

**Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici**  
**Fakulta prírodných vied**

**ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII**

**SÉRIA ENVIRONMENTÁLNE MANAŽÉRSTVO**

**ROČNÍK XX.**

**Číslo 2**

**BANSKÁ BYSTRICA**

**2018**

## **Názov: ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII, roč. XX, č. 2, 2018**

**ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII séria Environmentálne manažérstvo** je vedecký časopis so zameraním korešpondujúcim s interdisciplinárnym charakterom Katedry životného prostredia FPV UMB v Banskej Bystrici. V periodiku možno publikovať pôvodné vedecké a odborné práce – štúdie prehľadové, metodologické, výskumné, prípadové z oblasti prírodných, spoločenských, technických vied a recenzie knižných publikácií.

### **VEDECKÍ EDITORI:**

**prof. RNDr. Peter ANDRÁŠ, CSc.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**prof. Ing. Ján ZELENÝ, CSc.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**prof. Florarea DAMIAN, PhD.**, Universitatea Din Cluj Napoca, Centrul Universitar Nord Din Baia Mare, Faculty of Science, Romania

### **VEDECKÝ REDAKTOR: prof. RNDr. Iveta MARKOVÁ, PhD.**

### **REDAKČNÁ RADA:**

#### **Zahraniční členovia redakčnej rady:**

**Dr hab. Prof. UP Beata BARABASZ-KRASNY**, Pedagogical University of Cracow, Department of Botany, Poland

**Ing. Marcela DAVIDOVA, PhD.**, Universitatea Din Cluj Napoca, Centrul Universitar Nord Din Baia Mare, Faculty of Science, Romania

**prof. Ing. Vojtech DIRNER, CSc.**, Ostravská univerzita v Ostrave, HgF VŠB-TU, Institut environmentálního inženýrství, Česká republika

**Associate Professor Eila JERONEN**, Universities of Oulu, Lapland and Helsinki, Finland

**Associate Professor Dr. rer. nat. Sherif KHARBISH**, Geology Department, Faculty of Science, Suez University, Suez, Egypt

**Ing. Vilém KUNZ, Ph.D.**, Katedra marketingové komunikace, Fakulta sociálních studií, Vysoká škola finanční a správní, Most, Česká republika

**Prof. Verica MILANKO, PhD.**, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, Srbsko

**Associate Professor Volodymyr V. NYKYFOROV**, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradsyi, National University, Ukraine

**prof. Katarzyna POTYRALA**, Pedagogical University of Krakow, Poland

**prof. SHI-WENG L. PhD.**, School of Chemical and Biological Engineering, Lanzhou Jiaotong University, P. R., China

**doc. Ing. Eva RUŽINSKÁ, PhD., MBA, Ing. Paed. IGIP**, College of Technology and Business in Czech Budejovice, Czech Republic

**prof. Tatyana R. STEFANOVSKA**, Research Institute of Cropscience, Ecology and Biotechnologies, National University of life and Environmental Science, Ukraine

**doc. PaedDr. RNDr. Milada ŠVECOVÁ, CSc.**, Univerzita Karlova, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie a genetiky, Česká republika

**prof. João Manuel Xavierde MATOS**, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Portugal

**prof. Piotr P. WIECZORKA, Ph.D, DSc.**, Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Uniwersytet Opolski, Poland

**Domáci členovia redakčnej rady:**

**prof. RNDr. Peter ANDRÁŠ, CSc.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**prof. Ing. Karol BALOG, PhD.**, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovovo-technologická fakulta so sídlom v Trnave

**doc. RNDr. Miroslav RUSKO, CSc.**, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovovo-technologická fakulta so sídlom v Trnave

**Ing. Marek DRIMAL, PhD.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**RNDr. Jana JAĎUĎOVÁ, PhD.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**Ing. Radoslava KANIANSKÁ, CSc.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**prof. Mgr. Juraj LADOMERSKÝ, CSc.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**Ing. Linda MAKOVICKÁ-OSVALDOVÁ, PhD.**, Žilinská univerzita, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra požiarneho inžinierstva, Žilina

**Doc. Ing. Miroslav RUSKO, PhD.** Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovovo-technologická fakulta so sídlom v Trnave

**doc. Ing. Ján TOMAŠKIN, PhD.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**RNDr. Judita TOMAŠKINOVÁ, PhD.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

**doc. RNDr. Ingrid TURISOVÁ, PhD.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra biológie a ekológie, Banská Bystrica

**prof. Ing. Ján ZELENÝ, CSc.**, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

Za jazykovú úpravu príspevkov zodpovedajú autori.

Názov: ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII, roč. XX, č. 2

Vydavateľ: Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica  
Fakulta prírodných vied

Rok: 2018

Rozsah: 64 strán

Formát: A4

ISSN 1338-4430

ISSN 1338-449X

## OBSAH/CONTENT

### Prehľadové štúdie

ECOLOGICAL AGRICULTURE AS ONE OF THE PATH OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT .....	6
Kristina Kabourková, Jaroslav Stuchlý, Eva Ružinská	

### Výskumné štúdie

OBNOVA NARUŠENÝCH ÚZEMÍ PRÍRODE BLÍZKYM SPÔSOBMI OBNOVY RESTORATION OF DAMAGED AREAS BY NATURAL METHODS .....	19
Janka Martincová	

INDICATION OF PRODUCTION AND NON-PRODUCTION FUNCTIONS IN RURAL LANDSCAPE .....	30
Jan Váchal, Jarmila Straková, Petra Pártlová, Tsolmon Jambal	

Rendeková 41-53

PRIESKUM NÁZOROV PRODUCENTOV NA REGIONÁLNY PRODUKT HONT SURVEYS OF PRODUCERS OPINION ON REGIONAL PRODUCT HONT .....	54
Anton Rezníček, Iveta Marková	

### Správy

STUDENT INTERNSHIP AT THE WORLD EXCELLENT WORKPLACE IN BELGIUM .....	61
Anna Bohers	

THE 20 <sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF JOURNAL ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELI SERIES OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT .....	63
Katarína Trnková, Janka Jaďuďová	

# Prehládové štúdie

---

## ECOLOGICAL AGRICULTURE AS ONE OF THE PATH OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

***Kristina Kabourková, Jaroslav Stuchlý, Eva Ružinská***

Ing. Kristina Kabourková, doc. RNDr. Jaroslav Stuchlý, CSc., doc. Ing. Eva Ružinská, PhD., MBA,  
Department of Economics, Institute of Technology and Business in České Budějovice. Okružní  
517/10, 370 01, České Budějovice, Czech Republic, e-mail: [kabourkova@mail.vstecb.cz](mailto:kabourkova@mail.vstecb.cz)

DOI <http://doi.org/10.24040/actaem.2018.20.2.6-18>

**Abstract:** The authors deal with the development of organic farming in the Czech Republic. They investigate how the number of organic farms and the volume of ecologically managed land in the Czech Republic are increasing, what is the structure of the land fund, the structure of crop production and ecologically farmed livestock. Statistical data shows that the number of organic farms and the number of hectares of ecologically managed land have increased significantly since 1993. In particular, cereals and forage on arable land are produced. Organic farming applies mainly to cattle and sheep. Consumption of organic food also grows. The article compares data from the Czech Republic and other selected countries. In particular, the data published in the statistical year books are used. The paper also highlights the Czech and European legal norms governing organic farming. The authors believe that, in view of climate and other related changes, a preview of large-scale agricultural production will have to be re-evaluated in the near future, it will be vital to use those environmentally friendly production processes.

**Key words:** Ecological agriculture, organic farms, ecologically managed land, sustainable development of eco-production, environmental protection.

## **Introduction**

Ecology is a science developing mainly since the second half of the 20th century. However, its beginnings are described even in the works of ancient authors (Aristotle), or later in the works of Carl Linné, Alexander von Humboldt, Charles Darwin and many others. This scientific discipline examines the relation between organisms and environment and the correlation of organisms; it is a way of seeing the world, where emphasis is put on understanding the mutual relations. It is particularly in present days when the negative impact of human activities on the environment is even more evident people should carefully consider what their interventions on the environment might cause in the near or distant future. The only chance to survive is to change the approach to the economic activity, where the primary and the only criterion cannot be only profit but also aiming the activities in line with the sustainable development methods. This means using such procedures and methods when the needs of current generation are satisfied, and at the same time the possibility to meet the needs of future generations is not endangered. It must be realized that all we have is this planet; and if we destroy it and deploy all the resources (e.g. drinking water), it will be end of living.

As the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) stated recently, the research of several dozens of scientists concluded that since the pre-industrial era, the temperatures have risen by one °C. Considering the current way of life and economic activities, the temperature is assumed to increase by two more Celsius degrees by the end of the century. This will result in irreversible climate changes with far-reaching and disastrous consequences. (ČTK. 2018)

It is thus necessary to change the production methods in general, including in agriculture. Organic farming means the system with strict and controlled rules, where the guarantor is the Ministry of Agriculture of the Czech Republic.

## **Methods and research part with discussion of results**

The contribution deals with the development and analysis of the number of organic farms, the area and structure of land cultivated in organic farms, production of organic crops, animals and development of the organic food market. For the purposes of the article, mainly the data obtained from statistical yearbooks will be used. The processing of the data into tables and graphs as well as the calculation of the numeral characteristics will be carried out in MS Excel.

In recent years, increasing often there have been phenomena proving that there are climatic changes occurring. A certain chance to adapt to these changes is practising organic farming, as it does not try to adapt the landscape to mass production. The agricultural activities are performed with respect to the specific natural conditions, they do not burden the environment with chemical products and ensures the living conditions of reared animals so that they correspond with their natural needs. The landscape thus remains unspoiled and able to adapt to climatic changes.

According to Epping (2004), environmental protection is important not only for human health but also to sustain stable economic growth in the following years. On the other hand, the issue of ensuring employment and higher living standards for constantly growing world population and do not destroy the environment is one of the most serious problems of world economy. Supporting organic farming is considered one of the most effective ways of improving the relation of agriculture to the environment. However, in the Czech Republic, the support of such activities has been insufficient so far. Agricultural activities can have positive effect e.g. in slowing down rainwater drainage, for example by changing the current drainage through setting small ponds or grassing (Project Sustainable development of the Czech Republic, 2002).

Since the 1960's, there have been warnings concerning the dramatic deterioration of the environment and its limiting effect on the socio-economic development and the condition of

human population. In 1972, a document published by the Club of Rome with a title The Limits to the Growth pointed out the limitations and possible depletion of natural resources (Moudrý, 2007).

Akinyemi (2007) is convinced that it is necessary to promote organic farming that is in line with the needs of the animals reared and reduction of chemical products used.

The source of problems is not only traditional agricultural activities, but also the mass production in fish farming. The experts from the University of South Bohemia, the Faculty of Agriculture found out that the high fish density causes significant deterioration in water quality. At the end of the 19th century, the fish density was about 30 per 1 ha of a pond area, while nowadays it is between 700 and 2 000 pieces. Soil fertilizers, deliberate fertilization of ponds and higher temperatures are the causes of eutrophication. The state of South Bohemian ponds can be described as gigantic organic threat. Another problem is soil deposition in ponds, as soil accounts for 1/3 of the pond volume (Dotyk-kapříny přinášejí zkázu, 2015)

It is necessary to strive for balance in fish farming. The efforts to intensity these activities often result in failing to respect the potential of the ecosystem, where the acceptable fish density is dramatically exceeded (Plamínková, 2000). Organic farming in the Czech Republic is characterised by extensive rearing of beef cattle, goats and sheep in areas less favourable for agriculture. The extent of crop production is gradually increasing. This also helps to maintain employment in economically and geographically peripheral areas. (Ministerstvo zemědělství, 2018)

Organic farming in the Czech Republic is governed by the Act No. 242/2000 Coll., on organic farming as amended and the Regulation No. 16/2006 Coll. of Ministry of Agriculture. Another legal standard is the Decree No. 75/2015 Coll. on conditions of agricultural and climatic measures. M10 is agro environment and climate measure aimed at using agricultural land in accordance with the principles of environmental protection. At European Union level, organic farming is governed by the Council Regulation No. 834/2007 on organic production and labelling of organic products, Commission Regulation No. 889/2008 laying down the rules for the implementation of the Council Regulation No. 834/2007 and Commission Regulation No. 1235/2008 laying down the rules for organic production and labelling of organic products.

