a Dambořice. Jejich atraktivita pro bydlení a lokalizaci průmyslu či obchodu se díky nedostatečné dopravní obslužnosti výrazně snížila.

ZÁVĚR

Vývoj využití krajiny v kontextu historického vývoje dopravních sítí v okrese Hodonín prokázal vliv lokalizace významných dopravních uzlů na rozvoj sídel nejen u významných měst a administrativních center, ale i u menších obcí. V prvních sledovaných obdobích v letech 1836–1841 a 1876 byly větší rozvoj sídel a větší intenzita procesů změn využití krajiny vázány na rozvoj železniční sítě, v pozdějším období sílil vliv silniční dopravy a rozvoj sídel byl vázán na celkovou dopravní obslužnost sídla v oblasti osobní dopravy a dostupnost do administrativních center a průmyslových oblastí regionu. Intenzita procesů změn využívání krajiny byla vždy výrazně silnější v těsném zázemí významných dopravních komunikací než v území bez dostatečné dopravní obslužnosti. Na základě vývoje využití krajiny v konkrétních obcích okresu Hodonín byl doložen odlišný vývoj využití krajiny v obcích s dostatečnou dopravní obslužností oproti obcím bez dostatečné dopravní obslužnosti. Rozvoj některých obcí okresu a vývoj využití krajiny v jejich bezprostředním okolí byl tedy ovlivněn trasováním významných silničních a železničních komunikací v druhé polovině 19. století a počátkem 20. století.

Poděkování

Tato práce vznikla ve VÚKOZ, v. v. i., jako součást řešení projektu MSM 6293359101 „Výzkum zdrojů a indikátorů biodiverzity v kulturní krajině v kontextu dynamiky její fragmentace“ a projektu Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost EE2.3.20.0004 „Vytvoření a rozvoj multidisciplinárního týmu na platformě krajině ekologie“. Na CDV byla její realizace podpořena z dotace MŠMT určené na rozvoj výzkumné organizace.

LITERATURA

- Havlíček, M. (2008): Vliv dopravy na změny v krajině. In Adamec, V., Dostál, I. [eds.]: Sborník přednášek III. Česko-slovenské konference Doprava zdraví a životní prostředí, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Brno, s. 119–126.
- Havlíček, M., Chrudina, Z., Svoboda, J. (2012): Vývoj využití krajiny v geomorfologických celcích okresu Hodonín. *Acta Pruhoniana*, č. 100, s. 73–86.
- Hudec, Z. a kol. (2006): Atlas drah České republiky 2006–2007. Praha, Dopravní vydavatelství Malkus, 310 s.
- Kotrman, J. (2001): 160 let Severní dráhy císaře Ferdinanda. Ostrava, České dráhy, 146 s.
- Kunc, J., Krylová, V. (2005): Železniční doprava a regionální rozvoj v České republice – minulost či skutečnost? *Národohospodářský obzor*, Brno: ESF MU, roč. 5, č. 4, s. 33–44.
- Lewis, S. L. (1998): Land use and transportation: Envisioning regional sustainability. *Transport policy*, vol. 5, p. 147–161.
- Ličbinský, R., Adamec, V. (2011). The Unfavourable Influence of Transport on the Environment. *Transactions on Transport Sciences*, vol. 4, no. 2, p. 91–112, ISSN 1802-971X.
- Löw, J., Míchal, I. (2003): Krajinný ráz. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 552 s.
- Mackovčín, P. (2009): Land use categorization based on topographic maps. *Acta Pruhoniana*, no. 91, p. 5–13.
- Páez, A. (2006): Exploring contextual variations in land use and transport analysis using a probit model with geographical weights. *Journal of Transport Geography*, vol. 14, p. 167–176.
- Rodrigue, J.-P., Comtois, C., Slack, B. (2009): *The Geography of Transport Systems*, 2nd Edition, New York, Routledge, 352 p.
- Sáňka, M., Pavka, P., Jedlička, J. a kol. (2012): Návrh nového systému plošné ochrany půdy v ČR s ohledem na její multifunkční využití – optimalizační model hodnotících kritérií pro prostorové plánování, legislativní a ekonomické nástroje. Brno, Ekotoxa, 101 s.

- Shaw, S. L., Xin, X. (2003): Integrated land use and transportation interaction: a temporal GIS exploratory data analysis approach. *Journal of Transport Geography*, vol. 11, p. 103–155.
- Skokanová, H. (2009): Application of methodological principles for assessment of land use changes trajectories and processes in South-eastern Moravia for the period 1836–2006. *Acta Pruhoniana*, no. 91, p. 15–21.
- Wegener, M. (2000): IRPUD: the IRPUD model: overview. Dortmund, Institut für Raumplanung, 199 p.

Rukopis doručen: 24. 9. 2012
Přijat po recenzi: 29. 10. 2012

PUBLIC RELATIONS KOMPONOVANÝCH KRAJIN

PUBLIC RELATIONS OF DESIGNED LANDSCAPE

Tereza Balcarová¹, Lenka Kulišťáková²

¹ Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, katedra řízení, Kamýčká 129, 165 21 Praha 6-Suchbát, balcarova@pef.czu.cz

² Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Ústav plánování krajiny, Valtická 337, 691 44 Lednice, jenka.kuli@seznam.cz

Abstrakt

Příspěvek analyzuje mediální pokrytí tématu komponovaných krajín při zaměření výzkumu na využitelnost public relations ve smyslu posílení vztahu veřejnosti ke kulturní krajině, zejména pak k málo známé krajině komponované. Právě neznalost, a s tím jasně související absence vztahu, je hlavním důvodem její postupné degradace. Hlavním cílem public relations je vytváření vztahů vyjádřených obousměrnou komunikací. Významným nástrojem, hojně využívaným v české praxi public relations, je publicita a media relations. Účelem analýzy tedy byla identifikace medializace tématu komponovaných krajín. V případě komponovaných krajín je ovšem důležité využít veškerých nástrojů public relations, specifických pro veřejný a neziskový sektor, které by posílily image těchto krajín, napomohly získat podporu veřejnosti, a tím i předcházet negativním iniciativám.

Klíčová slova: public relations, media relations, komponovaná krajina, kulturní krajina, identita krajiny, veřejnost

Abstract

This paper draws the media analysis of designed landscape as a part of the research of public relations in the terms of enhancing the relation of cultural landscape stakeholders and especially designed landscape stakeholders. The absence of its knowledge and, thanks to this fact, the absence of any relations of stakeholders to this land, is the main reason for its continuous degradation. The main purpose of public relations is the maintaining of the relations based on the symmetrical communication. The significant public relations tool, widely used in the Czech Republic, is publicity and media relations. In the case of designed landscape, the usage of all the tools specific for public and non-profit organisations is needed. The aim is to enhance the image of this landscape, helps to again the support of the public and designed landscape stakeholders and prevent from negative initiatives.

Key words: public relations, image, designed landscape, culture landscape, landscape identity, stakeholders

ÚVOD

Komponované krajiny představují specifický a svým způsobem unikátní typ kulturních krajín, jejichž prostorová kompozice byla určena předem daným záměrem. Tento záměr vycházel z jiných než čistě hospodářských požadavků na prostor a mohl být veden potřebou vyjádřit své duchovní přesvědčení, společenské postavení, estetické postoje i touhu po vyšším řádu apod.

Komponované krajiny byly poprvé oficiálně charakterizovány Výborem pro světové dědictví (UNESCO) v roce 2005. Podle něj tvoří komponované krajiny kategorii kulturních krajín. Přitom krajina komponovaná je definována jako její subtyp, který byl navržený a záměrně vytvořený člověkem. Dle definice UNESCO se mezi tento typ krajín řadí zahrady, parky a rozsáhlé krajinné kompozice. Zatímco zahrady a parky jsou v dnešním krajinném prostoru velmi dobře rozeznatelné a těší se jak zájmu veřejnosti, tak zájmu památkové péče, u rozsáhlých krajinných kompozic je to spíše naopak. Rozsáhlé krajinné kompozice svým měřítkem přesahují hranice ohrazených zahrad a svým charakterem organizují širší krajinný prostor. Velmi často jsou součástí zemědělské nebo lesní krajiny, která jim vytváří prostorový rámec.

V odborných publikacích a člancích jsou komponované krajiny pojmenovány také jako urbanizovaná, architektonizovaná

(Hendrych, 2002) či komponovaná architektonizovaná krajina, záměrně koncipovaná krajina (Kupka in Vorel, Sklenička, 2007), rozsáhlý krajinný celek nebo historický krajinný celek (Pavlátová, Ehrlich, 2004).

Krajinné kompozice nejrůznějšího charakteru vznikají již u pohanských kultur. Mezi nejčitelnější je možné řadit barokní, barokně klasicistní a romantické kompozice, které se dodnes viditelně podílejí na charakteru prostoru, jeho struktuře a identitě místa apod. (více viz Štěpánová, Kulišťáková, 2010; Kulišťáková a kol., 2012). Nešetrným vývojem území dochází v současné době ke ztrátě jejich prostorových vztahů a jejich celistvost se rozpadá. Ztrácí se tak určitá kvalita, která se v naší krajině mnohdy udržela staletí. V mnoha případech se nejedná o vědomé ničení hodnot, ale o důsledek neznalosti, která zapříčiňuje jejich postupnou devastaci.

Otázka komponovaných krajín je neznámým tématem jak ve státní správě, tak mezi veřejností. Přitom základním předpokladem budoucího zachování hodnot je zájem zejména z jejich strany. Otázkou tohoto tématu zůstává, zdali je téma komponovaných krajín dostatečně popularizováno, a zda se veřejnost o existenci a hodnotách těchto specifických krajinných celků má možnost jakkoliv dozvědět. Posílení povědomí o komponovaných krajínách je v této situaci závislé na použití takových

komunikačních aktivit, které by vhodně a s ohledem na charakter tématu napomáhaly v osvětě ve vztahu k dílčím zájmovým skupinám. Pro vytváření povědomí o veřejném tématu lze vycházet z teorie public relations a ověřit, zda jsou tyto metody pro zvýšení povědomí o komponovaných krajinách vhodné.

Obecně je dle Kotlera a Armstronga (1989) public relations považováno za vytváření pozitivní image (příznivé představy) a řešení všech nepříznivých okolností, faktů a pověstí k vybranému tématu. Avenarius (1995) k této definici dodává, že public relations jsou vědomým a legitimním usilováním o porozumění, jsou vytvářením důvěry u veřejnosti a péčí o důvěru na základě systematického zkoumání stavu jako metodického postupu podniku, svazu, instituce, skupiny nebo jednotlivce. Pro účely tohoto výzkumu je výchozí definice od Caywooda (2003), kdy je public relations funkcí, která prostřednictvím komunikace pomáhá vybudovat nebo udržet kvalitní vztahy se zájmovými skupinami (veřejností), jež následně mohou ovlivnit její budoucnost. Zájmové skupiny pak představují takovou část veřejnosti, která má určitý zájem nebo podíl v podniku (např. zaměstnanci, akcionáři) nebo může mít vliv na jeho činnost nebo je jeho činností naopak ovlivňována (zákazníci, lidé bydlící v okolí, zájmová a profesní sdružení) (Horáková et al. 2008).

Dozier et al. (1995) uvádějí, že aktivity public relations jsou důležité, protože pomáhají organizacím dosahovat cílů vytvářením vztahů se strategickými zájmovými skupinami. Dále uvádějí, že individuální komunikační aktivity, jako jsou vztahy s médii, vztahy mezi komunitami, nebo vztahy se zákazníky jsou úspěšné jen tehdy, mají-li vliv na rozlišovací schopnost, postoje a chování veřejnosti.

Při výzkumu využitelnosti modelů public relations ve smyslu budování vztahů veřejnosti ke komponované krajině je prvním krokem zhodnocení medializace tématu komponovaných krajin, vycházející v první řadě z publicity. Jak uvádí L'Etang (2009), příliš mnoho praktiků zajímá pouze publicita a nikoliv pověst, komunikace, budování vztahů nebo změna chování. Ftorek (2007) dodává, že veřejnost i praktici považují slovo publicita za synonymum PR. Public relations tak často chybně vychází pouze ze vztahů s médii (media relations), aniž by bylo založeno na symetrické komunikaci s ostatními zájmovými skupinami (více viz Dozier et al., 1995; Němec, 1999). Prvořadé je tedy zhodnocení media relations a posouzení medializace tématu komponované krajiny. Ať je využití masových médií jakkoliv rozporuplné, stále lze dle Goldmana (1984) totiž říci, že komunikace s médii nepředstavuje manipulaci a klam, vzhledem k tomu, že sama veřejnost má o informace zájem a pro ni jsou také vytvářeny. Pokud by tento vztah nefungoval, poskytování takových informací by bylo bezúčelné (Goldman, 1984).