An organic farmer can be only a person registered under the Act No. 252/1997 Coll. on Agriculture, as amended. The registration of subjects in the organic farming system in the Czech Republic is covered by the Methodical guideline No. 2/2016. According to this, any operator that prepares, stores or imports from a third country or preparing, storing or markets organic products or products from the transitional period shall be registered at the Ministry of Agriculture and the Controlling system. Every such a person must enter into contract with a control organisation, which is entrusted to carry out control and certification by the Ministry of Agriculture.

All subjects interested in being engaged in organic farming must submit a single application for registration as an entity engaged in organic farming to the Ministry of Agriculture.

This applies also to organic beekeepers, who, however, do not have to be entrepreneurs. Registration takes place only once, when the application is submitted for the first time, when the applicant specifies the activities for which they want to be registered.

A person asking for registration by the Ministry of Agriculture works in so-called transitional period. In the case of arable land and grassland it is two years, while in the case of vineyards, hop fields and orchards it is three years. This period is required before sowing or, in the case of pastures or multiannual feed crops before harvesting in order to be used as feed, in the case of multiannual crops before the first harvest. As of livestock kept under the organic farming, the transitional period is 12 month for horses and cattle raised for meat production (i.e. at least  $\frac{3}{4}$

of their life), 6 months for small ruminants, pigs and dairy cattle, 10 weeks for poultry for meat production (must be in husbandry before being 3 days old at the latest), 6 weeks for poultry for eggs production. Exceptions (e.g. using synthetic vitamins A, D, E for ruminants) are specified in methodical guideline No. 3/2016. Organic farming does not involve painful interventions (e.g. dehorning). These are only exceptionally allowed in the case of individual animals and under specific conditions. Transitional period can be shorter in exceptional cases, e.g. if it is a natural or agricultural area never being treated with products that are not allowed for organic production. The Ministry of Agriculture can also decide on extension of the transition period, e.g. in case a land was contaminated by products not allowed for organic production.

The number of ecologically managed organic farms and agricultural land has increased significantly. Tab 1 shows the development since the establishment of the Czech Republic in 1993.

Tab 1 Number of organic farms and amount of ecologically managed land in the Czech Republic between 1993 and 2016

Year	Number of organic farms	Increase in (%)	Total land area in organic farming in (ha)	Increase in (%)
1993	141	-	15667	-
1996	182	129.07	17022	108.64
1999	473	335.46	110755	706.93
2002	721	511.34	235136	1500.83
2005	829	587.94	254982	1627.51
2008	1946	1380.14	341632	2180.58
2011	3920	2780.14	482928	3082.44
2014	3885	2755.31	493971	3152.93
2016	4243	3009.21	506070	3230.16

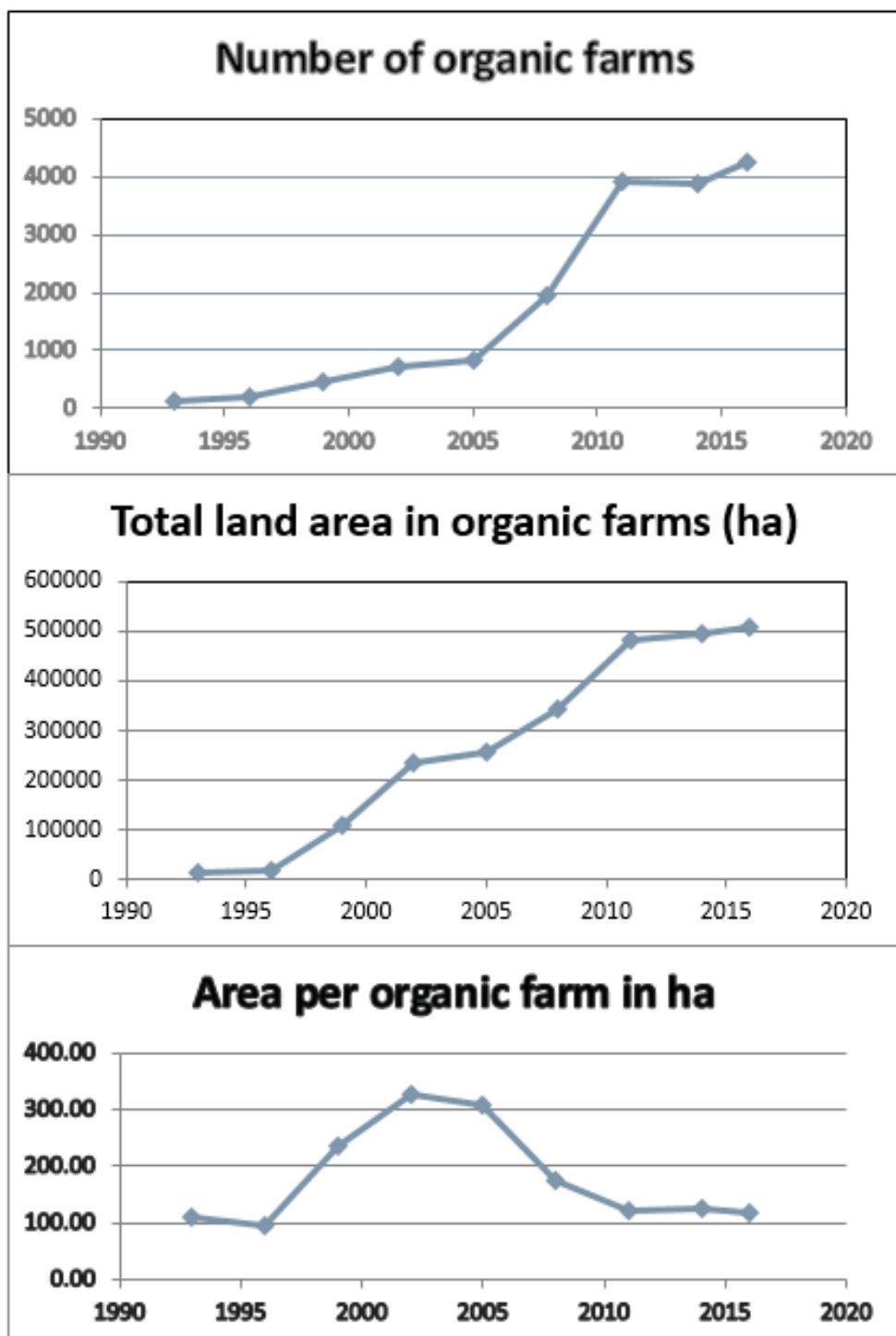
Source: Yearbook 2016. Ekologické zemědělství v ČR. 2017. Ministerstvo zemědělství Praha. ISBN 978-80-7434-401-5.

Table 2 shows calculation of area in ha per one organic farm and the basic variables (average, median and standard deviation) of basic organic variables (number of organic farms, total area of land in organic farms in ha and the area per one organic farm). Fig 1 shows time series representing these basic organic variables.

Tab 2 Time course of basic organic variables

Year	Number of organic farms	Total area of land in organic farms in ha	Area in ha per one organic farm
1993	141	15667	111.11
1996	182	17022	93.53
1999	473	110755	234.15
2002	721	235136	326.12
2005	829	254982	307.58
2008	1946	341632	175.56
2011	3920	482928	123.20
2014	3885	493971	127.15
2016	4243	506070	119.27
Average	1815.56	273129.22	179.74
Median	829	254982	127.15
Standard deviation	1734.48	197407.12	88.40

Source: Own processing by authors



**Fig 1** Time course of basic organic variables (Source: Own processing by authors)

The total number of organic farms and overall area of land in organic farm increases. In 1993, one organic farm managed on average 111 ha of land. In 2016 it was on average 119 ha.

The largest area per organic farm was recorded in 2002 (326 ha). According to the data from the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, the average values in Europe are about 40 ha. The average values are given in Tab 2.

The following Tab 3 shows the development of land fund structure in organic farming.

**Tab 3** Structure of land fund (ha) in organic farming in the CR in years 1999 to 2016

<b>Use of land\year</b>	<b>1999</b>	<b>2003</b>	<b>2007</b>	<b>2011</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>
Arable land	13776	19637	29505	59281	56395	66386
Permanent grassland	96044	231683	257899	398061	412644	418255
Permanent crops	359	928	1870	7429	7774	6149
Other areas	576	2747	23616	18157	17158	15280
<b>In total</b>	<b>110755</b>	<b>254995</b>	<b>312890</b>	<b>482928</b>	<b>493971</b>	<b>506070</b>

Source: Yearbook 2016. Ekologické zemědělství v ČR. 2017. Ministerstvo zemědělství Praha. ISBN 978-80-7434-401-5.

Permanent crops include vineyards, hop fields and orchards. It follows from the table that the volume of ecologically managed arable land in the monitored period increased to 481.89 % compared to the situation in 1999, the volume of permanent grassland increased to 435.48 %, in the case of permanent crops it was 1 712. 81 % and the area of other lands in the monitored period increased to 2 652.77 % compared to the situation in 1999.

The Tab 3 also show a long term prevalence of permanent grassland. According to the data from the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, orchards prevail in permanent crops areas (85 % of the permanent crops areas).

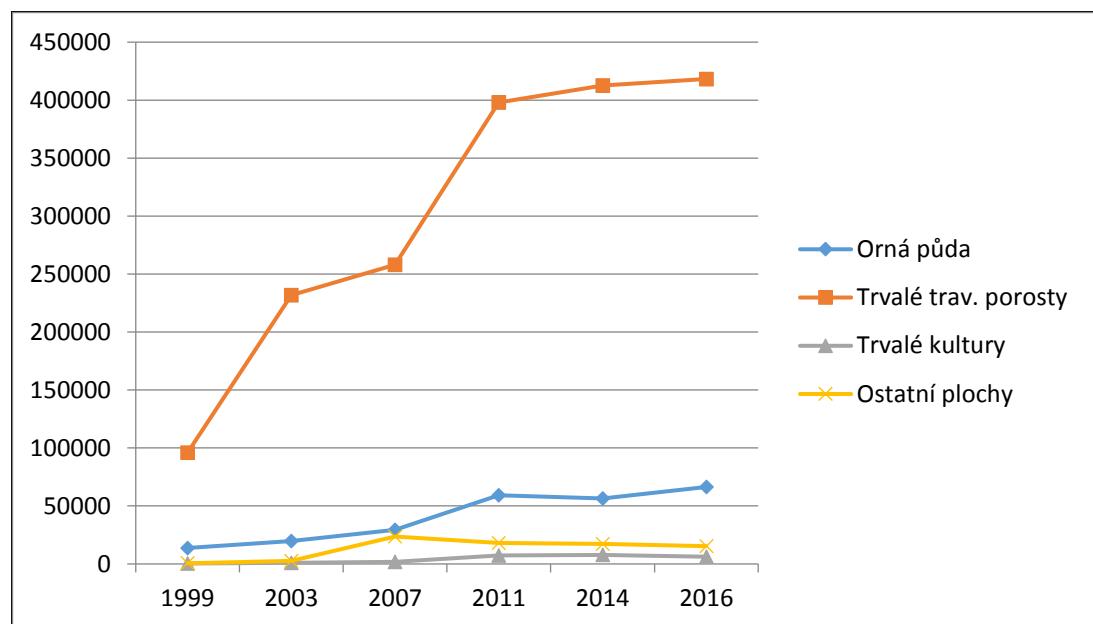
Of the total number of 4 243 organic farms in the Czech Republic, the highest share was in 2016 in the South Bohemian region (624, which is almost 15 %). The second highest share was in Plzeňský region with 475 farms (11 %), then Moravian-Silesian region with 390 farms (9 %), Zlínský region with 370 farms (almost 9 %). The lowest share was recorded in Pardubický region (169, which accounts for less than 4 %) and the City of Prague (13, which is 0.3 %).

Table 4 shows basic characteristics (average, median and standard deviation) of structural variables. Fig 2 shows the time course in the monitored period.

**Tab 4** Characteristics of structural variables in Czech organic farms

<b>Use of land\year</b>	<b>Average</b>	<b>Median</b>	<b>Standard deviation</b>
Arable land	40830	42950	22561.63
Permanent grassland	302431	327980	129839.26
Permanent crops	4084.83	4009.5	3400.21
Other land	12922.33	16219	9178.51
<b>In total</b>	<b>360268.17</b>	<b>397909</b>	<b>161098.73</b>

Source: Own processing by authors

**Fig 2** Structure of land fund in ha in organic farms in the Czech Republic

Source: Own processing by authors. Legend: orná půda – arable land, trvalé trav. porosty – permanent grassland, trvalé kultury – permanent crops, ostatní plochy – other land

The highest numbers and the sharpest increase are recorded in the case of permanent grassland. There is a slight increase also in the area of arable land. The average values are shown in Tab 4. The following Tab 5 shows the structure of plant production in organic farms in 2016.

**Tab 5** Structure of crops production on organic farms in the Czech Republic in 2016

Crops	Number of organic farms	Organic production in tonnes
Cereals	625	64 898
Legumes	117	4 758
Roots	185	2 488
Oilseeds	64	1 797
Fresh vegetables, melons, strawberries	93	917
Fodder grown on arable land	1 064	87 759
Orchards	530	5 201
Vineyards	85	3 234
Hop fields	4	10

Source: Yearbook 2016. Ekologické zemědělství v ČR. 2017. Ministerstvo zemědělství Praha. ISBN 978-80-7434-401-5.

The Tab 5 shows that of the total number of organic farms in 2016, 14.7 % grew cereals, 2.75 % grew legumes, and 4.36 % grew roots. Oilseeds were grown in 1.50 %, fresh vegetables, melons and strawberries in 2.19 %, fodder on arable land in 25.07 %, orchards in 12.49 %, vineyards in 2 %, and hop fields in 0.09 % of all organic farms.

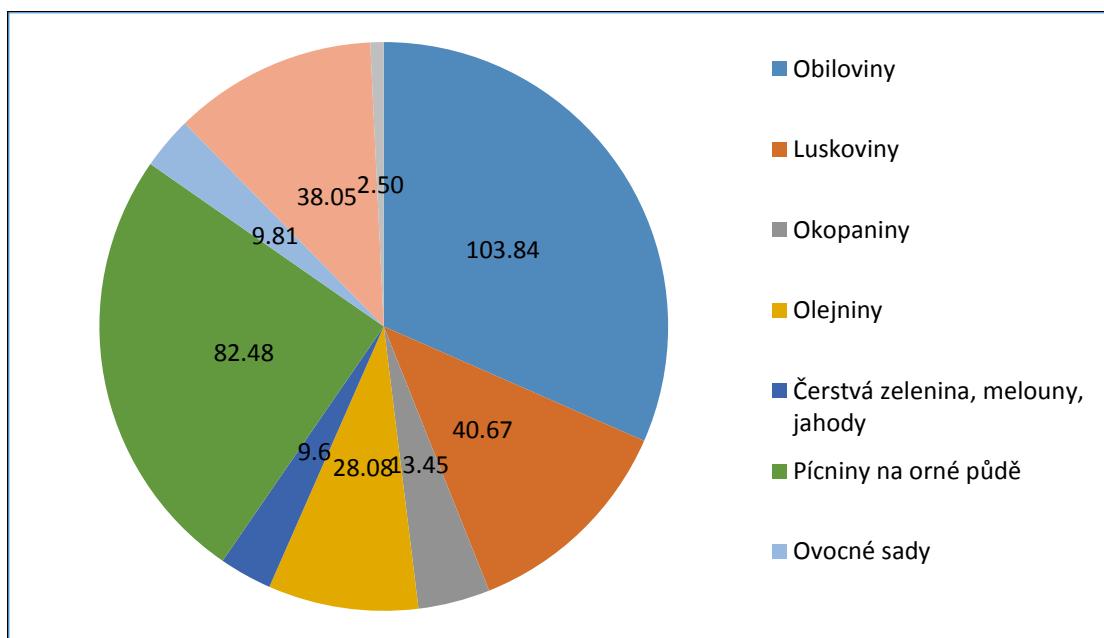
Tab 6 shows the production of crops per one farm. Fig 3 shows the structure of this production using pie chart.

The highest crop production per one organic farm is in the case of cereals (103.84 t) and fodder on arable land (82.48 tonnes). The lowest share is for hop fields (2.5 t) and orchards (9.81 t).

**Tab 6** Crops production per one farm

Crops	Crops production per one farm in tonnes
Cereals	103.84
Legumes	40.67
Roots	13.45
Oilseeds	28.08
Fresh vegetables, melons, strawberries	9.86
Fodder grown on arable land	82.48
Orchards	9.81
Vineyards	38.05
Hop fields	2.50

Source: Own processing by authors

**Fig 3** Structure of crop production per organic farm. Source: Own processing by authors

Legend: obiloviny – cereals, luskoviny – legumes, okopaniny - roots, olejniny – oilseeds, čerstvá zelenina, melouny, jahody – fresh vegetables, melons, strawberries, pícniny na orné půdě – fodder on arable land, ovocné sady – orchards, vinice – vineyards, chmelnice – hop fields

Tab 7 shows the number of organically raised animals in organic farms in the Czech Republic in 2016.

**Tab 7** Number of organic animals kept in organic farms in the Czech Republic in 2016

<b>Animals</b>	<b>Number of organic farms</b>	<b>Number of organically raised animals</b>
Horses	753	7039
Cattle	2254	246684
Sheep	956	101022
Goats	300	9229
Pigs	37	1942
Poultry	79	41808
Rabbits	3	47
Bees (number of swarms)	5	80
Other animals	99	385
Fish (in thousands)	3	85765

Source: Yearbook 2016. Ekologické zemědělství v ČR. 2017. Ministerstvo zemědělství Praha. ISBN 978-80-7434-401-5.

The category of “other animals” includes ponies, donkeys and bison.

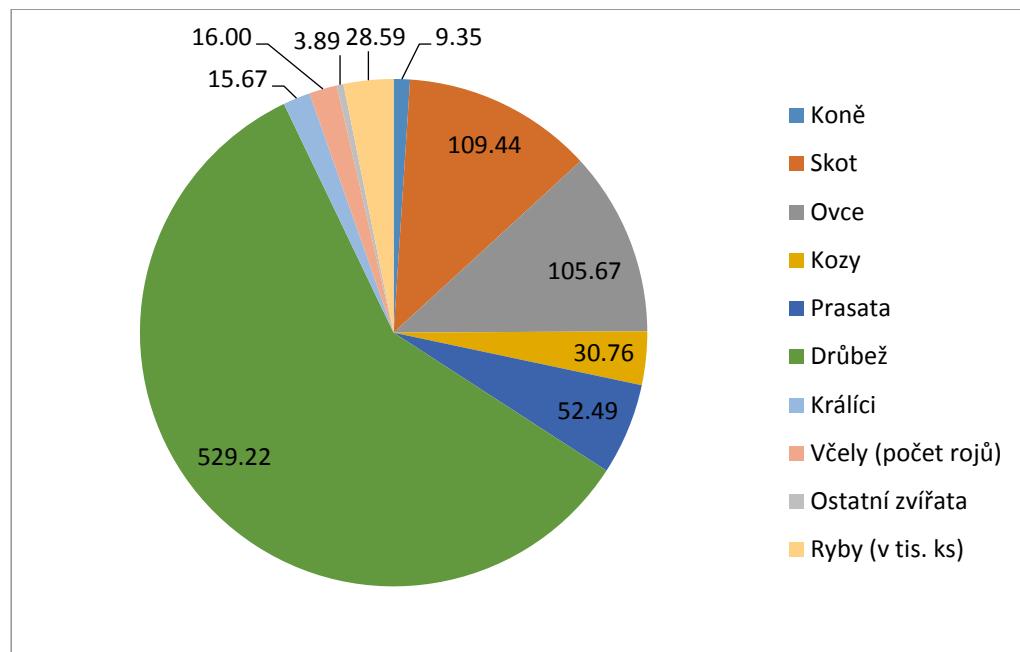
Of the total number of 4 243 organic farms, in 2016 17.74 % raised horses, cattle accounted for 53.12 %, sheep 22.53 %, goats 7.07 %, 0.87 % pigs, poultry 1.86 %, rabbits 0.07 %, bees 0.11 %, other animals 2.33 % and fish 0.07 %.

Tab 8 shows the animals production per one organic farm. Fig 4 shows the structure of this production using pie chart.

**Tab 8** Livestock production per organic farm

<b>Animals</b>	<b>Livestock production per one organic farm – number of capitais</b>
Horses	9.35
Cattle	109.44
Sheep	105.67
Goats	30.76
Pigs	52.49
Poultry	529.22
Rabbits	15.67
Bees (number of swarms)	16.00
Other animals	3.89
Fish (in thousands)	28.59

Source: Yearbook 2016. Ekologické zemědělství v ČR. 2017. Ministerstvo zemědělství Praha. ISBN 978-80-7434-401-5.



**Fig 4** Structure of livestock production per organic farm. Source: Own processing by authors

Legend: koně – horses, skot – cattle, ovce – sheep, kozy – goats, prasata – pigs, drůbež – poultry, králíci – rabbits, včely (počet rojů) – bees (number of swarms), ostatní zvířata – other animals, ryby ( v tis. ks) – fish (in thousands of pieces)

The highest livestock production per one organic farm is for fish (52490 pieces) and cattle (109.44); the lowest share is for “other animals” (3.89) and horses (9.35).

According to the survey of the Institute of Agricultural Economics and the information form 2018, in the Czech Republic both the overall turnover of organic food and consumption is growing. The data are given in the table below.

**Tab 9** Development of the organic food market in the Czech Republic in the years 2007 to 2016

Indicator\ year	2007	2009	2011	2013	2015	2016
Overall turnover of organic food including export in billions CZK	1.39	1.98	2.24	2.72	3.73	4.19
Consumption in billions CZK	1.29	1.61	1.67	1.95	2.25	2.55
Consumption per capita and year in thousands CZK	0.126	0.154	0.158	0.185	0.213	0.241

Source: Annual Report, 2016. Statistická šetření ekologického zemědělství. Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2016. Brno. 2018. Ústav zemědělské ekonomiky a informací

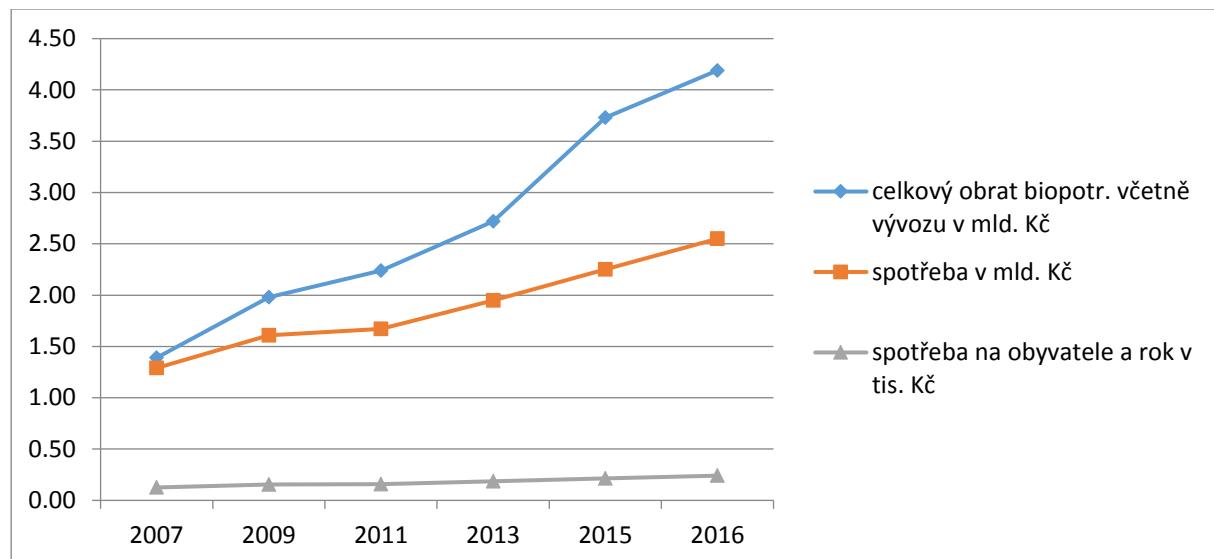
It results from the Tab 9 that in the monitored period, the overall turnover increased to 301.43 % compared to the situation in 2007. The consumption in billions CZK increased to 197 % compared to the year 2007 and the consumption per capita and year increased to 191.26 %.