METODIKA

Příspěvek prezentuje výsledky obsahové analýzy mediálních sdělení s tématem komponované krajiny ve sledovaném období od 1. 1. 2002 do 31. 5. 2012. Výzkum byl zaměřen

na zhodnocení mediálních sdělení v dostupných tištěných denících s celostátním i regionálním pokrytím. Pro zpracování příspěvku byla využita analýza obsahu mediálních sdělení (Pospíšil, 2002; Švec, 2004). Zdrojem dat byl archiv společnosti NEWTONMEDIA (2010). Při zpracování dat byly použity absolutní a relativní četnosti. Metodický postup analýzy je definován v tab. 1. Dílčím postupovým krokem bylo potvrzení, případně vyvrácení následujících hypotéz:

Hypotéza č. 1 – předpokládá, že pouze 10 % příspěvků, které byly vyhledány na základě klíčových slov, je spojeny s termínem komponovaná krajina (nebo jeho synonymy), tj. budou převažovat příspěvky s klíčovým slovem kulturní krajina.

Hypotéza č. 2 – Analyzované příspěvky se tématu komponovaných krajin budou dotýkat pouze okrajově nebo vůbec. Z hlediska obsahových kritérií budou převažovat příspěvky kategorie 0 a kategorie 1 (75 % všech příspěvků), přičemž do kategorie 3 bude zařazeno méně než 5 % příspěvků.

Hypotéza č. 3 – Četnost příspěvků obsahujících skupinu klíčových slov komponovaná krajina se každým rokem zvyšuje.

Hypotéza č. 4 – Ve sledovaném období bylo ročně publikováno méně než 10 příspěvků obsahujících klíčové slovo komponovaná krajina.

Hypotéza č. 5 – V tisku převládají pozitivní zprávy o komponovaných krajinách, nad zprávami negativně laděnými.

Hypotéza č. 6 – Příspěvky s tématem komponovaných krajin jsou častěji publikovány v regionálních médiích než v denících s celostátním pokrytím.

Hypotéza č. 7 – Příspěvky s tématem komponovaných krajin jsou mnohem častěji publikovány v oborově zaměřených médiích.

Hypotéza č. 8 – V oborově zaměřených médiích převládají dlouhé a velmi dlouhé příspěvky.

Hypotéza č. 9 – Příspěvky obsahující sledovaná klíčová slova jsou nejčastěji spojeny s tématem rekreace (téma 5).

Hypotéza č. 10 – předpokládá, že ¼ všech příspěvků se bude dotýkat tématu spojeného s plánováním a správou území (téma 3, 9, 10 + 12).

Hypotéza č. 11 – předpokládá převahu příspěvků spojených s konkrétními krajinami, přičemž některé lokality budou medializovány výrazně častěji než jiné.

Hypotéza č. 12 – předpokládá v člancích kategorie 3 nejčastější zastoupení základního klíčového slova „komponovaná krajina“.

Na základě věcného obsahu mediálních sdělení a jejich souvislosti se sledovaným tématem byly příspěvky seřazeny do 4 kategorií (kategorie 0 – kategorie 3). Tyto kategorie odpovídají požadavkům obsahové analýzy zaměřeným na zkoumání věcné náplně mediálních sdělení (Trampota, Vojtěchovská, 2010). Jednotlivé kategorie označují, v jakém kontextu byl v příspěvku využit termín komponovaná krajina (a jeho výše jmenovaná synonyma):

kategorie 0 – termín je v příspěvku použit v kontextu, který nesouvisí s historickou kulturní krajinou,

Tab. 1 Metodický postup obsahové analýzy

Kroky metodického postupu		Popis jednotlivých kroků	
Stanovení analyzovaných médií		Analyzovány byly tištěné deníky a týdeníky s celostátním a regionálním pokrytím, které patří do monitorovaných médií společnosti NEWTONMEDIA (2010). Analýza zahrnuje následující typy médií: bulvární (1), zpravodajské (99), společenské (35), odborné (185).	
Stanovení časového období		Časové období je stanoveno od 1. 1. 2002 do 31. 5. 2012. Období bylo stanoveno na základě dostupnosti příspěvků v tiskových archívech.	
Specifikace obsahové jednotky		Obsahovou kódovací jednotkou byl stanoven příspěvek, který je chápán jako graficky ucelená žurnalistická jednotka s nadpisem.	
Určení analyzovaných obsahů		Do analýzy vstupovaly dvě tematické skupiny klíčových slov: A – kulturní krajina, B – komponovaná krajina a v odborných kruzích užívaná synonyma (barokní krajina, krajinná kompozice, architektonizovaná krajina, rozsáhlý krajinný celek, záměrně koncipovaná krajina, urbanizovaná krajina), včetně všech mutací vyhledávaných klíčových slov.	
Stanovení sledovaných proměnných	Analytické (obsahové) proměnné (slouží k zodpovězení zadaného tématu, jsou formulovány abstraktně)	Číselné označení kategorie	Znak
		1	legislativa
		2	dotace
		3	změny, záměry, realizace
		4	historie území
		5	rekreace
		6	vzdělávání (pozvánka na, informace o)
		7	nevládní organizace, sdružení a jejich činnost
		8	památky, hodnoty krajiny, charakteristiky krajiny, tradice
		9	rozpory mezi ochranou přírody, památkovou péčí a územním plánováním
		10	rozpory stát vs. uživatel (stát, kraj, obec)
		11	knihy, výstavy, umění, divadlo, kulturní pořad (pozvánka na, informace o)
	12	územní plánování	
Převedení proměnné na škálové zaznamenání	Hodnota znaku	Škála proměnné	
	do 500 znaků textu příspěvku	Velmi krátký příspěvek	
	501–1000 znaků textu příspěvku	Krátký příspěvek	
	1001–1800 znaků textu příspěvku	Středně dlouhý příspěvek	
	1801–3600 znaků textu příspěvku	Dlouhý příspěvek	
3601 a více znaků textu příspěvku	Velmi dlouhý příspěvek		
Identifikační proměnné (identifikují příspěvek). (Prášilová, 2002)	1. Název média (deníku) 2. Měsíc (leden 1, únor 2, ... prosinec 12) 3. Rok (2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012) 4. ID – identifikační přiřazené číslo		

kategorie 1 – termín je v příspěvku použit v kontextu s historickou kulturní krajinou, avšak užití termínu je zde pouze okrajové,

kategorie 2 – termín je v příspěvku použit v kontextu s historickou kulturní krajinou, avšak věcně se zabývá odlišnou problematikou,

kategorie 3 – termín je v příspěvku použit v kontextu s historickou kulturní krajinou a celý příspěvek se obsahově přímo dotýká komponovaných krajin, vysvětluje jejich historický vývoj, principy utváření nebo význam a existenci hodnot v dnešní krajině, apod.

Analyzovaná periodika byla typologicky rozčleněna na tisk bulvární a seriózní (Trampota, Vojtěchovská, 2010) a seriózní tisk dále na zpravodajský a oborově zaměřený (NEWTON-MEDIA, 2010).

VÝSLEDKY

Do mediální analýzy vstupovalo 320 periodik, z nichž bylo na základě výskytu zvolených klíčových slov vybráno 2 460 příspěvků. Pouze tyto příspěvky následně vstupovaly do užší obsahové analýzy médií, tak jak je popsáno v metodice.

Hypotéza č. 1 předpokládá, že pouze 10 % příspěvků, které byly vyhledány na základě klíčových slov, je spojeno s termínem komponovaná krajina (nebo jeho synonymy), tj. budou převažovat příspěvky s klíčovým slovem kulturní krajina.

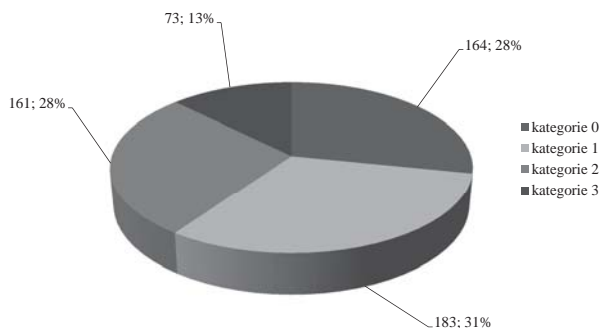
Z výsledků analýzy vyplývá, že se pracovní hypotéza č. 1 nepotvrdila. Příspěvky obsahující klíčové slovo komponovaná krajina tvoří 24 % všech analyzovaných sdělení. Klíčové slovo kulturní krajina se objevuje v 76 % příspěvků. Přestože podíl příspěvků s klíčovým slovem komponovaná krajina je ¼, je to více, než bylo předpokládáno.

Do následujících analýz byly řazeny pouze ty příspěvky, které obsahovaly skupinu klíčových slov komponovaná krajina. Nebyly zde zahrnuty příspěvky s klíčovým slovem kulturní krajina.

Hypotéza č. 2 – Analyzované příspěvky se tématu komponovaných krajin budou dotýkat pouze okrajově nebo vůbec. Z hlediska obsahových kritérií budou převažovat příspěvky kategorie 0 a kategorie 1 (75 % všech příspěvků), přičemž do kategorie 3 bude zařazeno méně než 5 % příspěvků.

Hypotéza č. 2 se nepotvrdila. Jak znázorňuje graf 1, do kategorie 0 a 1 spadá 59 % všech příspěvků (347 příspěvků). Znamená to tedy, že převažují příspěvky, v nichž je termín komponovaná krajina použit pouze okrajově. 28 % analyzovaných příspěvků spadá do kategorie 2 (161 příspěvků), pouze 13 % příspěvků (73 příspěvků) se komponovanou krajinou zabývá do hloubky. Vztáhneme-li tyto výsledky ke sledovanému období let 2002 – pol. 2012, připadá na každý rok v průměru 7 příspěvků, které informují o hodnotách, vývoji nebo historii komponovaných krajin, případně jejich dílčích částech, detailně.

Do následující analýzy byly zahrnuty pouze příspěvky, kte-



Graf 1 Kategorizace příspěvků na základě obsahu a jeho souvislosti se sledovaným tématem

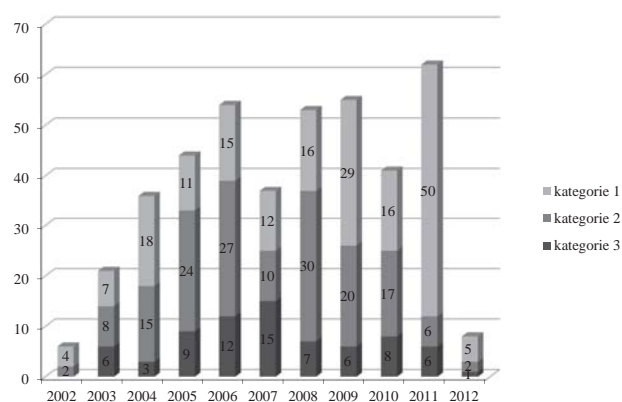
ré z hlediska obsahu spadají do kategorie 1–3, tzn. články, v nichž se užití klíčového slova dotýkalo po věcné stránce tématu komponovaných krajin.

Hypotéza č. 3 – Četnost příspěvků obsahujících skupinu klíčových slov komponovaná krajina se každým rokem zvyšuje.

Hypotézu č. 3 je možné, až na dvě výjimky, potvrdit (graf 2). Trend ve zvyšování četnosti zpráv byl narušen v letech 2007 a 2010, příčiny výkyvu mohou být jedním z východisek pro další výzkum. V těchto dvou letech, kdy došlo k výraznému poklesu zpráv o komponovaných krajinách (v roce 2007 byl výrazný pokles zejména v měsících červen a červenec, v roce 2010 byla snížena četnost zpráv v celém období) je předpokládán pokles v důsledku jiných silných témat, a to jak na regionální, tak na republikové či celosvětové úrovni.

Hypotéza č. 4 – Ve sledovaném období bylo ročně publikováno méně než 10 příspěvků obsahujících klíčové slovo komponovaná krajina.

Hypotéza č. 4 se nepotvrdila (graf 2). Ve většině sledovaných let překračuje počet příspěvků hodnotu 10. Jedině v roce 2002 bylo publikováno pouhých 6 příspěvků. Pro úplnost: v relevantním období roku 2012 bylo publikováno 8 příspěvků obsahujících sledovaná klíčová slova.



Graf 2 Příspěvky klasifikované na základě příslušnosti obsahu ke sledovanému tématu (r. 2012 zahrnuje pouze období 1. 1.–31. 5. 2012)

Vyhodnocením příspěvku z hlediska obsahové relevantnosti k sledovanému tématu jsou zprávy rozčleněny do 3 kategorií (viz metodická část). Z vyhodnocení vyplývá, že informačně nejhodnotnější příspěvky (kategorie 3) překračují počet 10 pouze v letech 2006 a 2007. V ostatních letech je počet příspěvků v této kategorii nižší. V roce 2002 dokonce nebyl v této obsahové kategorii publikován jediný příspěvek. Obecně ve všech letech převládají příspěvky kategorie 1 a 2. Pouze v roce 2007, kdy byl obecně nižší počet příspěvků, převládaly zprávy kategorie 3.

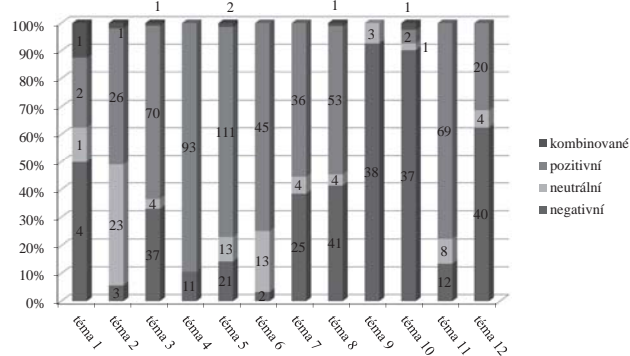
Hypotéza č. 5 – V tisku převládají pozitivní zprávy o komponovaných krajinách, nad zprávami negativně laděnými.

V tisku se objevuje více pozitivních než negativních zpráv o komponovaných krajinách. Potvrzena byla 5. pracovní hypotéza o podílu pozitivně zabarvených příspěvků. Těchto příspěvků bylo 290 (69 %).

Positivně laděné příspěvky byly nejčastěji spojeny s tématem rekreace (téma 5, 111 příspěvků), jak dokládá graf 3 (specifikace témat v seznamu analytických obsahových proměnných viz tab. 1). Nejvíce negativně laděných příspěvků bylo spojeno s tématem 3 (změny, záměry, realizace), 8 (památky, hodnoty krajiny, charakteristiky krajiny, tradice), tématem 9 (rozpory mezi ochranou přírody, památkovou péčí a územním plánováním), tématem 10 (rozpory stát, kraj, obec versus uživatel, vlastník) a tématem 12 (územní plánování). V kontextu s konkrétním tématem převládaly pozitivně laděné příspěvky u tématu 3 (změny, záměry, realizace), tématu 4 (historie území), tématu 5 (rekreace), tématu 6 (vzdělávání) a tématu 11 (knihy, výstavy, umění, divadlo, pořad), zatímco negativně laděné příspěvky převládaly u tématu 1 (legislativa), témat 9 (rozpory mezi ochranou přírody, památkovou péčí a územním plánováním), 10 (rozpory stát, kraj, obec versus uživatel, vlastník) a 12 (územní plánování). Neutrálně laděné příspěvky převládaly v tématu 2 (dotace).

Hypotéza č. 6 – Příspěvky s tématem komponovaných krajin jsou častěji publikovány v regionálních médiích než v příspěvcích s celostátním pokrytím.

Hypotéza č. 6 byla potvrzena. Příspěvky se sledovaným tématem jsou častěji publikovány ve vydáních regionálních (300 příspěvků; 72 %) než celostátních (116 příspěvků; 28 %).



Graf 3 Témata příspěvků v souvislosti se zabarvením zpráv

Hypotéza č. 7 – Příspěvky s tématem komponovaných krajin jsou mnohem častěji publikovány v oborově zaměřených médiích.

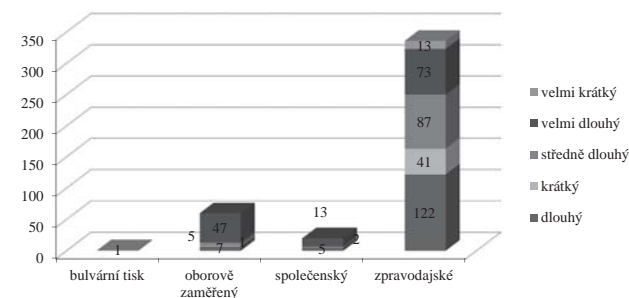
Hypotéza č. 7 byla vyvrácena. Obecně převládají příspěvky publikované ve zpravodajských médiích (336 příspěvků; 81 %). Jen 60 příspěvků (14 %) bylo zveřejněno v oborově zaměřených tiskovinách, 20 (3 %) příspěvků bylo zveřejněno ve společenských denících a 1 příspěvek v deníku bulvárním.

Hypotéza č. 8 – V oborově zaměřených médiích převládají dlouhé a velmi dlouhé příspěvky.

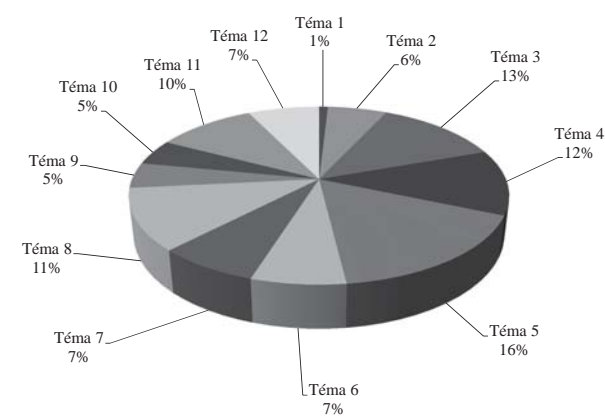
Hypotéza č. 8 byla potvrzena (viz graf 4). V oborově zaměřených médiích převládají dlouhé a velmi dlouhé příspěvky (1801 znaků a více), přičemž velmi dlouhé příspěvky převažují (47 příspěvků; 78 % všech příspěvků publikovaných v oborově zaměřených médiích). Velmi dlouhé příspěvky převládají i ve společenských denících (13 příspěvků; 65 %). Ve zpravodajských denících převládají dlouhé (122 příspěvků; 36 %) a středně dlouhé příspěvky (87 příspěvků; 26 %).

Hypotéza č. 9 – Příspěvky obsahující sledovaná klíčová slova jsou nejčastěji spojeny s tématem rekreace (téma 5).

Hypotéza č. 9 byla potvrzena (viz graf 5). Ve sledovaném období se 16 % příspěvků (147 příspěvků) dotýkalo tématu rekreace. Zároveň se obsahovou analýzou potvrdila i **hypotéza č. 10** – předpokládající, že ¼ všech příspěvků se bude dotýkat



Graf 4 Podíly dlouhých a velmi dlouhých příspěvků ve sledovaných typech médií



Graf 5 Podíl témat na celkovém počtu příspěvků

témat spojených s plánováním a správou území (téma 3, 9, 10 + 12). Vybraného okruhu témat se dotýká 29% všech publikovaných příspěvků (258), příspěvky takto tematicky zaměřené tedy převládají i nad tématem 5 – rekreace. Velký podíl na obsahu příspěvků mělo téma 4 – historie území (12%; 105 příspěvků) a souhrnné téma 8 – památky, hodnoty krajiny, charakteristiky krajiny, tradice (11%; 99 příspěvků). Nejmenší zastoupení měly příspěvky tematicky laděné do oblasti legislativy (téma 1; 1%; 8 příspěvků).

Obecně je možné konstatovat, že v příspěvcích převládají témata, která mají informační charakter a mohou primárně i sekundárně rozšiřovat znalosti o existenci a hodnotách komponovaných krajin (téma 4, 6, 8, 11).

Hypotéza č. 11 – předpokládá převahu příspěvků spojených s konkrétními krajinami, přičemž některé lokality budou medializovány výrazně častěji než jiné.

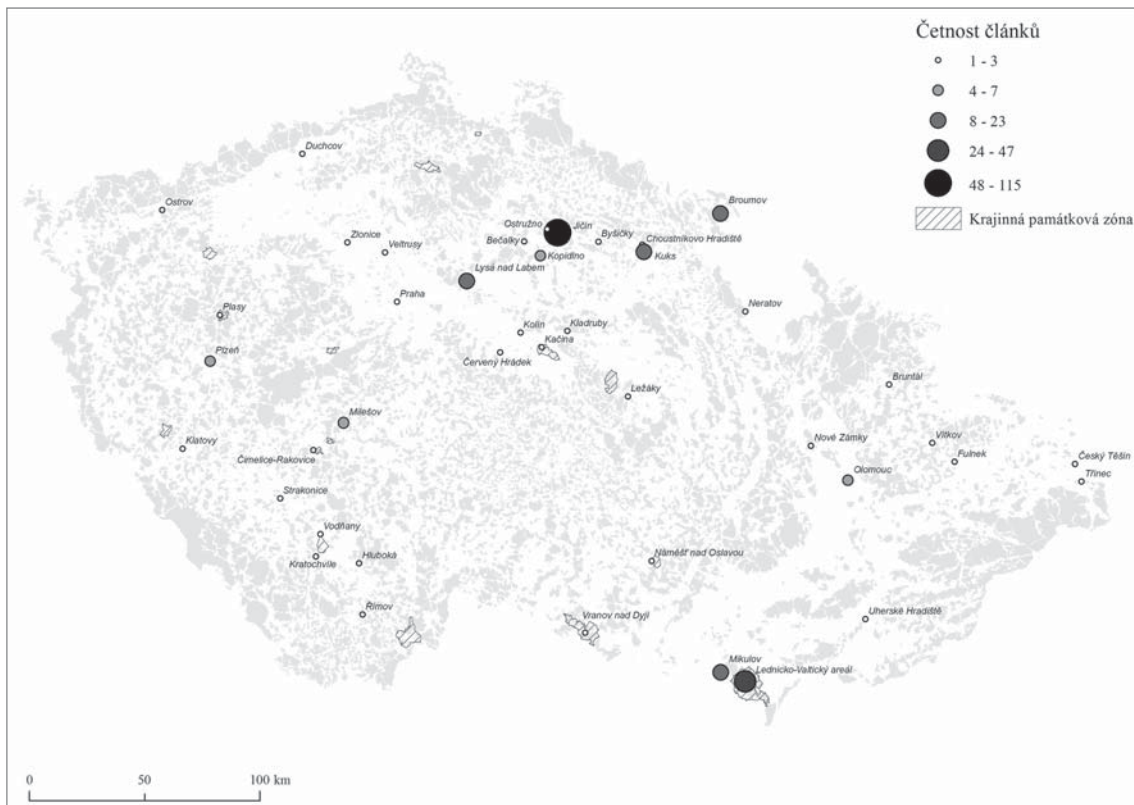
Hypotéza č. 11 je potvrzena obrázkem 1, který zobrazuje všechna území, o nichž ve sledovaném období vyšel více než jeden příspěvek.

Z obrázku 1 vyplývá vysoký podíl příspěvků o komponované krajině Jičína, budované Albrechtem z Valdštejna (115 příspěvků). Další nejčastěji zmiňovanou krajinou je Lednicko-valtický areál (47 příspěvků) – krajina chráněná jako krajinná památková zóna a zařazená pro své hodnoty na seznam svě-

tového přírodního a kulturního dědictví UNESCO. O něco méně příspěvků – 23, se týká krajiny Šporkova Kuksu. U dalších krajin vyšlo ve sledovaném období méně než 20 příspěvků: Mikulov (15 příspěvků), Lysá nad Labem (13 příspěvků), Broumov (12 příspěvků). Méně než deset příspěvků za sledované období vyšlo o krajině v okolí Čimelic-Rakovic, Kopidlno, Milešova, Olomouce, Plasů, Plzně, Prahy, Českého Těšína a Vranova nad Dyjí. Pouze jeden příspěvek vyšel o krajině v okolí obcí a měst Bečalky, Bruntál, Byšičky, Červený Hrádek, Duchcov, Fulnek, Hluboká, Choustníkovo Hradiště, Kačina, Klatovy, Kladruby, Kolín, Kratochvíle, Ležáky, Náměšť nad Oslavou, Neratov, Nové Zámky, Ostrov, Ostružno, Plzeň, Římov, Strakonice, Třinec, Uherské Hradiště, Veltrusy, Vítkov, Vodňany a Zlonice.

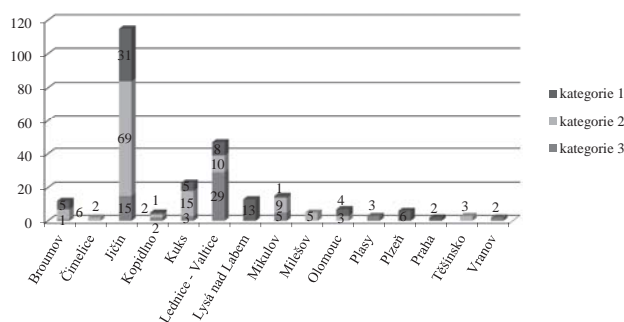
Vybrané komponované krajiny vykazující „významné kulturní hodnoty“, jsou v České republice chráněny zákonem o státní památkové péči jako tzv. památkové zóny (Zákon ČNR č. 20/1987 Sb, § 6). V současné době je vyhlášeno 19 krajinných památkových zón, z nichž 16 je možné řadit mezi krajiny komponované.