Tab 10 shows the basic characteristics (average, median and standard deviation) of the indicators given in Tab 9. Fig 5 shows the time course in the monitored period.

**Tab 10** Monitored indicators - variables

Indicator \ characteristic	Average	Median	Standard deviation
Overall turnover of organic food including export in billions CZK	2.708	2.480	1.070
Consumption in billions CZK	1.887	1.810	0.459
Consumption per capita and year in thousands CZK	0.180	0.172	0.042

Source: Own processing by authors



**Fig 5** Time course of indicators from Tab 10. Source: Own processing by authors

Legend: celkový obrat biopotravín včetně vývozu v mld. Kč – overall turnover of organic food including export in billions CZK, spotřeba v mld. Kč – consumption in billions CZK, spotřeba na obyvatele a rok v tis. Kč – consumption per capita and year in thousands CZK

The overall turnover of organic food increases faster than its consumption. The average turnover for the entire monitored period is 2.71 billion CZK, while the average consumption is 1.89 billion CZK, and average consumption per capita and year is 180 CZK.

This increase follows the trend when in 2016, the global retail organic food market increased to nearly 90 billion USD compared to the situation in 2015 (only 81.6 billion USD). The largest organic food market is in the USA, Germany and France. About 90 % of the world organic food sales is made in North America and Europe. Customers are interested in particular in organically produced eggs, vegetables and dairy products.

As for Europe, the highest organic food consumption per capita was in 2016 in Switzerland (274 EUR), Denmark (227 EUR), Sweden (197 EUR) and Luxembourg (188 EUR) (Statistical survey of ecological agriculture, Report on the organic food market in the Czech Republic in 2016. Brno, 2018; Institute of Agricultural Economics and Information).

The countries of the European Union countries, including the Czech Republic, import organic food also from third countries. This activity is regulated by the Commission Regulation (EC) No. 1235/2008, laying down the rules for implementing the Council Regulation (EC) No. 834/2007. The list of recognised third countries and recognised control subject verifying the

accordance with the rules of organic production is updated on regular basis. The Czech Republic imports mainly cane sugar from Cuba, food supplements from the USA, processed and canned fruit from India and Ukraine, tea from Japan and the Republic of South Africa, coffee from Brazil and Uganda, cereals and legumes from Ukraine, China and Turkey.

Organic food from the Czech Republic is exported mainly to the European Union countries, especially to Germany (388 mil. CZK in 2015).

## Conclusion

In the contribution, the authors focused on the development of organic farming in the Czech Republic. They found out that since 1993 the number of organic farms as well as the total area of land in organic farming has increased significantly. The largest share of the land fund in organic farming was found to be the area of permanent grassland, which corresponds with the finding that as for livestock, cattle is the category which is mainly raised organically. The results also showed that the organic food market grows both in the Czech Republic and globally.

Recently, there have been alarming data concerning the environment. Due to its technocratic view of the world and callousness, the human race plunders natural resources in an unprecedented way. Governments constantly deal with the growth of GDP, an artificial variable that does not consider complex economic activities, and are not concerned in the way people destroy the only environment it has. The authors believe that one of the ways to avert ecological disaster is to change completely the attitude to production including agriculture. While mass production processes make food production cheaper, they result in destroying soil and water resources. Changing the habits and way of life would be expensive and painful, but the governments must understand and convince the public it will be worth it.

## References

- Akinyemi, O. M. 2007. *Agricultural Production: Organic and conventional systems*. 1<sup>st</sup> edition. Science Publishers. 226 Pages. ISBN 9781578085125 - CAT# N00068
- Annual Report, 2016. Statistická šetření ekologického zemědělství. Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2016. Brno. 2018. Ústav zemědělské ekonomiky a informací. Dostupné na: [https://www.uzei.cz/data/usr\\_001\\_cz\\_soubory/rocenkauezi2016.pdf](https://www.uzei.cz/data/usr_001_cz_soubory/rocenkauezi2016.pdf)
- ČTK. 2018. Musíme omezit globální oteplování. Jinak přijde katastrofa, varují vědci ve zprávě. [online]. Aktualne.cz. [cit. 2018-11-22] Available in: <https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/musime-omezit-globalni-oteplovani-jinak-prijde-katastrofa-va/r~61e99b30cad411e8b5b20cc47ab5f122/?redirected=1544106749>
- Epping, R. Ch. 2004. *Průvodce globální ekonomikou*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-825-2.
- Dotyk-kaprínky přináší zkázu. 2015. [online]. Web site of Faculty of Agriculture, University of South Bohemia in České budejovice. [cit. 2018-11-24] Available in: <https://www.zf.jcu.cz/obecne/zf-v-mediich/2015/18.12.2015-dotyk-kaprinky-prinaseji-zkazu>
- Law No. 252/1997 Sb., o zemědělství v pozdějších zněních.
- Law No. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství v pozdějších zněních.
- Ministerstvo zemědělství. 2018. [online]. eAGRI.cz. [cit. 2018-11-25] Available in: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/>
- Moudrý, J. a kol. 2007. *Základní principy ekologického zemědělství*. [online] České Budějovice: Jihočeská universita. Zemědělská fakulta. [cit. 2018-11-10] Dostupné na: [http://agroekologie.zf.jcu.cz/upload/PK%20dokumenty/PRSZ%20-%20distaneni/Literatura/Z\\_kladn\\_%20principy%20EZ.pdf](http://agroekologie.zf.jcu.cz/upload/PK%20dokumenty/PRSZ%20-%20distaneni/Literatura/Z_kladn_%20principy%20EZ.pdf)
- Plamínková, J. 2000. Návrat k rovnováhe [online]. Moderní obec. [cit. 2018-11-12] Dostupné na: <https://moderobioc.cz/navrat-k-rovnovaze>

Project Sustainable development of the Czech Republic, 2002. K udržitelnému rozvoji České republiky : vytváření podmínek : Svazek 1 : Zdroje a prostředí. Moldan, Bedřich, Hák, Tomáš, Kolářová, Hana (eds.). Praha: Centrum pro otázky životního prostředí, 2002. 357 s. ISBN 80-238-8378-X.

*Statistical survey of ecological agriculture, Report on the organic food market in the Czech Republic in 2016.* [online] Brno, 2018; Institute of Agricultural Economics and Information. [cit. 2018-11-10]. Dostupné na: [https://www.reportlinker.com/ci02024/Food.html/coverage/Europe:Czech\\_Republic/since/2016](https://www.reportlinker.com/ci02024/Food.html/coverage/Europe:Czech_Republic/since/2016)

Yearbook 2016. Organic Farming in the Czech Republic ČR. 2017. Ministerstvo zemědělství Praha. ISBN 978-80-7434-401-5. Dostupné na: [http://eagri.cz/public/web/file/588982/rocenka\\_Ekologickeho-zemedelstvi\\_2016.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/588982/rocenka_Ekologickeho-zemedelstvi_2016.pdf)

# Výskumné štúdie

---

## RESTORATION OF DAMAGED AREAS BY NATURAL METHODS

### OBNOVA NARUŠENÝCH ÚZEMÍ PRÍRODE BLÍZKYM SPÔSOBOM OBNOVY

**Janka Martincová**

Ing. Janka Martincová, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum Lužianky - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica, Mládežnícka 36, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika, email: [martincova@vutphp.sk](mailto:martincova@vutphp.sk)

DOI <http://doi.org/10.24040/actaem.2018.20.2.19-29>

**Abstrakt:** V posledných rokoch je problematike obnovy trávnych porastov tak na Slovensku ako aj v zahraničí venovaná pomerne značná pozornosť. Hľadajú sa nové neinvazívne spôsoby obnovy trávnych porastov, s cieľom prirodzene a udržateľne obnoviť narušené územie, či celú krajinu. V rámci výskumnej úlohy „Ekologická obnova trávnych porastov a zatrávňovanie narušených plôch“ Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica rieši zatrávňovanie narušených plôch vplyvom výstavby rýchlosnej cesty R2 Pstruša-Kriváň. V predloženom príspevku uvádzame 3 ročné výsledky monitoringu (2016- 2018) a úspešnosť obnovy zatrávnenia narušených plôch aplikáciou pokosenej biomasy zo zdrojového lúčneho porastu s vysokým obsahom zrelých semien spoločenstva psiarkových aluviálnych lúk. Z hľadiska druhovej diverzity úspešnosť obnovy bola najvyššia na variante 1 (rekultivovaná jún 2014), kde po 2 rokoch od zatrávnenia tzv. zeleným senom bol podiel prenesených cieľových druhov (68.75 %) a druhové zloženie sa podobalo pôvodnému porastu.

**Kľúčové slová:** ekologická obnova, zelené seno, cieľové spoločenstvo, narušené územie, aluviálne lúky

**Abstract:** In recent years high attention has been payed to the issue of grassland restoration in Slovakia as well as in abroad. Currently new non-invasive methods of grassland restoration have been investigated. The aim of this method is natural and sustainable restoration of disturbed areas or landscape. National Agricultural and Food Centre - Grasslands and Mountain Agriculture Research Institute in Banská Bystrica deals with the restoration of disturbed areas accompanying the construction of highway R2 Pstruša-Kriváň under the research project "Ecological restoration of grassland and grassing of disturbed areas". In the paper we present the results of 3 years results of monitoring (2016- 2018) and the success of restoration of disturbed areas by application "green hay" from a grassland donor site containing a high proportion of matured plant seeds of the community of alluvial meadows. In terms of species diversity, the restoration success was the highest at the treatment 1 (restored in June 2014), where 2 years after restoration with fresh-cut herbage ("green hay") the proportion of target species transferred was 68.75%, and the species composition was similar to the original vegetation at donor site.

**Key words:** ecological restoration, green hay, target community, damaged area , alluvial meadows.

## Úvod

Ekologická obnova (restoration ecology) sa snaží o rekonštrukciu pôvodného stavu, obnovenie ekosystémových funkcií charakteristických druhov a spoločenstiev. Je to veda, ktorá skúma ako obnoviť narušené, degradované alebo úplne zničené populácie, spoločenstvá, ekosystémy prípadne celú krajinu (van Andel a Aronson 2012). Základným cieľom revitalizačných opatrení je vytvorenie funkčného ekosystému, ktorý by sa približoval pôvodnému stavu a spĺňal by podmienky neustálej reprodukcie druhov. V posledných desaťročiach dochádza v súvislosti s klesajúcim počtom hospodárskych zvierat k opúšťaniu a nedostatočnému obhospodarovaniu porastov, čím sa zhoršuje floristické zloženie a dochádza k znižovaniu biodiverzity. Preto potreba revitalizácie narušených plôch a zachovanie prírode blízkeho stavu má veľký ekonomický a spoločenský prínos.

V súčasnosti sa eviduje zvýšený záujem o návrat k ekologickej vyváženým druhovo pestrým rastlinným spoločenstvám, čo v prípade trávnych porastov reprezentujú tzv. kvetnaté lúky. Majú dôležitý ekologickej, pôdoochranný a krajinotvorný význam. Druhovo pestré trávne porasty čoraz častejšie s prebiehajúcimi infraštruktúrnymi zásahmi v krajinе slúžia k ozeleneniu plôch poškodených pri výstavbe diaľnic, lyžiarskych svahov, alebo na úpravu skládok po ťažobnej činnosti, skládok odpadu a v nemalej miere sa uplatňujú pri zatrávňovaní nevyužitej ornej pôdy. Obnova trávnych porastov má v súčasnosti veľký význam na antropogénne poškodených lokalitách, ktoré boli narušené stavebnou činnosťou alebo vznikli v dôsledku dlhodobého nerešpektovania zásad pratotechniky a po rekultívaciach (Prach, 2009; Kirmer a Tischew 2006; Scotton et al. 2012). Všetky infraštruktúrne zmeny si vyžadujú obnovu a zrekonštruovanie terénu po ukončení stavieb. Pri zatrávňovaní sa väčšinou postupuje tak, že po úprave terénu sa uskutoční výsev komerčných ďatelín trávnych zmesí (Dimitrovský, 2000; Štys et al. 1981). Avšak z hľadiska ochrany a zvýšenia biodiverzity je lepšie používať výsev regionálnej zmesi, zodpovedajúcej druhovému zloženiu pôvodnej vegetácie (Jongepierová a Poková 2006).