Z těchto krajinných památkových zón se v analyzovaných příspěvcích objevuje pouze 6 z nich, a to: Čimelicko – Rakovicko (2 příspěvky), Lednicko-valtický areál (47 příspěvků), Náměštsko (1 příspěvek), Plasko (3 příspěvky), Římovsko (1 příspěvek) a Vranovsko-Bítovsko (1 příspěvek). Ostatní kra-



podkladová mapa lesy ČR, zdroj: © CENIA, Česká informační agentura životního prostředí – geportal.gov.cz, název služby: CENIA/cenia_arccr

Obr. 1 Schéma četnosti příspěvků o jednotlivých komponovaných krajinách vyjádřené velikostí grafického bodu (černě). Šrafová jsou ve schématu zaznačeny komponované krajiny chráněné památkovým zákonem jako památková zóna



Graf 6 Četnost příspěvků o jednotlivých krajinách v souvislosti s věcným obsahem jednotlivých sdělení

jinné památkové zóny se ve sledovaném období v kontextu s tématem komponovaných krajin vůbec neobjevily.

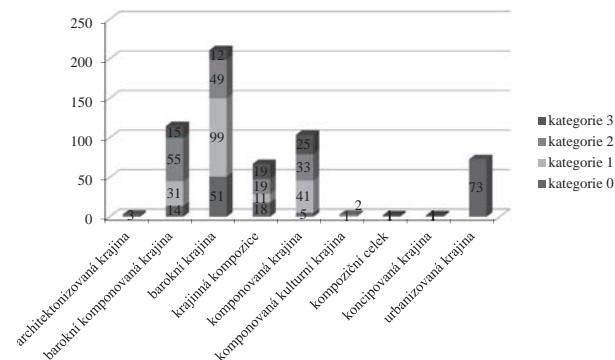
V souvislosti s obsahovou náplní jednotlivých příspěvků a jejich možným informačním přínosem jsou nejčastěji v kategorii 3 zveřejňovány příspěvky o komponované krajině Lednicko-valtického areálu (graf 6). Následuje krajina Jičína a Mikulov. V kategorii 3 byly dále publikovány příspěvky o Kopidlnu, Kuksu, Plasech, Broumově a Vranově. Obecně převládají články kategorie 2, a to o krajině v okolí Jičína.

Hypotéza č. 12 – předpokládá v článcích kategorie 3 nejčastější zastoupení základního klíčového slova „komponovaná krajina“.

Tato hypotéza byla potvrzena. K příspěvkům řazeným do kategorie 3 se nejčastěji vázalo klíčové slovo „komponovaná krajina“, a to u 25 příspěvků (graf 7). Příspěvky kategorie 3 dále identifikovaly klíčová slova „krajinná kompozice“ (19 příspěvků), „barokní komponovaná krajina“ (15 příspěvků) a „barokní krajina“ (12 příspěvků).

Dílním výsledkem této analýzy je zhodnocení relevantnosti klíčových slov v souvislosti s komponovanými krajinami, neboť s ohledem na pojmovou roztržitost v odborných kruzích byly do mediální analýzy zařazena všechna užívaná synonyma, která mohla identifikovat příspěvky spojené s tímto tématem (tab. 1).

V kontextu zcela odlišném byly ze 100 % užívaný termíny architektonizovaná (3 příspěvků) a urbanizovaná krajina (73 příspěvků). Užití těchto termínů je spojeno převážně s městskými krajinami. V kontextu s komponovanými krajinami, tak jak jsou definovány v úvodu, byl nejčastěji užíván termín „barokní krajina“ (160 příspěvků); (do kategorie 0 bylo zařazeno dalších 51 příspěvků) nebo „barokní komponovaná krajina“ (101 příspěvků), (do kategorie 0 bylo zařazeno 14 příspěvků). Termín „komponovaná krajina“ byl v 5 příspěvcích užit v odlišném kontextu, 99 příspěvků bylo užit v určené kategorii 1–3. Termín komponovaná krajina byl v kategorii 0 vždy zmíněn v souvislosti s uměním, především malbou.



Graf 7 Využití termínu komponovaná krajina x synonyma v dílních kategoriích

DISKUZE

Cílem mediální analýzy nebylo hodnocení objektivnosti či pravdivosti článků o kulturní komponované krajině. Ani to, že se články mohou jevit jako laické. Jak uvádí L'Etang (2009): „...praktiky v oblasti public relations často zajímá rozsah mediálního pokrytí, nikoliv zda mediální zpráva dává skutečně někomu nějaký smysl a zda ji čte nebo interpretuje někdo směřodanný“. Je nutné neopomenout, že média mají vliv na formování společenského povědomí a mínění (Ftorek, 2007). Existují praktici public relations, kteří považují obsah médií za shodný s veřejným míněním (L'Etang, 2009). Což ovšem naráží na koncept stereotypů, který definoval Lippman (1991) v souvislosti s veřejným míněním a vnímáním jednotlivce. Lippman (1991) však uvádí, že je veřejné mínění ovlivněno přístupem jednotlivce a stereotypy, kdy je každá informace jedince formována. Je to způsob, jakým jedinec informace zpracovává, uvádí je do nového vztahu se starými a ovlivňuje jejich další interpretaci (Lippman, 1991). Proto je vhodné zaujmout kritický přístup a zvažovat možnost individuální formování představ, které následně působí na vytváření pověsti daného obsahu sdělení, ať už jde o určitý subjekt či téma.

Tento příspěvek se snaží odpovědět na otázku, zda vůbec a v jakém množství a kontextu se téma komponovaných krajin dostává do běžně dostupných periodik a zda a do jaké míry je vysvětlen široké veřejnosti. Přestože bylo mediální analýzou identifikováno poměrně velké množství příspěvků s touto tematikou, pouze jeden z nich popsal charakteristiky a principy tvorby komponovaných krajin, přičemž „jakémukoliv publiku je vhodnější nabídnout vysvětlení, než pouze poskytnout informaci (Parkes, 2004)“. Z výsledků výzkumu vyplynulo, že se více než polovina příspěvků věnuje tématu pouze okrajově. 13 % příspěvků odpovídalo kategorii 3, která zahrnovala příspěvky tematicky spojené s historickou kulturní krajinou a jejími hodnotami. Edukační přístup v oblasti problematiky zachování a ochrany komponovaných krajin vychází z teorie racionálního výběru, který předpokládá, že si lidé zvolí určitý model chování, pokud pochopí důvody, proč je obhajován (Downie et al., 1996). L'Etang (2009) dodává, že tzv. osvětové kampaně čerpají z řady disciplín, ale jelikož v jejich centru bývá často přesvědčování, tak nabývá důležitosti psychologie, jak v akademické práci, tak v praxi. Zde je tedy nutné klást

důraz na upevňování významu daného tématu pro veřejnost (Hardy, 2001; Sonenshein, 2006). Sonenshein (2006) uvádí, že je v rámci posilování tématu významný jazyk, který není považován pouze za nástroj popisu, ale zároveň konstrukt reality prostřednictvím textů, které jsou následně produkovány, konzumovány a rozšiřovány jednotlivci. Posilování tématu a kladení důrazu na věrohodnost informací je v současnosti významné. Z tohoto pohledu je nutné posílit do budoucna příspěvky, které budou vysvětlovat význam a principy utváření těchto specifických krajin, neboť komponované krajiny nejsou pouze o dílčích částech (např. památkově chráněných objektech), ale o pochopení celku a vzájemné prostorové, vizuální i symbolické provázanosti.

Předchozí výzkumy (Coombs, 1998) prokazují zvýšenou aktivitu veřejnosti, jakožto příjemce sdělení v rámci aktivit public relations. Tato aktivita veřejnosti je patrná od konce devadesátých let minulého století a stává se tak pro zachování krajiných kompozic klíčová. Jak uvádí Němec (1999), aktivní veřejnost vyžaduje přístup k informacím, které považuje za odpovídající a věrohodné. Nejde pak tedy o jednosměrné informování veřejnosti, jak je definují Dozier et al. (1995). Je nutné vyvíjet takové aktivity public relations, které budou odpovídat aktivnímu přístupu veřejnosti s ohledem na relevantní obsah sdělení.

Z výzkumu jsou patrné rozdíly v medializaci konkrétních komponovaných krajiných celků. Mezi častěji medializované celky patří Lednicko-valtický areál, Jičín a Mikulov. Příspěvky o Lednicko-valtickém areálu se převážně týkají kulturních hodnot, rekreace apod., zatímco v případě Jičína a Mikulova bylo publikováno, mimo jiné, množství příspěvků spojených s investičními záměry, které měly vést k narušení těchto krajin. Východiskem pro další výzkum je vliv medializace tématu na aktivní přístup veřejnosti při ochraně komponovaných krajin, s důrazem na veřejnou iniciativu v případech investičních záměrů, které narušují kulturně-historické hodnoty a prostorovou celistvost.

S ohledem na specifičnost sledovaného tématu není možné srovnání s obdobnými výzkumy v tomto směru. Není tak možné objektivní srovnání míry publicity sledovaného tématu s jinými tématy nebo stejným tématem v jiných zemích. Problematika obsahových analýz je běžně využívána nejrůznějšími institucemi, ale pro analýzu tématu (bez zjevného institucionálního zázemí) je spíše výjimkou.

ZÁVĚR

Medializace tématu komponovaných krajin byla v letech 2002–2012 vyšší, než bylo předpokládáno. Z celkového počtu 2460 příspěvků obsahovalo klíčové slovo komponovaná krajina či jeho synonyma celkem 581, tedy téměř 1/4, z toho v kategorii 1–3 to bylo 417 příspěvků (v kategorii 3–73 příspěvků). Četnost příspěvků má také rostoucí charakter. Z výsledků je patrné, že média projevují vůli věnovat se komponované krajině nejen v oborově zaměřeném tisku, ale také pro důvěryhodnost veřejnosti ve významném zpravodajském

tisku. Téměř 70% podíl pozitivně zabarveného obsahu příspěvků odpovídá požadavkům na publicitu, kdy kladná nebo alespoň neutrální publicita v médiích je důležitým a významným aspektem práce public relations (Ftorek, 2007). Vyšší zacílení je také patrné z výsledků pokrytí tisku, kdy téměř 3/5 vydaných příspěvků bylo publikováno v regionálním tisku či regionálních přílohách. Z výzkumu také vyplývá, že se tisk ve velké míře věnuje komponované krajině ve spojitosti s volným časem a rekreací. Informace jsou tedy podávány tak, aby propagovaly komponované krajiny a jejich význam a využitelnost pro rekreaci. Důležitým aspektem je také délka příspěvku, kdy je možné dlouhé až velmi dlouhé příspěvky pozorovat zejména v oborově zaměřených typech médií, spojených nejvíce s tématem dotací. Lze tedy vysledovat jistý potenciál v oblasti media relations komponovaných krajin. Vzhledem k nízkému počtu příspěvků vysvětlujících komponované krajiny a podrobně se věnujících tomuto tématu, je třeba navrhnout taková opatření, která podpoří vyšší publicitu tématu a potřebu informovanosti o komponovaných krajinách. Doporučením je zaměření praktiků na zveřejňování příspěvků v regionálním tisku, kde je medializace komponovaných krajin vyšší než v celostátních médiích. Nepřímo tak lze odvodit větší přístupnost regionálních redakcí vůči tématu komponovaných krajin. Dalším doporučením je medializace tématu ve spojitosti s volným časem a rekreací, v kontextu s významem a specifiky daných krajin. Dílčím cílem těch, kteří se snaží o ochranu hodnot komponované kulturní krajiny, pak může být posun příspěvků z kategorie 0 a 1 do kategorií 2 a 3. Jak také bylo uvedeno v diskusi, s ohledem na aktivní přístup veřejnosti by měl být kladen důraz na propojení publicity tématu s dílčími interaktivními aktivitami public relations, které vytvoří jeden integrovaný komunikační model.

Poděkování

Článek PR komponovaných krajin vznikl na základě podpory při řešení projektu DF11P01OVV019 – Metody a nástroje krajinářské architektury pro rozvoj území, který naplňuje tematickou prioritu TP 1.4 Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity, financovaného Ministerstvem kultury ČR.