V posledných rokoch sa hľadajú nové neinvazívne, prírode blízke spôsoby obnovy trávnych porastov s cieľom prirodzené a udržateľne obnoviť narušené územie, či celú krajinu. Alternatívne metódy pri ekologickej obnove zahŕňajú postupy, ktoré využívajú semenný alebo rastlinný materiál autochtoných druhov, ako napr. výsev druhovo bohatých trávnych zmesí, mulčovanie senom z druhovo bohatých trávnych porastov, prenos mačiny a iné. Pri biologickej rekultívácii je najlacnejším a zároveň ekologickej najpriateľnejším použitie pôvodného rastlinného materiálu. Aj ochranári používajú na narušených plochách metódu nastielania zeleným senom – ukladanie kvetenstva vo fáze zrelých semien, tzv. mulčovanie senom. Táto metóda sa ukázala ako úspešná v mnohých výskumoch (Šeffer et al. 1999; Jongepierová a Poková 2006; Krautzer a Hacker, 2006; Rehounek et al. 2010; Martincová et al. 2011, 2016 a iní). Pomerne novou, no účinnou metódou, ktorou sa dá vyzbierať dostatočné množstvo semien je zber semien tzv. kartáčovým zberačom, ktorý vyčesáva zrelé semená z rastlín, zatiaľ čo porast zostáva neporušený (Jongepierová a Poková 2006). Na Slovensku sa zatiaľ táto technológia nevyužíva, využíva sa predovšetkým v Českej republike v Bielych Karpatoch pri obnove porastov regionálnej zmesou (Jongepierová a Fajmon, 2008; Jongepierová a Mitchey; 2009; Jongepierová et al. 2015). Žiaduce by bolo aj na na našom území používať k zatrávňovaniu plôch druhovo bohatú zmes regionálnych tráv a bylín, avšak chýba subjekt, ktorý by prípravu regionálnych zmesí zabezpečoval.

Problematika ekologickej obnovy a obnova narušených území je prioritou vo viacerých štátach Európy napr. v Rakúsku, Taliansku, Nemecku, Švajčiarsku, Francúzsku, Anglicku, Švédsku, Nórsku, v Českej republike, ale aj na Slovensku. Zatiaľ čo myšlienka ekologickej obnovy je u nás pomerne nová a praktických príkladov realizovaných biologických rekultívácií je pomerne malo, v zahraničí je jej venovaná veľká pozornosť. Na Slovensku sa týmto spôsobom

obnovovali Národná prírodná rezervácia Abrod (Stanová a Viceníková, 2003), aluviálne lúky pri rieke Morava (Šeffer et al. 1999), Národná prírodná rezervácia Kláštorské lúky (Šefferová Stanová et al. 2009), Chránená krajinná oblasť Kysuce - lokalita lyžiarskeho strediska Veľká Rača a ī., ktoré realizovalo prevažne pracovisko DAPHNE - Inštitút aplikovanej ekológie. VÚTPHP ako jediná organizácia sa zapojila do riešenia medzinárodných projektov zameraných na obnovu narušených území a to: SALVERE (2009-2011) „Poloprirodne trávne porasty ako zdroj zlepšenia biodiverzity“ v ktorom bolo zapojených 6 európskych krajín, vrátane Slovenska (Scotton, Kirmer, Krautzer, 2012) a tiež SURE (2004-2006) „Úspešná obnova po infraštrukturálnych zásahoch“, v rámci ktorého sa riešila obnova lyžiarskych zjazdoviek v horských oblastiach a obnova cestných násypov.

NPPC-VÚTPHP sa zaobera problematikou ekologickej obnovy narušených plôch v súvislosti s výstavbou rýchlostných ciest a diaľnic v rámci výskumnej úlohy „Ekologicá obnova trávnych porastov a zatrávňovanie narušených plôch“.

Cieľom vedecko- výskumnej práce je porovnať druhové zloženie novoobnovenej vegetácie s východiskovým rastlinným spoločenstvom v dôsledku zmien narušených výstavbou rýchlostnej cesty R2 Pstruša- Kriváň. Súčasne vyhodnotiť druhovú diverzitu obnovovanej vegetácie aplikáciou zeleného sena, komerčnej trávnej zmesi a prostredníctvom samozatrávnenia a porovnať s pôvodným rastlinným spoločenstvom. V súvislosti s ekologickej obnovou poškodených biotopov v predloženom príspevku hľadáme odpovede na nasledovné otázky:

1. či biotop, ktorý vznikne spĺňa charakter chráneného biotopu národného významu Lk7 Psiarkové aluviálne lúky?
2. ktorý termín realizácie zatrávnenia je vhodný z hľadiska prenosu rastlinného materiálu?
3. ktorý typ porastu (aplikácia zeleného sena, komerčná trávna zmes, úhor) je z hľadiska úspešnosti cielových druhov najúčinnejší?

## Metodika

### Charakteristika riešeného územia

Podľa geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr a Lukniš, 1980) leží monitorovaný úsek v oblasti Stredoslovenského stredohoria, v celku Zvolenskej kotliny, oddieli Detvianskej kotliny. Podľa fytogeografického členenia Slovenska (Futák, 1984) patrí územie do oblasti západokarpatskej flóry (Carpaticum occidentale), obvod predkarpatskej flóry (Praecarpaticum), časť Slovenské stredohorie, rozhranie Poľany a Javoria. Geologické podložie je tvorené kvartérnymi sedimentami aluviálnej nivy, ktoré majú na povrchu hlinitý až hlinito piesčitý charakter. Pôdy majú charakter fluvizeme glejovej s prevažne kyslou pôdnou reakciou, zrnitostne pestré, šľovito - hlinité až piesočnato - hlinité. Hodnotené územie spadá do povodia rieky Hron, ktorý príberá z ľavej strany svoj najväčší prítok Slatinu. Trasa rýchlostnej cesty R2 prechádza územím s nadmorskou výškou cca 345-388 m n. m.

Z biotopov národného významu medzi veľmi významné spoločenstvá patrí v trase rýchlostnej cesty R2 najmä biotop Lk7 (Psiarkové aluviálne lúky), ktorý predstavuje aj dominantnú časť plochy PR Pstruša a biotop Lk6 (Podmáčané lúky horských a podhorských oblastí). Priamo na nivu potoka Slatina nadväzujú maloplošné porasty biotopu európskeho významu Lk5 (Vysokobylinné spoločenstvá na vlhkých lúkach) a spoločenstvo biotopu národného významu Lk10 (Vegetácia vysokých ostríc) a plochy biotopu Lk11 (Trstinové spoločenstvo mokradí).

## **Spôsob riešenia problematiky a založenia experimentov**

Narušené plochy boli zatrávnené v rôznom časovom termíne (1. fáza-jún, 2. fáza-august) v rokoch 2014-2015 a to dozretým materiálom z príľahlej časti významného lúčneho biotopu a to z dvojnásobne väčšej plochy ako bola revitalizovaná - v pomere veľkosti zdrojovej plochy k obnovovanej ploche 2:1. Pred aplikáciou sa upravil terén, aby sa zabezpečilo priaznivé vzchádzanie rastlín (odstránenie kameňov, urovnanie povrchu, rozrušenie prísušku, rozrušenie ulahnutej pôdy, odstránenie burín - odburiňovacia kosba). Na obnovu lúčneho biotopu Lk7 sa použila metóda aplikácie zeleného sena s využitím lokálnych semien zo zdrojových lúk. Rastlinný materiál, ktorý sa získal pokosením zdrojového lúčneho porastu môže byť použitý okamžite na obnovovanú plochu (tzv. zelené seno-čerstvo pokosená biomasa zdrojového lúčneho porastu s vysokým obsahom zrelých semien) alebo môže byť vysušený (tzv. suché seno). (Pywell et al. 1995, Donath et al. 2007, Edwards et al. 2007, Scotton et al. 2011, Török et al. 2011). V rámci biologickej revitalizácie bolo na urovnanú plochu nastlané v tenkej vrstve zelené seno z blízkych pšiarkových lúk. Po 2 - 3 týždňoch bol nastlaný rastlinný materiál obrátený, po 4 - 8 týždňoch z plochy odstránený.

V roku 2016 sme v spolupráci s botanikom CHKO Poľana vybrali a založili trvalé monitorovacie plochy o rozmere 5x5 m (označené kovovou značkou) s rôznym časovým termínom zatrávnenia (jún, august) a s rôznym spôsobom zatrávnenia (aplikácia zeleného sena, komerčná trávna zmes, samozatrávnenie). Na monitorovacích plochách 1-5 bola použitá aplikácia zeleného sena.

### **Varianty zatrávnenia:**

1. monitorovacia plocha 1 - rekultivovaná - jún 2014
2. monitorovacia plocha 2 - rekultivovaná - august 2014
3. monitorovacia plocha 3 - rekultivovaná - jún 2015
4. monitorovacia plocha 4 - rekultivovaná - august 2015
5. monitorovacia plocha 5 - rekultivovaná - jún 2016
6. monitorovacia plocha 6 - vysiata komerčnou zmesou
7. monitorovacia plocha 7- poškodená na jar 2014, ponechaná bez zásahu - samozatrávnená plocha

Biologická revitalizácia poškodených a rekultivovaných lúčnych biotopov prebiehala na úseku 5,3 - 8,5 km stavby pozdĺž rieky Slatina. Na každej vytýčenej monitorovacej ploche o veľkosti 5x5 m bol urobený fytocenologický zápis metodikou zurišsko-montpellierskej školy, pri ktorom boli zapísané všetky druhy vyskytujúce sa v ploche zápisu a bola im priradená číselná hodnota z kombinovanej Braun-Blanquetovej stupnice početnosti a pokryvnosti (Braun- Blanquet, 1964). Počas rokov 2016 - 2018 sme v rámci riešenia výskumnej úlohy sledovali vývoj vegetácie revitalizovaných biotopov poškodených a rekultivovaných v rokoch 2014-2015.

Botanické názvoslovie druhov je jednotne upravené podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold a Hindák, 1998). Názvoslovie fytocenologických jednotiek podľa katalógu biotopov Slovenska (Stanová a Valachovič, 2002). Úspešnosť či neúspešnosť zvoleného postupu obnovy zatrávnením sme stanovili pomocou ukazovateľov - celkový počet druhov a cielových druhov, ktoré sa vyskytli na zdrojovej ploche, celkový počet druhov a cielových druhov vyskytujúcich sa na obnovovanej ploche, podiel všetkých prenesených druhov (v %) a podiel prenesených cielových druhov(v %) (Scotton et al. 2011). Súpis cielových druhov sme určili na základe botanického monitoringu zdrojovej plochy a charakteristických druhov rastlinného spoločenstva biotopu Lk7 vychádzajúc z publikácie Travinno-bylinná vegetácia Slovenska (Janišová et al. 2007).

## Výsledky a diskusia

Pred začatím výstavby sa uskutočnil „Monitoring vplyvov stavby rýchlosnej cesty R2 Pstruša - Kriváň na vybrané zložky životného prostredia (2012 – 2013)“, ktorej obstarávateľom bola Národná diaľničná spoločnosť, a. s. Vytypované lokality spadajú do územnej pôsobnosti Správy CHKO Poľana. Cieľom monitoringu bolo vykonanie tzv. úvodného monitoringu, t. j. zdokumentovanie východiskového stavu biotopov na stanovištiach navrhnutých pre monitoring pred začatím výstavby diela. Tento úvodný monitoring bol vykonaný v období september 2012 až september 2013. Cieľom úvodného monitoringu bolo:

- zistenie východiskového stavu biotopov a inventarizácia druhov flóry so zreteľom na ohrozené druhy
- zistenie základných charakteristík vybraných rastlinných populácií (početnosť, pokryvnosť, dominancia)

V Tab 1 uvádzame fytocenologický zápis úvodného monitoringu monitorovacej plochy 4 z obdobia september 2012 až jún 2013 (Peťková a Rajcová, 2013). Lokalita sa nachádza na pravom brehu Slatiny vo vnútornom oblúku meandra za areálom autoškoly a SAD Detva. Predmetom monitoringu bola psiarková aluviálna lúka - biotop národného významu. Okraj plochy prechádza do brehového porastu, v týchto miestach dominuje invázny druh *Impatiens glandulifera*, ktorý dosahoval najvyššie hodnoty početnosti a pokryvnosti v jesennom aspekte (september 2012). V rámci celej plochy prevládali trávy, z ktorých boli najviac zastúpené druhy *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis*, menej početne boli *Dactylis glomerata* a *Poa pratensis* agg. Na ploche sa ďalej vyskytovali hygrofilné druhy *Poa palustris*, *Phalaroides arundinacea*. Z nitrofilných druhov sa konštantne vyskytoval *Urtica dioica* a *Aegopodium podagraria*. Prítomný bol aj druh *Acetosa pratensis*, konštantný druh asociácie *Poo trivialis - Alopecuretum pratensis*. Druhové spektrum je chudobnejšie (13 - 19 druhov). Najviac druhov bolo zaznamenaných počas snímkovania v júni 2013 (Peťková a Rajcová, 2013).