LITERATURA

- Avenarius, H. (1995): *Public Relations: Die Grundform der gesellschaftlichen Kommunikation*. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 417 p.
- Brabcová, D., Kulišťáková, L. (2010): *Designed landscape. GeoScope*. vol. 5, no. 1, p. 76–80.
- Caywood, C. L. (2003): *Public relations: řízená komunikace podniku s veřejností*. Brno, Computer Press, 600 s., ISBN 80-7226-886-4.
- CENIA, Česká informační agentura životního prostředí - geoportal.gov.cz; [online]. [cit. 2012-04-04]. dostupné

- z: <<http://geoportal.gov.cz/arcgis/services>>, název služby: CENIA/cenia_arccr
- Coombs, T. W. (2000): Interpersonal Communication and Public Relations. In Heath, R. L., Handbook of Public Relations. London, Sage, p. 105–115, ISBN 0-7619-128-X.
- Downie, R. S., Tannahill, C. A., Tannahill, A. (1996): Health Promotion Models and Values. Oxford, Oxford University Press, 218 p., ISBN 978-0-19-262591-5.
- Dozier, D. M., Grunig, L. A., Grunig, J. E. (1995): Manager's guide to excellence in public relations and communication management. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 272 p., ISBN 0-8058-1810-3.
- Ftorek, J. (2007): Public relations jako ovlivňování mínění: jak úspěšně ovlivňovat a nenechat se zmanipulovat. Praha, Grada Publishing, 165 s., ISBN 978-80-2471-903-0.
- Guidelines on the inscription of specific types of properties on the world heritage list. 2005, annex 3, p. 83–90. Dostupné z: <http://whc.unesco.org/archive/opguide05-annex3-en.pdf>
- Goldman, J. (1984): Public Relations in the Marketing Mix. 1. vyd. Chicago, NTC Business Books, 159 p., ISBN 0-8442-3084-7.
- Hardy, C. (2001): Researching organizational discourse. International Studies of Management and Organization, vol. 31, no. 3, p. 25–47, ISSN 0-0208-825.
- Hendrych, J. (2002): Historická kulturní krajina: krajina jako památka. In Bárta, J., Krajina jako kulturní prostor. 1. Lomnice nad Popelkou, Studio JB, s. 114–123.
- Horáková, I., Stejskalová, D., Škapová, H. (2008): Strategie firemní komunikace. Praha, Management Press, 254 s., ISBN 978-80-7261-178-2.
- Kotler, P., Armstrong, G. (1989): Principles of Marketing. New Jersey, Prentice Hall, 637 p., ISBN 0-13-705360-6.
- Kulišťáková, L. a kol. (2012): Metodika identifikace komponovaných krajín. Brno [in Press].
- L'Etang, J. (2009): Public Relations: Základní teorie, praxe, kritické přístupy. Praha, Portál, 344 s., ISBN 978-80-7367-596-7.
- Lippman, W. (1991): Public Opinion. New Brunswick, Transaction Publishers, 384 p., ISBN 978-1599-86-684-0.
- Němec, P. (1999): Public relations: Zásady komunikace s veřejností. Praha, Management Press, 166 s., ISBN 80-85603-26-8.
- Newtonmedia. Monitoring tisku a analýza médií - Typologie analyzovaných médií. [Online] 2010. [cit. 2012-06-06] <<http://newtonmedia.cz/monitorovana-media>>.
- Parkes, M. A. (2004): Natural and Cultural Landscapes – The Geological Foundation, Dublin, Royal Irish Academy, p. 235–238.
- Pavlátová, M., Ehrlich, M. (2004): Zahrady a parky jižních Čech. 1. vyd. Praha, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, o. s., 415 s., ISBN 978-8072-26-823-8.
- Pospíšil, P. (2002): Efektivní Public Relations a Media Relations. Brno, Computer Press, 153 s., ISBN 978-8072-26-823-8.
- Prášilová, M. (2002): Předdiplomní statistický seminář – vybrané texty. Praha, ČZU.
- Sonenshein, S. (2006): Crafting social issues at work. Academy of Management Journal, vol. 49, no. 6, p. 1158–1172, ISSN 0-0014-273.
- Švec, V. (2004): Vysoké školy v tištěných médiích. Praha, ČZU, ISBN 80-213-1150-9.
- Trampota, T. A., Vojtěchová, M. (2009): Metody výzkumu médií. Praha, Portál, 293 s., ISBN 978-80-7367-683-4.
- Vorel, I., Sklenička, P. (2007): Komponované krajiny období baroka. Díl 1. Dochované stopy prostorové skladby, vizuální a významové znaky. Pozemkové úpravy, 60, s. 20–24.

Rukopis doručen: 28. 6. 2012

Přijato po recenzi: 12. 10. 2012

VIZUÁLNÍ VYHODNOCENÍ TRVALKOVÝCH VÝSADEB S VYŠŠÍM STUPNĚM AUTOREGULACE V DENDROLOGICKÉ ZAHRADĚ V PRŮHONICÍCH

VISUAL ASSESSMENT OF PERENNIAL PLANTINGS WITH HIGHER LEVEL OF AUTOREGULATION IN THE DENDROLOGICAL GARDEN IN PRŮHONICE

Adam Baroš¹, Pavel Matiska²

¹ Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice, baros@vukoz.cz

² Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchbát, matiska@af.czu.cz

Abstrakt

Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou jsou atraktivním prvkem veřejné zeleně uplatnitelným zejména v městském prostředí. Práce hodnotí trvalkové záhony založené v Dendrologické zahradě Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., (VÚKOZ, v. v. i.) v letech 2007–2008. Pro srovnávání atraktivnosti jednotlivých směsí bylo použito vizuálního hodnocení, které zohledňovalo 3 základní parametry: celkový dojem, barevnost a strukturu záhonu. Data byla získána za dobu 3 let (2009–2011) a záhony se každoročně hodnotily v 11 termínech během celého roku od dubna do listopadu. Nejlépe hodnocená směs ve všech sledovaných znacích byla směs s názvem „Tanec trav“. Nasbíraná a vyhodnocená data mohou sloužit pro srovnání kvality a atraktivity použití jednotlivých směsí trvalek a mohou do budoucna poskytnout vodítko k vytvoření efektivnějších kombinací použitých rostlin.

Klíčová slova: trvalky, vizuální hodnocení, Dendrologická zahrada, trvalkové záhony

Abstrakt

Perennial plantings with higher level of autoregulation and extensive maintenance are very attractive element of public greenery that are applicable especially in urban environment. The work evaluates the perennial beds established in the Dendrological garden VÚKOZ, publ. res. org. in the years 2007–2008. For comparing the attractiveness of each mixture was used visual assessment taking into account three basic parameters: overall impression, colour and structure of the bed. Data were obtained over a period of 3 years (2009–2011) and beds were evaluated in 11 dates throughout the year, from April to November. The best ranked mix in all the characters was „Dance of grasses“. Collected and evaluated data can be used to compare the quality and attractiveness of the use of a mixture of perennials and may in the future provide guidance on creating effective combinations of plants.

Klíčová slova: perennials, visual assessment, Dendrological garden, perennial beds

ÚVOD

Výsadby květin jsou v zahradní architektuře velice atraktivní, ale bohužel poměrně náročné na založení i náležitou údržbu. Koncept trvalkových výsadeb s vyšším stupněm autoregulace byl vytvořen za účelem využívání květin, zejména atraktivních vytrvalých bylin, ve větší míře než je tomu doposud ve veřejné zeleni měst. Jednotlivé taxony jsou pro každou směs navrženy tak, aby výsledkem byla větší míra autoregulace výsadby v následujících letech. Toho se dosáhne vhodným výběrem a kombinací rostlin s různými životními strategiemi a jejich vhodným procentuálním zastoupením ve směsi (Baroš, Martinek, 2011). Výsledkem by pak mělo být celoročně a dlouhodobě pohledově atraktivní společenstvo rostlin, do kterého budou pracovníci údržby zasahovat pouze minimálně. Hlavní podstatou těchto trvalkových výsadeb je atraktivita, dynamika v průběhu sezóny i let a nenáročnost na údržbu (Baroš, 2011a). Takové výsadby se pak velmi dobře osvědčují ve veřejné zeleni a na extenzivně udržovaných plochách zeleně (Dědečková et al., 2008).

Prvopočátek vzniku těchto směsí byl iniciován v Německu

v roce 1997 v programu „Optimalizace trvalkových výsadeb ve veřejné zeleni“. Vůbec první vzniklou fungující kombinací rostlin byla směs s názvem „Silbersommer“ (Stříbrné léto), která byla vyzkoušena v různých zemích Evropy. Principy založení a ošetřování těchto směsí jsou popsány v metodice vydané v roce 2011 (Baroš, Martinek, 2011).

Aby bylo možné hodnotit různé typy směsí v podmínkách České republiky z více pohledů (zejména s ohledem na estetiku v průběhu let a náročnost na údržbu), bylo v areálu Dendrologické zahrady VÚKOZ, v. v. i., (dále jen DZ) postupně od roku 2007 zakládáno mnoho různých záhonů s použitím těchto principů autoregulace a doporučení vycházejících ze zahraničních zkušeností. Díky každoročnímu vyhodnocení dat je nyní možné posoudit vhodnost a estetickou kvalitu jednotlivých směsí v různé roční době a v průběhu prvních tří let.

Záhony lze hodnotit z mnoha různých pohledů. Jedním ze základních může být jejich estetický účinek, tzn. jejich atraktivita pro pozorovatele. Touto problematikou se zabývá mno-

ho autorů (Parsons, 1995; Hitchmough, Woudstra, 1999; Hands, Brown, 2002; Stibral, 2009; Hillová, 2007 aj.). Vlivem okraje porostu, jeho strukturou a barevností na vnímání a akceptování veřejností se zabývá Jorgensen et al. (2002), v ČR Martinek (2004).

Hlavním parametrem hodnocení výsadby je celkový dojem pozorovatele, který je ovlivněn zejména barevností, strukturou, olistěním, tvorbou plodů a dalšími faktory. Obzvláště vzájemné kombinace jsou pro celkové hodnocení velice důležité (Trevisan-Smykalová, 2004). Kromě těchto parametrů je důležitá také výška porostu, různorodost, vzdálenost od pozorovatele, biodiverzita (Parson, 1995), přirozenost porostu v návaznosti na okolí, atd.

MATERIÁL A METODY

Sledované záhony označené A, B, C, D, E, F, G, H, K, L byly založeny v areálu DZ v letech 2007, záhony O1, O4, P3, P4, P5 byly založeny v roce 2008, záhon O2 byl založen v roce 2002. Většina směsí byla realizována dle metodiky založené na základě německých projektů Silbersommer, Perennemix, aj. (Messer, 2009; Fenzel, Kircher, 2009; Eppel-Hotz et al., 1997; Kircher, 2004). Některé původní směsi byly při realizaci výsadby mírně sortimentálně upraveny (Baroš, 2011a). Konkrétní složení směsí je prezentováno na stránkách DZ (Baroš, 2011b). Pouze záhon O2, který je nejstarší a byl do hodnocení zařazen pro srovnání, byl založen jako klasický trvalkový záhon. Vyhodnocení atraktivnosti trvalkových výsadeb bylo řešeno za pomoci vizuálního hodnocení vybraných osob (hodnotitelů) v průběhu 3 let (2009, 2010, 2011). Celkem bylo hodnoceno 16 různých směsí s názvy: Stříbrné léto (A), Sen letní noci (B), Kvetoucí sen (C), Kvetoucí mozaika (D), Kvetoucí závoj (E), Kvetoucí vlna (F), Exotická kvetoucí step (G), Tanec trav (H), Rozkvetlá sezóna (K), Průhonická pestrá směs (L), Pod platanem (O1), Dlouhý záhon u Čerňáku (O2), Čtverce u Remízu (O4), Purpurová přerie (P3), Préríjní léto (P4), Nízkostébelná préríjní směs (P5).

Hodnotitelé směsí byli vybráni z řad vědeckých pracovníků VÚKOZ, v. v. i., a zahradníků DZ. Jednotlivé záhony byly hodnoceny pravidelně v předepsaných termínech od dubna do listopadu. Přestože byly některé roky hodnoceny i v březnu a prosinci, údaje nebyly dostatečně srovnatelné pro velké výkyvy počasí v jednotlivých letech (sněhová pokrývka, posečené záhony v březnu), a proto nebyly do hodnocení použity.

Hlavní termíny hodnocení: duben (1. a 3. týden), květen (1. a 3. týden), červen (1. a 3. týden), červenec (1. týden), srpen (1. týden), září (1. týden), říjen (1. týden), listopad (1. týden). Celkem tedy 11 sledovaných termínů.

Pro vizuální hodnocení byly použity následující parametry: „celkový dojem“, „barevnost“ a „struktura záhonu“. Sledované parametry byly hodnoceny pětibodovou stupnicí (1, 2, 3, 4, 5), kdy nejnižší číslo vyjadřuje nejlepší výsledek hodnocení a naopak. Dalšími parametry hodnocení byly ještě „čistota, uklizenost“ a „život na záhonu“. Tyto doplňkové parametry byly hodnoceny jen třibodovou stupnicí (1, 2, 3), ale pro

menší vypovídací schopnost nebyly v konečném vyhodnocení zohledněny ani uvedeny.