Najviac zastúpeným druhom bol *Alopecurus pratensis*. Tab 2 prezentuje vývoj vegetácie na danej lokalite počas rokov 2016-2018. Sledovaná monitorovacia plocha je v našom prípade označená ako monitorovacia plocha 1. Ako vidieť v novo obnovenom poraste sa uplatnili pôvodné rastlinné druhy spoločenstva *Alopecurion*. Došlo k zvýšeniu počtu druhov, najvyšší počet druhov bol v máji 2016, 2 roky po obnove.

Zápis č.1: Detva, monitorovacia plocha 4, psiarková aluviálna lúka, lúka za areálom autoškoly a SAD Detva, pravostranné aluvium Slatiny, veľkosť plochy: 25m<sup>2</sup>, expozícia -, sklon -, GPS: 48°32.210' N, 019°24.244' E, 376 m n. m, dátum zápisu: 23.9.2012, 4.5.2013, 1.6.2013, autori zápisu: E. Peťková, K. Rajcová

**Tab 1** Fytocenologický zápis, Monitorovacia plocha 4 (2012 - 2013)

**Tab 1** Phytocoenological relevés, Monitoring area 4 (2012 - 2013)

Dátum zápisu	23.9.2012	4.5.2013	1.6.2013
Celková pokryvnosť E1	95 %	95 %	100 %
Počet druhov v zápise	13	13	19
E1			
<i>Alopecurus pratensis</i>	3	2a	2a
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	2b	2b
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	1	1
<i>Impatiens glandulifera</i>	2a	+	1
<i>Ficaria bulbifera</i>	-	2	+
<i>Phalaroides arundinacea</i>	1	-	+
<i>Poa palustris</i>	1	-	1
<i>Urtica dioica</i>	1	2a	2a

<i>Poa trivialis</i>	-	-	2a
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	1	2a
<i>Balota nigra</i>	+	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	+	-	+
<i>Acetosa pratensis</i>	+	-	+
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	+	r	+
<i>Sympytum officinale</i>	r	-	r
<i>Carex brizoides</i>	-	+	+
<i>Poa pratensis agg.</i>	-	+	+
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	-	-	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	-	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	r	-
<i>Cardamine pratensis</i>	-	r	-
<i>Vicia sp.</i>	-	r	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	r

Zápis č.2: Detva, monitorovacia plocha 1, obnovovaná rekultivovaná lúka za areálom autoškoly a SAD Detva, pravostranné alúvium Slatiny, veľkosť plochy: 25m<sup>2</sup>, expozícia -, sklon -, GPS: 48.53681N, 19.40413E, 376 m n. m, dátum zápisu: 31.5.2016, 30.5.2017, 29.5.2018, autor zápisu: J. Martincová

**Tab 2** Fytocenologický zápis, Monitorovacia plocha 1 (2016- 2018)**Tab 2** Phytocoenological relevés , Monitoring area 1 (2016- 2018)

Dátum zápisu	31.5.2016	30.5.2017	29.5.2018
Celková pokryvnosť E1	95 %	95 %	90 %
Počet druhov v zápise	34	28	25
E1			
<i>Agrostis capillaris</i>	3	3	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2a	3	2a
<i>Juncus effusus</i>	2a	-	-
<i>Medicago lupulina</i>	2a	-	2a
<i>Alopecurus pratensis</i>	2b	2a	2a
<i>Poa pratensis</i>	2a	2b	-
<i>Festuca pratensis</i>	2b	-	2b
<i>Trisetum flavescens</i>	2b	2a	2a
<i>Ranunculus acris</i>	2b	2b	2a
<i>Festuca rubra</i>	1	2a	-
<i>Holcus lanatus</i>	1	1	2b
<i>Trifolium pratense</i>	1	2b	2a
<i>Trifolium repens</i>	1	1	1
<i>Carex sp.</i>	1	-	-
<i>Achillea millefolium</i> agg.	-	1	-
<i>Carex hirta</i>	1	-	-
<i>Centaurea jacea</i>	1	1	+
<i>Cruciata glabra</i>	+	1	+
<i>Galium mollugo</i>	1	-	-
<i>Knautia arvensis</i>	1	1	+
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	1	1
<i>Taraxacum</i> sp.	1	1	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	2b	-
<i>Avenula pubecens</i>	+	1	2b
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	1
<i>Hypericum maculatum</i>	+	+	-
<i>Campanula patula</i>	+	1	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	-	1

<i>Dactylis glomerata</i>	+	2a	2b
<i>Salvia pratensis</i>	+	1	-
<i>Acetosa pratensis</i>	-	-	-
<i>Galium aparine</i>	r	1	1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	r	-	-
<i>Leontodon hispidus</i>	r	r	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	r	+	1
<i>Stellaria graminea</i>	r	r	+

Z výsledkov floristického zloženia monitorovacej plochy 1 (**rekultivovaná jún 2014**) vyplýva, že už po roku sa vyvinulo potrebné druhové zloženie bez prítomnosti burinných druhov. Po dvoch rokoch od zatrávnenia (2016) sa na obnovovanej ploche vyskytovalo viacero lúčnych druhov cielového spoločenstva napr. *Agrostis capillaris*, *Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus*, *Trifolium pratense*, *Festuca pratensis*. Pomerne vysoký podiel žiadúcich cielových druhov bez prítomnosti burín naznačuje na úspešnosť obnovy. Aj po 3 rokoch od zatrávnenia (2017), si porast udržoval druhovú pestrosť tráv a bylín s prevládajúcim *Agrostis capillaris*. Avšak dôležitá je aj údržba rekultivovaných plôch a pravidelný monitoring aj po ukončení stavebných prác. Po ukončení výstavby v súvislosti s diaľničným pilierom došlo k obmedzeniu prístupu pre mechanizáciu, dôsledkom čoho je, že rekultivovaná plocha mimo monitorovacieho štvorca sa prestáva poľnohospodársky využívať a dochádza k deštrukcii revitalizovaného biotopu. Postupný vývoj dokumentujú aj Obr 1- 4. Monitorovacia plocha 3 (**rekultivovaná jún 2015**) sa nachádza pri brehu Detvianskeho potoka a po roku od zatrávnenia sa vegetácia pomerne rýchlo zapojila, celková pokryvnosť dosahovala koncom mája 2016 95 % a nachádzalo sa tu 28 rastlinných druhov. Situácia sa mení a z dôvodu nekosenia okrajových plôch poľnohospodárskymi užívateľmi dochádza k šíreniu náletových drevín a štátia nástupu burín. Aj keď monitorovacia plocha sa pravidelne kosí, ostatná časť zostáva bez využitia. Monitorovacia plocha 5 (**rekultivovaná jún 2016**) sa obnovovala ako posledná, avšak celková pokryvnosť bola už po roku 90-100 % s prevahou ďatelínovín v 2. kosbe. Monitorovacie plochy 2 a 4 rekultivované v auguste (**august 2014 a 2015**) boli v nasledovnom roku postupne obsadzované rastlinnými druhmi, s prevahou jednoročných burín a ďatelínovín. Postupne sa zloženie menilo a zvýšil sa podiel trávnych druhov aj vďaka šíreniu semien z okolitej zdrojovej plochy. Monitorovacia plocha 4 je zo všetkých plôch najprodukívnejšia tvorená produkčnými vzrastnými druhmi tráv a ďatelínovín. Svojím druhovým zložením sa veľmi neliší od pôvodného porastu. Na monitorovaciu plochu 6 pri obci Kriváň (**komerčná trávna zmes**) bola aplikovaná bezorebným spôsobom komerčná zmes vyšľachtených druhov tráv a ďatelínovín v zložení: *kostrava červená*, *kostrava lúčna*, *medzirodový hybrid*, *mätonoh mnohokvetý*, *mätonoh trváci*, *lipnica lúčna*, *ďatelina plazivá*. Komerčné trávne zmesi sú zložené len z niekoľkých tráv a ďatelínovín a sú vyšľachtené na vyššiu produkciu. Celá plocha sa intenzívne poľnohospodársky využíva na výrobu vysoko produkčných krmovín. Po príseve pokryvnosť plochy predstavovala 100 %. V prísiatom poraste prevládali z tráv *mätonoh trváci*, *festulolium*, *kostrava lúčna* a *ďatelina plazivá*. Monitorovacia plocha 7 (**samozatrávnená plocha, tzv. úhor**) pri Masarykovom dvore obce Vigľaš - Pstruša, je zastúpená prevažne burinnými druhmi, no postupne sa zvyšuje aj pokryvnosť lúčnych druhov, ktoré sa sem samovoľne šíria z okolitej zdrojovej lúky využívanej pravidelným kosením. Plocha bola charakterizovaná najvyšším podielom prázdnych miest (30 %) a burinných druhov *Elytrigia repens*, *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*, *Taraxacum officinale* a iné. Do úhoru sa postupne začali šíriť aj kultúrne druhy tráv *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*. Obnova, v porovnaní s ostatnými plochami, prebieha pomalšie, no je predpoklad že plocha bude postupne zatrávnená lúčnymi druhmi a bude slúžiť na svôj poľnohospodársky účel.

### Monitorovacia plocha 1 - Monitoring area 1



**Obr 1** Príprava plochy pred obnovou

**Fig 1** Site preparation before restoration



**Obr 2** Nastielanie zeleným senom (26.6.2014)

**Fig 2** Application of „green hay“ (26.6.2014)



**Obr 3** Výsledný stav obnovovanej plochy po roku od zatrávnenia (2.6.2015)

**Fig 3** The final state of the restored area after one year from restoration (2.6.2015)



**Obr 4** Pohľad na obnovovanú plochu v roku 2018 (12.9.2018)

**Fig 4** A view at the restored area in 2018 (12.9.2018)

### Úspešnosť obnovy

V Tab 3 a 4 uvádzame parametre úspešnosti obnovy v rokoch 2016-2017. Úspešnosť či neúspešnosť zvoleného postupu obnovy zatrávnením je možné stanoviť pomocou ukazovateľov - celkový počet druhov a cieľových druhov, ktoré sa vyskytli na zdrojovej ploche, celkový počet druhov a cieľových druhov vyskytujúcich sa na obnovovanej ploche, podiel všetkých prenesených druhov (v %) a podiel prenesených cieľových druhov (v %) (Scotton et al. 2011). Súpis cieľových druhov sme určili na základe botanického monitoringu zdrojovej plochy a charakteristických druhov rastlinného spoločenstva biotopu Lk7 vychádzajúc z publikácie Travinno-bylinná vegetácia Slovenska (Janišová et al. 2007). V zdrojovom poraste prevládali trávy *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis* agg., *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus* a z bylín *Lychnis flos cuculi*, *Ranunculus acris*, *Taraxacum officinale* a iné. V zdrojovom poraste bolo na ploche 5x5 m zaznamenaných celkom 39 druhov, z toho sme vybrali 16 cieľových druhov. Na danom území dominujú psiarkové aluviálne lúky zväzu *Alopecurion pratensis* Passarge 1964, asociácie *Poo trivialis* - *Alopecuretum pratensis*.