Pro vyhodnocení získaných dat bylo použito postupu přepočítání získaných údajů z nespojitých hodnot (1, 2, 3, 4, 5) do vážených průměrů zohledňující zastoupení četnosti jednotlivých dat v rámci konkrétní sledované směsi. Výsledné vážené průměry z jednotlivých směsí byly použity jako výchozí data pro vzájemné porovnání. Přepočítané hodnoty byly získány pro jednotlivé roky a sledované měsíce. Pro přesnější porovnání jednotlivých směsí byla použita metoda analýzy rozptylu (F-test) při hladině významnosti $p=0,05$. Data byla zpracována programem Statistika.

VÝSLEDKY

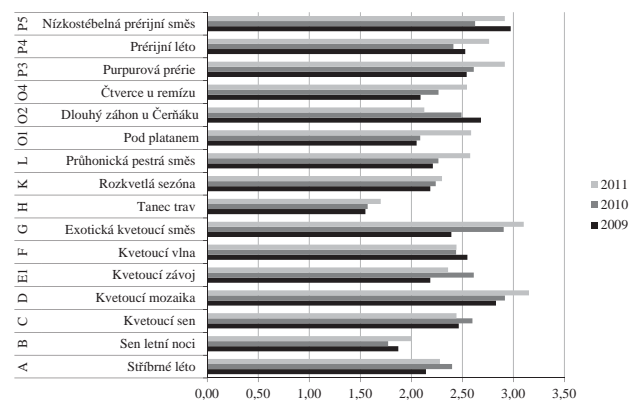
V tabulce 1 nalezneme srovnání výsledků v jednotlivých sledovaných letech. Dle statistického vyhodnocení se průkazně lišily pouze celkové hodnoty ze všech záhonů uváděné v roce 2009 a 2011. Rozdíl mezi rokem 2009 a 2010 nebo mezi 2010 a 2011 nebyl průkazný.

Následující graf (obr. 1) poukazuje na rozdíl u jednotlivých směsí v průběhu jednotlivých let hodnocení. Při srovnání hodnot jednotlivých záhonů zjistíme, že výkyvy z celkového dojmu mezi jednotlivými lety nejsou s ohledem na srovnání jednotlivých směsí mezi sebou příliš markantní.

Pokud srovnáme jednotlivé směsi mezi sebou z hlediska celkového dojmu, pak nejlepší hodnoty byly zjištěny u směsi H (Tanec trav), která vykazuje nejlepší výsledky za všechny sledované roky, dále pak následuje směs B (Sen letní noci). Tyto dvě směsi byly statisticky průkazně odlišné od ostatních. Nejhůře hodnocená byla směs D (Kvetoucí mozaika), která byla opět statisticky průkazně odlišná od ostatních. Ostatní směsi se pohybovaly při statistickém zpracování v podobných homogenních skupinách, které vykazovaly vzájemně obdobné údaje.

Níže uvedené tabulky (tab. 2, 3) a grafy (obr. 2, 3) uvádějí hodnocení u sledovaného parametru barevnost a struktura záhonu.

Při srovnání dat mezi jednotlivými lety zde byl nalezen statisticky průkazně odlišný rok 2009 (od 2010 a 2011). Je zřejmé,



Obr. 1 Graf vyhodnocení celkového dojmu v jednotlivých letech

Tab. 1 Celkový dojem u sledovaných záhonů v jednotlivých letech (2009–2011)

Označení záhonu	Název směsi	Rok hodnocení		
		2009	2010	2011
A	Stříbrné léto	1,36	2,41	2,30
B	Sen letní noci	1,24	1,93	2,08
C	Kvetoucí sen	1,70	2,48	2,42
D	Kvetoucí mozaika	1,74	2,91	3,00
E1	Kvetoucí závoj	1,44	2,48	2,24
F	Kvetoucí vlna	1,60	2,41	2,40
G	Exotická kvetoucí směs	1,53	2,71	2,85
H	Tanec trav	1,14	1,65	1,75
K	Rozkvetlá sezóna	1,64	2,25	2,19
L	Průhonická pestrá směs	1,47	2,60	2,77
O1	Pod platanem	1,39	2,25	2,54
O2	Dlouhý záhon u Čerňáku	1,89	2,84	2,43
O4	Čtverce u remízu	1,27	2,23	2,41
P3	Purpurová prairie	1,83	2,71	2,77
P4	Prérijní léto	1,78	2,24	2,76
P5	Nízkostébelná prairie směs	2,08	2,40	2,55

Pozn. Čím nižší hodnota váženého průměru u směsi, tím lépe byl záhon hodnocen.

že barevnost je meziročními změnami více ovlivněna. V barevnosti opět nejvíce vynikal záhon H (Tanec trav), což prokázalo i statistické zhodnocení. Data z ostatních záhonů byla F-testem víceméně prolnta do několika homogenních skupin, ale žádná data nebyla výrazně odlišná, takže můžeme usoudit, že z hlediska barevnosti byly všechny záhony podobné.

Při sledování struktury záhonů bylo docíleno podobných výsledků jako u hodnocení barevnosti. Velmi odlišný byl rok 2009 (i statisticky). Po vyhodnocení dat byla průkazně nejlepší směs H (Tanec trav). Struktura ostatních směsí nevykázala mezi sebou statisticky průkazné hodnoty, takže jejich vyhodnocení je z hlediska struktury na podobné úrovni.

Tab. 2 Barevnost u sledovaných záhonů v jednotlivých letech (2009–2011)

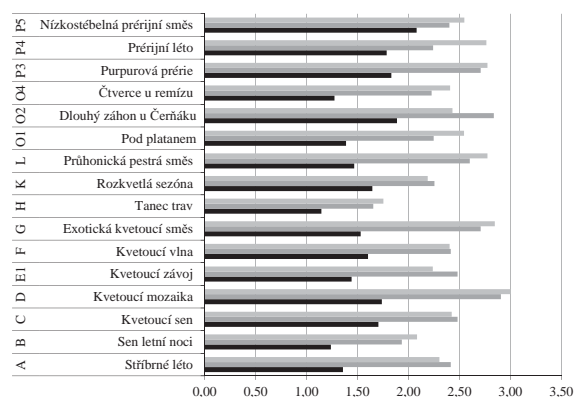
Označení záhonu	Název směsi	Rok hodnocení		
		2009	2010	2011
A	Stříbrné léto	2,14	2,40	2,28
B	Sen letní noci	1,87	1,77	2,00
C	Kvetoucí sen	2,47	2,60	2,44
D	Kvetoucí mozaika	2,83	2,92	3,15
E1	Kvetoucí závoj	2,19	2,61	2,36
F	Kvetoucí vlna	2,55	2,44	2,44
G	Exotická kvetoucí směs	2,39	2,91	3,10
H	Tanec trav	1,55	1,57	1,70
K	Rozkvetlá sezóna	2,19	2,24	2,30
L	Průhonická pestrá směs	2,21	2,27	2,58
O1	Pod platanem	2,05	2,09	2,59
O2	Dlouhý záhon u Čerňáku	2,68	2,49	2,13
O4	Čtverce u remízu	2,09	2,27	2,55
P3	Purpurová prairie	2,54	2,61	2,92
P4	Prérijní léto	2,53	2,41	2,76
P5	Nízkostébelná prairie směs	2,97	2,63	2,92

Pozn. Čím nižší hodnota váženého průměru u směsi, tím lépe byl záhon hodnocen.

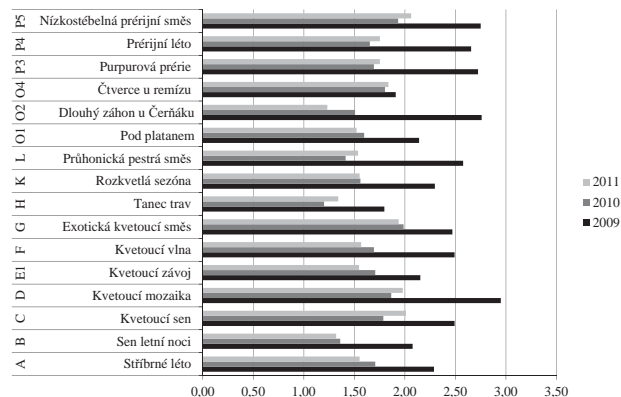
Tab. 3 Struktura u sledovaných záhonů v jednotlivých letech (2009–2011)

Označení záhonu	Název směsi	Rok hodnocení		
		2009	2010	2011
A	Stříbrné léto	2,29	1,71	1,55
B	Sen letní noci	2,08	1,36	1,32
C	Kvetoucí sen	2,49	1,79	2,01
D	Kvetoucí mozaika	2,95	1,86	1,98
E1	Kvetoucí závoj	2,15	1,71	1,55
F	Kvetoucí vlna	2,49	1,69	1,57
G	Exotická kvetoucí směs	2,47	1,99	1,94
H	Tanec trav	1,80	1,20	1,34
K	Rozkvetlá sezóna	2,30	1,56	1,55
L	Průhonická pestrá směs	2,58	1,41	1,54
O1	Pod platanem	2,14	1,60	1,52
O2	Dlouhý záhon u Čerňáku	2,76	1,51	1,23
O4	Čtverce u remízu	1,91	1,80	1,84
P3	Purpurová prerie	2,72	1,69	1,75
P4	Préríjní léto	2,66	1,65	1,75
P5	Nízkostébelná préríjní směs	2,75	1,93	2,06

Pozn. Čím nižší hodnota váženého průměru u směsi, tím lépe byl záhon hodnocen.



Obr. 2 Graf vyhodnocení barevnosti záhonů v jednotlivých letech



Obr. 3 Graf vyhodnocení struktury v jednotlivých letech

Pokud budeme sledovat hodnocení jednotlivých záhonů v průběhu roku, můžeme nalézt údaje o celkovém dojmu záhonů v tab. 4. Zde zjistíme zvláště nejvyšší (= nejlepší) hodnoty, které se u jednotlivých směsí v průběhu roku mění. Nejčasnější efekt nalezneme u směsi F (Kvetoucí vlna), který vykazuje nejlepší estetickou hodnotu již v 1. květnovém týdnu. Naopak nejpozdější atraktivitu lze najít u směsi O4 (Čtverce u remízu) která je nejlepší až v září. Z hlediska celkového dojmu můžeme říci, že vůbec nejhorší statisticky průkazná data jsou 1. týden v dubnu a v listopadu, což je z hlediska průběhu vegetace logické. Další negativní měsíce jsou 3. týden v dubnu a říjen, kdy záhony vykazují průkazně druhé nejhorší. Naopak nejatraktivnější jsou dle průkazných rozdílů měsíce červen (1. a 3. týden) a červenec. Je to dáno tím, že v tomto období je velká část zde použitých rostlin kvetoucí, v dobré kondici a již plně vyvinutých.

Barevnost záhonů (tab. 5) má oproti hodnocení celkového dojmu (tab. 4) některé rozdíly. V tomto případě je statisticky nejhorším měsícem duben (1. týden, po něm i 3. týden) následován listopadem, ovšem výrazně nejlepší měsíce z hlediska barevnosti nejsou průkazné a efektivita záhonů je ve zbývajících měsících velmi podobná. Nelze opomenout některé velké rozdíly v rozložení barevnosti v průběhu roku v souladu s celkovým dojmem. Například nejlépe hodnocená směs H (Tanec trav) vykazuje nejvyšší barevnost až v měsíci září, oproti nejlepšímu celkovému dojmu v červnu.

U hodnocení struktury záhonu jsou výsledky obdobné barevnosti. Statisticky průkazně nejhorší měsíc z hlediska struktury je duben (1. týden), následován listopadem. Po nich 3. týden v dubnu a říjen. Ostatní měsíce jsou na tom velmi podobně.

Tab. 4 Celkový dojem u sledovaných záhonů v jednotlivých měsících

Ozna- čení záhonu	Sledované termíny										
	duben (1.týden)	duben (3.týden)	květen (1.týden)	květen (3.týden)	červen (1.týden)	červen (3.týden)	červenec	srpen	září	říjen	listopad
A	3,6	2,6	2,2	1,9	1,7	1,8	1,8	2,2	2,2	2,4	2,3
B	2,0	2,3	1,9	1,8	1,8	1,6	1,7	1,8	2,0	2,0	1,8
C	3,8	2,8	2,5	2,0	1,5	1,5	1,8	2,6	2,7	2,8	3,3
D	3,3	3,2	3,5	2,7	2,3	2,3	2,4	3,3	2,7	3,3	3,7
E1	2,3	2,2	2,4	1,9	1,5	1,8	2,7	3,3	2,9	2,2	2,7
F	2,8	2,0	1,7	1,8	2,3	2,7	2,2	2,7	2,8	2,7	3,6
G	3,5	2,4	2,0	1,9	2,5	2,6	2,6	3,1	3,0	3,4	3,4
H	2,4	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2	1,3	1,7	1,4	1,5	1,8
K	3,4	2,9	2,2	2,0	1,5	1,5	1,8	1,8	2,0	2,5	3,1
L	3,1	2,7	2,3	2,1	2,0	2,4	2,0	1,8	2,3	2,3	2,7
O1	2,7	2,4	1,8	1,6	2,0	2,3	2,3	2,1	2,3	2,5	2,6
O2	3,2	2,7	2,3	2,5	2,1	2,0	1,8	2,2	2,3	2,4	3,1
O4	3,6	2,9	2,5	2,4	2,4	2,2	2,2	1,9	1,8	2,1	2,3
P3	3,4	2,8	2,5	3,2	3,1	2,7	2,3	1,5	2,5	2,7	2,9
P4	2,8	2,4	2,1	2,9	2,8	2,6	2,2	1,8	2,6	3,0	3,1
P5	3,2	2,9	2,8	3,1	2,9	2,3	2,3	2,3	2,7	3,3	3,7

Pozn. Šedě zvýrazněné buňky označují nejlépe hodnocený termín ve sledovaném znaku.

Tab. 5 Barevnost u sledovaných záhonů v jednotlivých měsících

Ozna- čení záhonu	Sledované termíny										
	duben (1.týden)	duben (3.týden)	květen (1.týden)	květen (3.týden)	červen (1.týden)	červen (3.týden)	červenec	srpen	září	říjen	listopad
A	3,1	2,3	2,0	1,6	1,8	1,6	1,6	1,8	1,7	1,9	1,9
B	1,7	1,9	1,9	1,6	1,7	1,6	1,5	1,6	1,7	1,8	1,6
C	3,2	2,5	2,2	2,0	1,6	1,5	1,7	2,2	2,0	2,2	2,5
D	2,7	2,5	3,3	2,3	1,9	2,0	2,0	2,7	2,1	2,6	2,9
E1	1,9	2,0	2,5	1,7	1,4	1,6	2,2	2,6	2,2	1,6	2,1
F	2,5	1,8	1,5	1,6	1,8	2,5	2,2	2,2	2,0	1,9	2,8
G	2,8	2,1	1,6	1,6	2,0	2,2	2,2	2,7	2,4	2,7	2,8
H	2,1	1,5	1,5	1,6	1,4	1,3	1,3	1,5	1,2	1,3	1,5
K	3,0	2,7	2,2	1,9	1,4	1,5	1,7	1,5	1,6	2,0	2,5
L	3,0	2,7	2,4	1,8	1,9	2,3	2,2	1,8	1,7	1,9	2,5
O1	2,6	2,1	1,6	1,5	1,9	2,0	2,1	1,9	1,9	2,3	2,5
O2	3,0	2,5	2,4	2,7	1,9	2,0	1,4	2,2	2,6	2,4	3,0
O4	3,6	3,0	2,3	2,1	2,3	2,2	2,1	1,5	1,5	1,8	2,3
P3	3,0	2,6	2,2	2,9	2,9	2,4	1,8	1,5	2,2	2,5	2,2
P4	2,4	2,0	2,1	2,5	2,5	2,5	1,8	1,5	2,3	2,6	2,4
P5	2,5	2,2	2,2	2,5	2,4	1,7	1,8	2,0	2,5	2,6	3,1

Pozn. Šedě zvýrazněné buňky označují nejlépe hodnocený termín ve sledovaném znaku.

Tab. 6 Struktura u sledovaných záhonů v jednotlivých měsících

Ozna- čení záhonu	Sledované termíny										
	duben (1.týden)	duben (3.týden)	květen (1.týden)	květen (3.týden)	červen (1.týden)	červen (3.týden)	červenec	srpen	září	říjen	listopad
A	3,0	1,9	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	2,1	2,1
B	1,9	1,8	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	2,0	1,7	1,7
C	3,1	2,1	2,1	1,6	1,4	1,5	1,7	2,2	2,5	2,6	2,8
D	2,5	2,5	2,5	2,1	1,9	1,7	2,0	2,7	2,3	2,7	2,9
E1	2,0	1,8	1,4	1,3	1,3	1,4	2,2	2,4	2,2	1,8	2,2
F	2,5	1,5	1,4	1,6	1,8	2,1	1,8	2,0	2,2	2,1	2,7
G	2,4	2,0	1,4	1,7	1,9	1,8	2,1	2,7	2,6	2,7	2,6
H	2,0	1,9	1,6	1,4	1,2	1,2	1,3	1,5	1,3	1,4	1,7
K	2,8	2,3	1,8	1,5	1,5	1,4	1,5	1,3	1,7	2,2	2,6
L	2,8	2,1	1,6	1,6	1,7	1,9	1,8	1,4	2,0	2,0	2,1
O1	2,2	1,9	1,4	1,2	1,7	1,7	1,8	1,9	1,7	2,0	2,2
O2	2,5	2,0	1,7	2,1	1,9	1,5	1,5	1,4	1,5	1,7	2,1
O4	2,5	1,9	2,1	2,0	1,9	1,7	1,7	1,5	1,6	1,6	1,5
P3	3,2	2,4	2,0	2,6	2,3	2,2	2,0	1,3	1,6	1,8	2,1
P4	2,4	2,1	1,7	2,2	2,2	1,9	2,0	1,5	2,0	2,4	2,6
P5	2,7	2,5	2,4	2,6	2,3	2,1	2,0	1,8	1,8	2,3	2,9

Pozn. Šedě zvýrazněné buňky označují nejlépe hodnocený termín ve sledovaném znaku.

DISKUZE

Vizuální hodnocení trvalkových směsí je sice velice závislé na oku hodnotitele, ale pravděpodobně je to jediná věrohodná metoda, která dokáže komplexně hodnotit estetický efekt sledovaného záhonu. Díky relativně většímu množství (14 osob) spolehlivých hodnotitelů je možné dosáhnout velice přesných výsledků.

Kromě popisovaných parametrů byly ještě při vyhodnocení sledovány další 2 parametry: „život na záhonu“ a „čistota, uklizenost“. Tyto parametry nebyly nakonec použity, protože jejich interpretace je velice problematická. U prvního parametru (život na záhonu) jsou data výrazně zkruslena konkrétním průběhem počasí ve sledovaný den (slunce, déšť), na kterém je závislý i sledovaný hmyz. Sledování druhého parametru (čistota, uklizenost) poskytuje také obtížně vyhodnotitelná data, protože jsou závislá na intenzitě údržby záhonu, která může být velmi odlišná.

Při vyhodnocení také bylo zjištěno, že některé sledované termíny mohou být postradatelné. Jedná se zejména o 2 termíny v červnu, které se svými hodnotami příliš neliší a lze předpokládat, že v této době je záhon celkem stabilní a bylo by možné 1 termín vynechat. Tyto termíny byly do pozorování zařazeny na základě obdobného hodnocení záhonů na výzkumných pracovištích v Německu, smyslem bylo podchytit změny v záhonech v období nejvýraznějšího růstu a průběhu kvetení různých taxonů.

Složení a struktura trvalkových záhonů je odvislá od použitých druhů a velmi obtížně se tvoří „optimální směs“ pro různá stanoviště, která bude vždy atraktivní. Velice silně do výsledku atraktivity zasahuje vliv stanoviště a průběh sezóny.

Z výsledků je zřejmé, že nejlépe hodnocená směs „Tanec trav“ je stabilní ve všech sledovaných znacích. Pokud se budeme zabývat konkrétními použitými rostlinami v této směsi, zjistíme, že složení směsi je tvořeno několika skupinami trvalek. První jsou kosterní druhy tvořící stabilní rámec (*Calamagrostis* × *acutiflora* ‘Karl Foerster’, *Panicum virgatum*, *Achillea* ‘Coronation Gold’, *Sedum* ‘Matrona’, *Coreopsis verticillata* ‘Grandiflora’, *Hemerocallis* cv., *Penstemon* ‘Mystica’, *Artemisia ludoviciana* ‘Silver Queen’, *Salvia officinalis* ‘Berggarten’), dále zde najdeme pokryvné a nepřilíš proměnné druhy (*Geranium himalayense*, *G. × cantabrigiense*, *Bergenia* ‘Baby Doll’, *Anemone sylvestris*, *Origanum vulgare* ‘Compactum’, *Aster dumosus* ‘Victor’) a vše je doplněno velmi proměnlivými druhy, které během roku výrazně mění svůj habitus (*Papaver orientale*, *Iris* (barbata media), *Eremurus stenophyllus*, *Lychnis coronaria*, *Centranthus ruber* ‘Coccineus’, *Gaura lindheimeri*).

V této směsi bylo zřejmě dosaženo optimálního poměru stabilních a proměnlivých struktur záhonu, což ve výsledku znamená proměnlivou, ale přesto vysokou atraktivitu v průběhu celého roku.

ZÁVĚR

Hodnocení trvalkových směsí je důležité pro srovnání atraktivity navržených kombinací pro širokou veřejnost. Celkem bylo porovnáváno 16 různých směsí během 3 let (2009–2011). Mezi 3 základní hodnocené parametry patřily: celkový dojem, barevnost a struktura záhonu. Z hlediska celkové atraktivity jednotlivých směsí vykazovala nejlepší výsledek směs

H (Tanec trav), která je během celého roku nejlépe hodnoceným záhonem. Naopak negativně skončila směs D (Kvetoucí mozaika), která byla hodnocena jako nejhorší téměř ve všech znacích a sledovaných letech. Díky tomuto zhodnocení můžeme v budoucnu lépe rozumět chování jednotlivých taxonů a poznat možnosti jejich vzájemných kombinací. Zpětná vazba pro autory výsadby ve smyslu atraktivity záhonu pomůže odstranit nedostatky a umožní vytvářet optimální složení směsi. Obrovské množství potenciálně vhodných rostlin dává předpoklad k vytváření množství různorodých, ale esteticky atraktivních kombinací, záhonů s vyšším stupněm autoregulace použitelných zejména v městském prostředí. Základem úspěchu je však dobrá znalost rostlin a jejich chování v kombinaci s dalšími taxony a vlastnostmi stanoviště.

Poděkování

Tento článek vznikl za finanční podpory výzkumného záměru č. 0002707301 Ministerstva životního prostředí. Práce byla realizována v rámci specifického výzkumu S grant MŠMT ČR.

LITERATURA

- Baroš, A. (2011a): Údržba trvalkových výsadby s vyšším stupněm autoregulace a s extenzivní údržbou. *Zahradnictví*, roč. 9, č. 5, s. 46–48.
- Baroš, A. (2011b): Ukázkové trvalkové záhony [on-line] *Dendrologická zahrada VÚKOZ*, v. v. i, 2011 [cit. 2012-09-01]. Dostupné z <http://www.dendrologickazahrada.cz/index.php?content=24&sub=73>.
- Baroš, A., Martinek, J. (2011): Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. *Průhonice, VÚKOZ*, 84 s., ISBN 978-80-85116-88-5.
- Dědečková, A., Steiner, A., Hlůžová, E. (2008): Uplatnění extenzivních podsadeb trvalek a cibulovin v pražských stromořadích I. kategorie. *Zahrada–Park–Krajina*, č. 2, s. 12–18, ISSN 1211-1678.
- Eppel-Hotz, A., Schönfeld, P., Kircher, W. (1997): Staudenmischpflanzungen – eine Alternative für das öffentliche Grün? *Landschaftsarchitektur*, vol. 27, no. 10, p. 12–15, ISSN 0323-3162.
- Fenzl, J., Kircher, W. (2009): Bernburger Staudenmix. Die Staudenmischungen aus dem Projekt Perennemix der Hochschule Anhalt (FH). *Bernburg, Fachhochschule Anhalt (FH)*, 56 s., ISBN 978-3-86011-027-0.
- Hands, D. E., Brown, R. D. (2002): Enhancing visual preference of ecological rehabilitation sites. *Landscape and Urban Planning*, vol. 58, p. 57–70.
- Hitchmough, J., Woudstra, J. (1999): The ecology of exotic herbaceous perennials grown in managed, native grassy vegetation in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning*, vol. 45, no. 2, p. 107–121.
- Hillová, D. (2007): Extenzivně bylinné úpravy v záhradne-architektonickej tvorbe. In *Strom a květina – součást života: sborník z vědecké konference s mezinárodní účastí*. *Průhonice, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví* s. 73–76.
- Jorgensen, A., Hitchmough, J., Calvert, T. (2002): Woodland spaces and edges: their impact on perception of safety and preference. *Landscape and Urban Planning*, vol. 60, no. 3, p. 135–150, ISSN 0169-2046.
- Kircher, W. (2004): „Steppenheide“ – Pflanzungen. *grünFORUM.LA*, vol. 34, no. 10, p. 25–27.
- Martinek, J. (2004): Bylinné lemy dřevinných vegetačních prvků: problematika navrhování, zakládání a následné údržby. *Disertační práce*. *Lednice na Moravě, MZLU Brno, Zahradnická fakulta*, 99 s.
- Messer, U. J. (2009): Studies on the development and assessment of perennials planting mixtures. *Ph.D. Thesis*. *Sheffield, University of Sheffield, Department of Landscape*, 214 p.
- Parsons, R. (1995): Conflict between ecological sustainability and environmental aesthetics: conundrum, canard or curiosity. *Landscape and Urban Planning*, vol. 32, no. 3, p. 227–244, ISSN 0169-2046.
- Stibral, K. (2009): Estetické vnímání rostlin a krajiny: od geometrizace k divočině. In *Rostliny – diagnostický znak oboru?! Sborník přednášek z konference Dny zahradní a krajinářské tvorby, Luhačovice 2009*. *Praha, SZKT*, s. 9–15, ISBN 978-80-86950-07.
- Trvisan-Smýkalová, J. (2004): Optimalizace trvalkových výsadby. *Zahrada-park-krajina*, roč. 15, č. 6, příl. s. VI–X.