Uchytenie prenesených cieľových druhov bolo pomerne vysoké. Pod vysokú úspešnosť obnovy sa podpísala aj dôsledná úprava terénu zo strany pracovníkov Národnej d'iaľničnej spoločnosti

a dodržanie agrotechnických postupov (príprava pôdy, zber kameňov, urovnanie terénu, odburiňovacia kosba). Miera prenosu cieľových druhov a úspešnosť ujatia prenesených druhov bola pomerne vysoká. Najvyššia miera prenosu cieľových druhov bola na var. 3, kde podiel prenesených cieľových druhov po roku od založenia predstavoval v 1. kosbe 75 % (Tab 3).

Úspešnosť obnovy a udržateľnosť prenesených cieľových druhov bola aj po 2 rokoch od zatrávnenia na var. 1 vysoká (68,75 %) a druhové zloženie sa podobalo pôvodnému porastu. Ako najmenej úspešný sa javí variant 7 (samozatrávnená plocha), kde obnova lúčneho porastu prebieha dlhšie časové obdobie. Na tomto variante bol zaznamenaný malý prenos cieľových druhov (25 %).

**Tab 3** Parametre úspešnosti obnovy - Jún 2016**Tab 3** Parameters of restoration success - June 2016

Plocha	Zdrojová	Obnovovaná					
		1	2	3	4	6	7
Variant obnovy							
Dátum hodnotenia		Jún 2016	Jún 2016	Jún 2016	Jún 2016	Jún 2016	Jún 2016
Celkový počet druhov	39	34	17	28	24	13	20
Celkový počet cieľových druhov	16	11	9	12	9	6	4
Podiel všetkých prenesených druhov (%)	-	66,66%	33,33%	61,53%	45,00%	54,20 %	37,50%
Podiel prenesených cieľových druhov (%)	-	68,75%	56,25%	75,00%	56,25%	66,70%	25,00%

V roku 2017 bol najvyšší podiel všetkých prenesených druhov (%) a cieľových druhov na var. 4 a var. 1. (Tab 4), to značí, že udržateľnosť prenesených druhov je aj po 3 rokoch od obnovy pomerne vysoká (74,4 % - 76,9 %). Najnižší podiel prenesených cieľových druhov bol aj v roku 2017 na var. 7 (12,5 %). V porovnaní s predchádzajúcim rokom (2016) došlo k zvýšenému podielu všetkých prenesených druhov a k takmer úplnému zapojeniu porastu. Úspešnosť obnovy bola zaznamenaná aj v prípade zatrávnenia ornej pôdy druhovo bohatým spoločenstvom zv. *Arrhenatherion* a *Mesobromion* v rámci projektu SALVERE (Scotton et al. 2011, 2012). Na zatrávnenie ornej pôdy boli použité rôzne technologické postupy obnovy (aplikácia zeleného a suchého sena, aplikácia výmlatu z druhovo bohatých trávnych porastov – osivo z kartáčového zberu zberaného 1-krát a 3-krát za vegetačné obdobie). Najúspešnejšou metódou obnovy sa ukázala metóda prenosom zeleného sena. V našom prípade bolo u cieľového spoločenstva *Arrhenatherion* už po roku od založenia zaznamenaných 70,8 % podiel prenesených cieľových druhov a u spoločenstva *Mesobromion* 80% podiel prenesených cieľových druhov. Semanová a Ševčíková (2012) uvádzajú, že v druhom roku po založení bol na obnovenej ploche zaznamenaný vzrástajúci podiel cieľových druhov prenášaných z pôvodného zdrojového porastu (51%) a nárast ich pokryvnosti (77%). U cieľového spoločenstva *Mesobromion* sa ukázal ako vhodný spôsob obnovy materiálom z kartáčového zberu v troch termínoch, kde podiel prenesených cieľových druhov sa pohyboval v rozmedzí 30- 40% a pokryvnosť cieľových druhov predstavovala 50-60%. Ako uvádza Semanová a Ševčíková (2012) pri variante obnovy materiálu z kartáčového zberu v jednom termíne bol proces obnovy pomalší, vzhľadom k nižšiemu výsevnému množstvu a nižšej druhovej diverzite zozbieraného materiálu. Pre vytvorenie regionálnej zmesi na výsev je ideálny zber v mesiaci júl, čo zabezpečí nielen dostatočné množstvo semien ale i druhovú pestrosť regionálnej zmesi. Rovnako sa potvrdilo, ako uvádzajú Hözel a Otte (2003), že pri skorom termíne zberu semien (jún – začiatok júla) sa získa v zmesi vyššie percentuálne zastúpenie podielu semien tráv, zatiaľ čo pri zbere v neskorších termínoch (2. polovica júla – august) sa zvyšuje podiel bylín. Ako uvádza Krautzer et al. (in Scotton et al. 2011), pri zakladaní poloprirodňých trávnych porastov na bývalej ornej pôde alebo rozoraných lúkach, je hlavným cieľom zníženie obsahu živín a obmedzenie burín v semennej pôdnej banke. V prvých rokoch sa výrazne uplatňujú rudérálne druhy, ktoré postupne sú nahradzované lúčnymi druhami. Naše získané skúsenosti so zatrávnenia ornej pôdy dokazujú, že je to účinný spôsob ako zatrávniť pomerne nenáročným spôsobom narušené územie a obohatiť druhovú pestrosť lúk.

**Tab 4** Parametre úspešnosti obnovy - Jún 2017**Tab 4** Parameters of restoration success - June 2017

Plocha	Zdrojová	Obnovovaná						
		1	2	3	4	5	6	7
Variant obnovy		Jún 2017						
Dátum hodnotenia								
Celkový počet druhov	39	29	20	25	30	14	16	21
Celkový počet cieľových druhov	16	7	9	5	11	9	8	3
Podiel všetkých prenesených druhov (%)	-	74,4 %	51,3 %	56,4 %	76,9 %	35,9%	41,0%	53,8%
Podiel prenesených cieľových druhov (%)	-	43,8 %	56,3 %	31,3 %	68,8 %	37,5%	50,0%	12,5%

## Záver

Technológia obnovy nastielaním zeleného sena sa ukazuje ako vhodný spôsob zatrávnenia narušených plôch. Prvé skúsenosti s obnovou diaľničných násypov a nadväzujúcich poškodených plôch rozprestretím zeleného sena z príahlých lúčnych biotopov poukazujú na úspešný spôsob zatrávňovania takto narušených území, avšak len pri dodržaní pravidelného manažmentu a starostlivosti o obnovované porasty. Je nutné zdôrazniť, že úspešnosť biologickej rekultivácie s cieľom dosiahnutia požadovaného cieľového spoločenstva má význam vtedy, keď sú dodržané manažmentové opatrenia, ktoré spočívajú v kosení porastu 1-2 razy za vegetačné obdobie. Fytocenologické hodnotenie obnovovaných plôch narušených výstavbou rýchlosnej cesty R2 Pstruša - Kriváň ukázalo, že po 2 rokoch, resp. po roku od zatrávnenia zeleným senom z príahlých biotopov psiarkových aluviálnych lúk (Lk7) sa v novo obnovenom poraste uplatnili pôvodné rastlinné druhy. Záverom si môžeme dať odpovede na úvodné otázky:

1. Stav biotopu, ktorý vznikol splňal charakter biotopu Lk7, avšak z hľadiska dlhodobého účinku úspešnosti obnovy je dôležitý manažment obnovovaných plôch.
2. Z hľadiska termínu zatrávnenia výhodnejší je prenos rastlinného materiálu začiatkom júna, čo dokazuje aj vyššia úspešnosť obnovy prenesených druhov
3. Z hľadiska úspešnosti cieľových druhov sa ukázala ako vhodná metóda pre zvýšenie druhovej diverzity aplikácia zeleného sena. Už po roku od obnovy sa v poraste objavili druhy cieľového spoločenstva.

V rámci realizačných výstupov týkajúcich sa obnovy trávnych porastov boli na NPPC- VÚTPHP vydané 2 metodické príručky: „Praktická príručka pre zber semien a ekologickú obnovu druhovo bohatých trávnych porastov“ (Scotton et al. 2011) a „Ekologická obnova trávnych porastov“ (Martincová, Kizeková, Michalec, 2017), ktoré uvádzajú informácie o rôznych spôsoboch obnovy druhovo bohatých trávnych porastov, vrátane návrhov opatrení a postupov pri ich zakladaní.

## Literatúra

- van Andel, J., Aronson, J. (eds.) 2012. *Restoration Ecology: The New Frontier*. 2<sup>nd</sup> edition. Blackwell Science, Oxford, UK. DOI 10.1002/9781118223130.ch16
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. 3<sup>rd</sup> Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- Dimitrovský, K. 2000: *Zemědělské, lesnické a hydriční rekultivace území ovlivněných báňskou činností*. Monografie. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 66 s. ISBN: 80-7271-065-6
- Donath, T. W., Bissels, S., Hölzel, N. et al. 2007. Large scale application of diaspora transfer with plant material in restoration practice - Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation*, 138, s. 224-234. DOI 10.1016/j.biocon.2007.04.020
- Edwards A. R., Mortimer S. R., Lawson C. S. et al. 2007. Hay strewing, brush harvesting of seed and soil disturbance as tools for the enhancement of botanical diversity in grasslands. *Biological Conservation*, 134: s. 372-382. DOI <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.025>