Rukopis doručen: 1. 10. 2012

Přijato po recenzi: 12. 11. 2012

MOLECULAR DIAGNOSIS OF *PINUS UNCINATA* GROWING IN ARBORETUM MLYŇANY

MOLEKULÁRNA DIAGNOSTIKA JEDINCOV *PINUS UNCINATA* V ARBORÉTE MLYŇANY

Andrej Kormuťák^{1,3}, Božena Vooková¹, Vladimír Čamek¹, Peter Maňka², Martin Galgóci², Martina Braná³, Peter Boleček³, Martina Čelková³

¹ Institute of Plant Genetics and Biotechnology SAS, Akademická 2, P. O. Box 39A, 950 07 Nitra, Slovenská republika, nrgkorm@savba.sk

² Arboretum Mlyňany SAS, Vieska n. Žitavou, 951 52 Slepčany, Slovenská republika

³ Constantine Philosopher University, Faculty of Natural Sciences, A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovenská republika

Abstract

Preliminary evidence supporting hybrid origin of individuals determined as *Pinus uncinata* in arboretum Mlyňany was provided based on cpDNA restriction profiles of the respective individuals and/or *P. sylvestris* and *P. mugo* trees. The nature of restriction profiles indicates that hybridity of the tested individuals is of *P. mugo* agg. × *P. sylvestris* type.

Key words: *Pinus uncinata*, cpDNA, hybridity

Abstrakt

Na základe reštrikčnej analýzy cpDNA dvoch jedincov určených ako *Pinus uncinata*, ktoré sa nachádzajú v arborete Mlyňany, a jedincov čistých druhov *P. sylvestris* a *P. mugo* sa získali predbežné údaje o hybridnom pôvode *P. uncinata*. Charakter reštrikčných profilov oboch testovaných jedincov naznačuje, že ide o medzidruhové hybridy *P. mugo* agg. × *P. sylvestris*.

Kľúčové slová: *Pinus uncinata*, cpDNA, hybridita

INTRODUCTION

Being one of the basic species in the taxonomically critical group of *P. mugo* agg., *Pinus uncinata* Ramond is simultaneously one of the most frequently discussed issue of pine taxonomy in Europe. A lot of experiments have been done recently to prove or deny hypotheses of the *P. uncinata* evolution using morphometric traits and chemical compounds. In some needle characters *P. uncinata* was shown to be more closely related to *P. mugo* Turra than to *P. sylvestris* L., in some other traits the reverse was true (Neet-Sarqueda et al., 1988). Nevertheless, in a number of needle traits *P. uncinata* remains distinct from both species mentioned above (Boratyńska, Bobowicz, 2000, 2001). In cones, *P. uncinata* was reported to differ significantly from *P. sylvestris* and *P. mugo* in 16 characters investigated (Marcysiak, 2004; Marcysiak, Boratyński, 2007). Biochemical approaches based on protein, isoenzyme and DNA analyses resulted in partial discrimination of hybrid individuals in the putative hybrid swarm populations of *P. sylvestris* × *P. mugo* (Prus-Glowacki, 1983; Filppula et al., 1992).

We have utilized advantages of the paternal inheritance of chloroplast DNA (cpDNA) in conifers to provide preliminary evidence for hybrid nature of *P. uncinata* individuals growing in arboretum Mlyňany.

MATERIAL AND METHODS

Two individuals of alleged *Pinus uncinata* Ramond from arboretum Mlyňany were subjected to verification of their hybridity using cpDNA markers. As a control, individuals of pure species *P. sylvestris* from Orava region and *P. mugo* from Vrátna valley were used. Total DNA was extracted from needles of individual trees using CTAB method by Murray and Thompson (1980) followed by PCR-amplification of the species-specific segments of cpDNA. One of these segments was amplified by the *trnV-trnH* primer, the other by the Chlor primer (Parducci, Szmidi, 1999).

RESULTS AND DISCUSSION

Both analyzed individuals of the putatively hybrid nature share habitus as described by Businský and Velebil (2011). According to the authors, straight growth along with a simple (monocormous) stem and a cone-shaped crown are the characteristic features of *P. uncinata* (Suppl., Fig. 2) distinguishing it from *P. mugo*. Also, the conelets and mature cones of tested individuals exhibit some traits typical for *P. uncinata*. However, the most convincing evidence supporting hybrid nature of the individuals was provided by the restriction analysis of their cpDNA. PCR-amplification of DNA samples resulted in production of *trnV-trnH* products

of 2,500 bp size and in Chlor products of 650 bp size (Fig. 1A). Digestion of *trnV-trnH* products with endonuclease *Hinf* I generated 3–4 restriction fragments of 20–700 bp size of which the fragments of 680 bp and 700 bp sizes were of diagnostic value. As shown in Fig. 1 B, the individuals of *P. mugo* possess one restriction fragment of 700 bp size, whereas individuals of *P. sylvestris* two restriction fragments of 680 bp and 700 bp sizes. The same restriction profile as in *P. sylvestris* was also found in analysed *P. uncinata* individuals, as a result of the paternal mode of cpDNA transmission in conifers. This may be taken as a preliminary evidence for hybrid origin of tested individuals. The identical restriction profiles of both *P. sylvestris* and *P. uncinata* indicate that hybrid individuals have arisen as a result of interspecific hybridization with a member of the *P. mugo* agg. as mother species and *P. sylvestris* as paternal species. Accordingly, the tested individuals of alleged *P. uncinata* should be considered for *P. mugo* agg. × *P. sylvestris* hybrids. The same pattern as *trnV-trnH/Hinf* I has also exhibited the Chlor/*Hinf* I restriction profile, except that restriction fragments with diagnostic potential were in this case those of 500 bp size in *P. mugo* s. lato (supposedly inclusive of *P. uncinata* s. str.) and of 300 bp size in *P. sylvestris* (Fig. 1 B). It is important to note that all the species-specific restriction fragments mentioned above have not exhibited individual differences, all tested individuals of *P. sylvestris* and *P. mugo* possessed identical restriction fragments. In order to provide a more conclusive evidence of the hybrid origin of analysed *P. uncinata* individuals, a parallel analysis of both paternally inherited cpDNA and maternally transmitted mtDNA of all the respective trees is of importance. At present, such analysis is difficult to carry out, mainly because of the absence of species-specific markers of mitochondrial DNA in *P. sylvestris*, *P. uncinata* and *P. mugo*.

Acknowledgement

This study was financially supported by the VEGA Grant Agency, project no. 2/0076/09.

REFERENCES

- Boratyńska, K., Bobowicz, M. A. (2000): Variability of *Pinus uncinata* Ramond ex DC as expressed in needle traits. *Dendrology*, vol. 45, p. 7–16.
- Boratyńska, K., Bobowicz, M. A. (2001): *Pinus uncinata* Ramond taxonomy based on needle characters. *Plant Systematics and Evolution*, vol. 227, no. 3–4, p. 183–194.
- Businský, R., Velebil, J. (2011): Borovice v České republice. Výsledky dlouhodobého hodnocení rodu *Pinus* L. v kultuře v České republice. Průhonice, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 180 s., ISBN 978-80-85116-90-8.
- Filppula, S., Szmidt, A. E., Savolainen, O. (1992): Genetic comparison between *Pinus sylvestris* and *P. mugo* using isozymes and chloroplast DNA. *Nordic Journal of Botany*, vol. 12, p. 381–386.
- Marcysiak, K. (2004): Interpopulational variability of *Pinus uncinata* Ramond ex DC. in Lam. & DC. (*Pinaceae*) cone characters. *Dendrobiology*, vol. 51, p. 43–51.
- Marcysiak, K., Boratyński, A. (2007): Contribution to the taxonomy of *Pinus uncinata* (*Pinaceae*) based on cone characters. *Plant Systematics and Evolution*, vol. 264, p. 57–73.

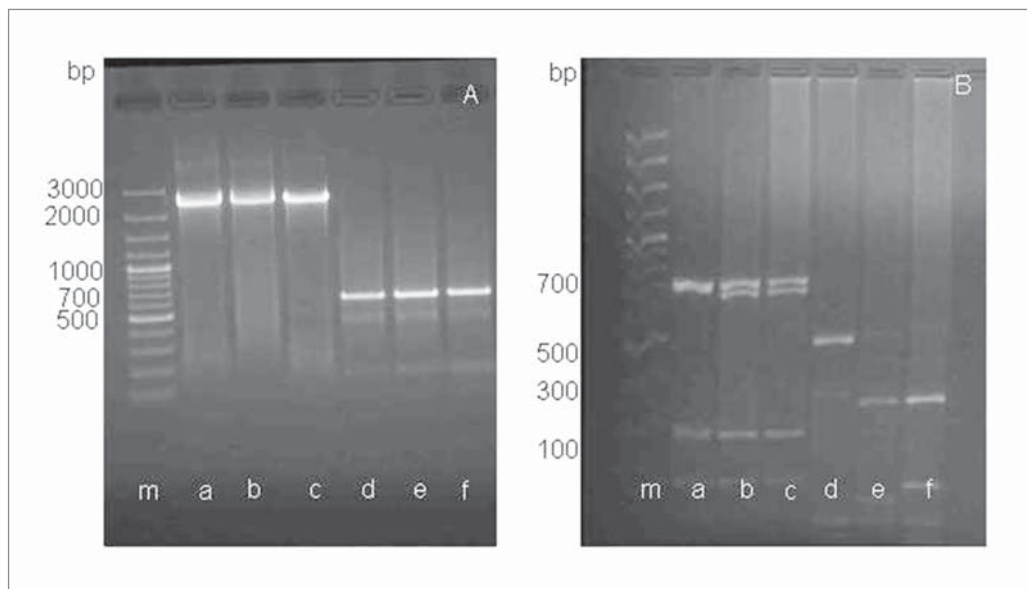


Fig. 1 A: PCR-products obtained with *trnV-trnH* (a–c) and Chlor primers (d–f). **B:** Restriction profiles of *trnV-trnH/Hinf* I (a–c) and Chlor/*Hinf* I (d–f) primer-enzyme combinations. *Pinus mugo* (a, d), *P. uncinata* (b, e) and *P. sylvestris* (c, f); m = size marker.

- Murray, M. G., Thompson, W. F. (1980): Rapid isolation of high molecular weight DNA. *Nucleic Acid Research*, vol. 8, no. 19, p. 4321–4326.
- Neet-Sarqueda, C., Plumettaz Clot, A.-C., Bécholey, I. (1988): Mise en évidence de l'hybridation introgressive entre *Pinus sylvestris* L. et *Pinus uncinata* DC. en Valais (Suisse) par deux méthodes multivariées. *Botanica Helvetica*, vol. 98, no. 2, p. 161–169.
- Parducci, L., Szmidt, A. (1999): PCR-RFLP analysis of cpDNA in the genus *Abies*. *Theoretical and Applied Genetics*, vol. 9, no. 5, p. 802–808.
- Prus-Glowacki, W. (1983): Serological investigation of a hybrid swarm population of *Pinus sylvestris* L. × *Pinus mugo* Turra, and the antigenic differentiation of *Pinus sylvestris* L. in Sweden. In *Proteins and Nucleic Acids in Plant Systematics*, Berlin, Springer-Verlag, p. 352–361.

Rukopis doručen: 1. 10. 2012
Přijat po recenzi: 16. 10. 2012

Vydává: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Průhonice
Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice
s Novou tiskárnou Pelhřimov, spol. s r. o., Krasíkovická 1787, 393 01 Pelhřimov

Odpovědný redaktor: Doc. Ing. Ivo Tábora, CSc. – (tabora@vukoz.cz)

Grafická úprava a sazba: Mária Táboraová

Náklad: 150 ks

Sazba provedena v Adobe InDesignu písmem Adobe Garamond Pro