- Futák J., 1984. *Fytogeografické členenie Slovenska*. Bertová L. (ed.), Flóra Slovenska IV/1, Veda, Bratislava, s. 418 - 419 + mapa
- Hölzel, N., Otte, A. 2003. Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspora transfer with plant material. *Applied Vegetation Science*, 6, p. 131-140. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2003.tb00573.x>
- Janišová, M., Hájková, P., Hegedűšová, K., Hrvnák, R., Kliment, J., Michálková, Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K., Zaliberová, M. 2007. *Travinnobylinná vegetácia Slovenska - elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov*. Botanický ústav SAV, Bratislava, 263 s. ISBN 978-80-969265-7-2
- Jongepierová, I., Poková, H. (eds). 2006. *Obnova travních porostů regionální směsi*. Monografie. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou, 104 s. ISBN 80-903444-4-5
- Jongepierová, I., Fajmon, K. (eds). 2008. *Výzkum obnovy travních porostů*, s..383-393. In Jongepierová, I. (ed.): Louky Bílých Karpat (Grasslands of the White Carpathian Mountains). Monografie. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou., 2008, 461s. ISBN 978-80-903444-6-4
- Jongepierová,I.Mitchey, J.2009. *Ecological principles for the re-creation of species rich Egrasslands in agricultural landscapes*. In Cagáš, B., Macháč, R., Nedělník, J. (ed.): Alternative Functions of Grassland. Proceedings of the 15th of the EGF symposium, Brno, Czech republic, 7-9 september 2009. Grassland Science in Europe, roč.14, s. 531-534. ISBN 978-80-86908-15-1
- Jongepierová, I., Prach, K., Ševčíková, M. 2015. Regionální směsi osiv a jejich problematika. Zprávy České botanické společnosti, Praha: Česká botanická společnost, roč. 50, č. 26, s. 41-50. ISSN 1212-3323
- Kirmer, A., Tischew, S. 2006. *Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden*, B.G. Teubner Verlag, Wiesbaden, 2006, DE, 195 s.
- Krautzer, B., Hacker, E. (eds) 2006. *Soil Bioengineering, Ecological Restoration with Native Plant and Seed Material*. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, German Federation for Soil-Bioengineering, Aachen, 291 s.
- Krautzer, B., Graiss, W., Haslgrübler, P. a Goliński, P. (2011) Hodnotenie a príprava obnovovaných plôch. In Scotton, M., Kirmer, A. Krautzer, B. (eds.): *Praktická príručka pre zber semien a ekologickej obnovy druhovo bohatých trávnych porastov*. Banská Bystrica : CVRV Piešťany – VÚTPHP Banská Bystrica. s.61-66. ISBN 978-80-89417-33-9.
- Marhold, K., Hindák, F. (eds.) 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava: Veda, 1998. 687 s. ISBN 80-224-0526-4
- Martincová, J., Kizeková, M., Ondrášek, L., Čunderlík, J., Pollák, Š. 2011. Establishment of species rich grasslands on arable land. In Pötsch, E.M, Krautzer B., Hopkins. A (eds.): *Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions*. Proceedings of the 16 Symposium of the EGF, Gumpenstein, Austria, 29-31. august 2011, Grassland Science in Europe, roč. 16, s. 601-603.
- Martincová, J., Kizeková, M., Vargová, V., Michalec, M. 2016. Revitalization of areas damaged by motorway construction through native species-rich plant communities. In *Sustainable utilisation of plant genetic resources for agriculture and food*. Book of abstracts. International scientific conference 18-20 Október 2016. Piešťany : NPPC-VÚTPHP, s. 75. ISBN 978-80-89417-69-8.
- Martincová, J., Kizeková, M., Michalec, M. 2017. *Ekologická obnova trávnych porastov*. Metodická príručka, NPPC, 2017, 79 s. ISBN 978-80-89800-12-4
- Mazúr, E., Lukniš, M. 1980. *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. SAV & SGÚK, Bratislava, 296s..
- Petková, E., Rajcová, K. 2013. *Monitoring vplyvov stavby rýchlosnej cesty R2 Pstruša - Kriváň na vybrané zložky životného prostredia. Časť: Monitoring vzácnych rastlín a chránených biotopov flóry*, Pezinok. September 2013 (nepublikované)
- Pywell R. F., Webb, N. R., Putwain, P. D. 1995. A comparison of techniques for restoring heathland on abandoned farmland. *Journal of Applied Ecology*, 30: s. 400-411. DOI 10.2307/2405106
- Prach, K.2009. *Ekologie obnovy narušených miest. I. Obecné princípy*. Živa 1: s. 22-24.
- Řehounek, J., Řehounková, K., Prach, K. (eds.) 2010. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice : Calla, 2010, 172 s. ISBN 978-80-87267-09-7.
- Semanová, I., Ševčíková, M. 2012. Úspěšnost obnovy travních porostů na orné půdě přírodě blízkými způsoby. *Pícninářské listy*. Olomouc: Baštán, 2012, XVIII., -, s. 76-79. ISBN: 978-80-87091-32-6.
- Scotton, M., Kirmer, A., Krautzer, B. 2011(eds). *Praktická príručka pre zber semien a ekologickej obnovy druhovo bohatých trávnych porastov*. In Pollák, Š. , Kizeková, M., Čunderlík, J (eds slovenskej verzie). Piešťany: CVRV-VÚTPHP Banská Bystrica, 139 s. ISBN 978-80-89417-33-9
- Scotton, M., Kirmer, A., Krautzer, B. 2012. *Practical Handbook for Seed Harvest and Ecological Restoration of Species-Rich Grasslands*. Padova: CLEUP, 2012, 116s. ISBN 978-88-6129-800-2
- Stanová, V., Valachovič, M.2002. (eds). 2002: *Katalóg Biotopov Slovenska*. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 s.
- Stanová, V., Vicenáková, A. 2003. (eds). *Biodiverzita Abrodu- stav, zmeny, obnova*. Bratislava: DAPHNE - Centrum pre aplikovanú ekológiu, 2003. ISBN 80-89133-01-0
- Šeffer, J., Čierna, M., Stanová, V., Lasák, R., Galvánek, D. 1999. Velkoplošná obnova aluviálnych lúk, s. 129-138. In Šeffer, J., Stanová, V. (eds.): *Aluviálne lúky rieky Moravy - význam, obnova a manažment*. Bratislava: DAPHNE - Centrum pre aplikovanú ekológiu. ISBN 80-967471-5-0.
- Šefferová, Stanová, V. et al. 2009. Ekologická obnova Kláštorských lúk, leták DAPHNE, 2009 - Inštitút aplikovanej ekológie, v rámci projektu UNDP/GEF Ochrana, obnova a rozumné využívanie slatín v Slovenskej republike. Bratislava, [online]. Dostupné na: <http://daphne.sk/sk/ochrana-biodiverzity/publikacie/>
- Štýs, S. et al. 1981.*Rekulтивace území postižených těžbou nerostných surovin*. SNTL - Nakladatelství technické literatury, Praha, 678 s.
- Török, P., Vida, E., Deák, B., Lengyel, S., Tóthmérész, B. 2011. Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and Conservation*, 20 (11), 2311-2332. DOI <https://doi.org/10.1007/s10531-011-9992-4>

## INDICATION OF PRODUCTION AND NON-PRODUCTION FUNCTIONS IN RURAL LANDSCAPE

***Jan Váchal, Jarmila Straková, Petra Pártlová, Tsolmon Jambal***

prof. Ing. Jan Váchal, CSc., Ing. Jarmila Straková, Ph.D., Ing. Petra Pártlová, Ph.D., Ing. Tsolmon Jambal, Ph.D., Department of Management, Institute of Technology and Business in České Budějovice. Okružní 517/10, 370 01, České Budějovice, Czech Republic, e-mail: [vachal@mail.vstecb.cz](mailto:vachal@mail.vstecb.cz)

DOI <http://doi.org/10.24040/actaem.2018.20.2.30-40>

**Abstract:** Abstract: Stable landscape is a goal of every human civilization, however, at the current stage of development this task is becoming ever more urgent with regard to intense development of technological structures and their negative impact on cultural landscape. This involves a relevant definition of the scope of the non-production function. At the same time, it is desirable to have a quality production background for small and medium enterprises that represent 90 % of businesses in rural areas. This paper deals with those issues and some of the applied methods are original. This paper proposes one of the potential approaches that can ensure harmonization of the production and non-production functions. We assume that this approach will lead to an increase of the volume of the overall production generated by the given territory while minimizing the costs.

**Keywords:** Production function, non-production function, rural area, harmonization of functions.

## **Introduction**

Rural areas rank among priorities of the Territorial Agenda of the European Union 2020, particularly within the second and the fifth priorities that stress connectivity of city development and rural development and the sixth priority in the context of links of the rural areas to ecological and cultural values. Rural areas account for 91 % of the territory of 27 EU member states and over 56% of the population live in them. Based on this fact the rural development policy is of primary importance. Conceptual materials of the Czech Republic describe rural development as a summary policy that includes elements of agricultural policy, landscape planning, settlement and state administration. The European Union supports rural development with subsidies provided within the pillar II of the State Agricultural Policy and implemented through national Programs of Rural Development. The National Strategic Plan of Rural Development of the Czech Republic (hereinafter NSPRV) stresses improvement of economic growth, creation of new job opportunities and sustainable economic development. Based on the draft Regulation of the European Parliament and of the Council on support for rural development, one of the priorities is "Renewal, preservation and strengthening of ecosystems", i.e. issues that are both strongly production-oriented and environmental.

Stable landscape is a goal of every human civilization, however, at the current stage of development this task is becoming ever more urgent with regard to intense development of technological structures and their negative impact on cultural landscape. This involves a relevant definition of the scope of the non-production function. At the same time, it is desirable to have a quality production background for small and medium enterprises that represent 90 % of businesses in rural areas. This paper deals with those issues and some of the applied methods are original.

## **Literature research**

The method of anthropoecological approach to definition of rural areas can be seen as a theoretical basis for indication of production and non-production functions. The approach has been studied and used by many authors, e.g. Naveh, Lieberman (1994), Demo, Bielik (2000), Váchal (2000), Váchal et al. (2002). The production function includes:

- provision of basic food supplies for the population (assurance of food security),
- handcrafts, industrial production and services sector,
- production of necessary non-food raw materials, including biomass for energy generation and phytomass generated as a secondary product.

The non-production function which contributes to protection of components of the environment, such as soil, water, atmosphere and to maintaining of populated cultural landscape, includes:

- activities performed with the main purpose to support ecological qualities of landscape (e.g. establishment and maintenance of biocorridors and biocenters in landscape, implementation of anti-erosion measures, special protection of locations with a high natural value),
- ecological services which represent an accompanying product of production activities (e.g. keeping the agricultural land in a cultured condition, protection of water quality from products of unremoved decomposing biomass).

Rural areas are characterized by dynamic and continual development that can be demonstrated by quantitative changes of selected structural characteristics (Ihse, 1995; Fjellstad, Dramstad, 1999; Cousins, 2001). The size and speed of the changes fluctuate with fluctuating parameters of natural conditions and anthropogenic influences. The end of the last century and, particularly, the beginning of the 21<sup>st</sup> century are periods in which SME have more focused on effectiveness,

stability and their relation to the external environment. Czech authors dealing with this topic include particularly Havlíček, Kašík (2005), Šebestová (2007), Vojík (2009), Hribík (2010), Hamplová, Provazníková (2015). Foreign authors interested in the same issues are Learned (1965), Helfat (2007), Miles, Snow, Meyer (2008). Dynamics of corporate sources supports business growth and business sustainability and, last but not least, it helps to create competitive advantages in the business environment (Augier, Teece, 2006; Ambrosini, Bowman, 2009; Kuuluvainen, 2011; Teece, 2012). The importance of key factors, including the external environment, have been analyzed by Storey (1994) and Arriba (2009).

Small and medium enterprises in the Czech Republic have their potential base in the rural areas that represent over 80 % of the country's territory. An analysis made by the Association of Small and Medium Enterprises and Tradesmen of the Czech Republic (AMSP ČR, 2017) has indicated a highly negative trend in business development in the countryside where more than 45 % businesses are in a less developed category. A number of scientific outputs show a causal relation between development of a rural region and development of small and medium businesses. The decisive factor for development opportunities in a region is availability and condition of human, natural, social, technical and financial capital (Bridge et al., 1998; Arriba, 2009). According to Kuuluvainen (2011), it is good for development of the production function in a region to keep or to reproduce the maximum of income in SME as they are closer to the endogenic direction of development. Key factors important for development of the region are interconnection of all functions into one harmonious complex, synergies and coordination of individual activities and participants in the development at local and regional levels in agreement with specific features of the given area (Van der Ploeg et al., 2000; Muilu et al., 2004; Marsden and Sonnino, 2008).

Analyses of trends of functions supporting development of territories in various regions inside various states were performed e.g. by García-Ruiz et al. (1996), Fjellstad, Dramstad (1999), Moreira, Rego, Ferreira (2001), Olsson, Austrheim, Grenne (2000). Therefore it is obvious that addressing issues of production function by means of SME at the current stage of economic development requires a particular focus on stability and development of rural area while protecting environmental functions of the landscape. Synergic and lasting effects can be achieved only in harmony of both the approaches (Váchal, 2000, 2002; Straková, 2017).

The structure of European rural areas varies depending on their natural and cultural conditions in time and space (Ihse, 1995; Jongman et al., 1995; Mander et al., 2004). The Czech countryside has gone through a dynamic development, full of dramatic twists and changes (Lipský, 1995) that have until now involved several specific stages. Their classification is similar to that in the proposal of Landscape units (Váchal et al., 2002). An important milestone was the industrial revolution that meant the first important impact on the rural area because before that human activities were in balance with natural processes. Another significant event that affected the character of settlement in the rural border areas of the Czech Republic was the expulsion of Germans after the Second World War. The expulsion resulted in a sudden outflow of population from the border area. Other phenomena included founding of farming cooperatives and state farms (larger than cooperatives), coal mining, development of military training areas etc. (Sýkora, 1998). Those processes fundamentally influenced quality, incidence and harmonization of production and non-production functions in the rural area. There has been a significant increase of scattered forest and bush greenery in the landscape, however, it is typical with poor quality of variety structure and often in a non-functional condition. Particularly in the last twenty years more and more emphasis has been placed on harmonization of production functions in the rural area with concurrent stabilization and strengthening of the non-production (environmental) function. Those issues are addressed in this paper.

## Material and Methods

### Material

The concerned territory includes the districts of Český Krumlov and Prachatice which with its geographic location, natural, historical and cultural values rank among strategically important parts of the territory of south and south-western Bohemia. The rural landscape in that part of Šumava includes cadastral districts of mountainous Šumava and less attractive areas under the Šumava mountains (Podšumaví), in the mountainous categories HA, HB or OA and OB. Most municipalities have less than 500 people and there is no town with a population of 20 thousand residents in the concerned territory. The outlined territory features diverse natural conditions that determine the methods of farming. For this reasons the Šumava region has been divided into three parts: upland Šumava (over 800 m above the sea level), Šumava (550-800 m above the sea level) and Podšumaví (less than 550 m above the sea level). The territory addressed herein is a part of the upland Šumava.

The upland Šumava consists of cadastral districts above 800 m above the sea level where arable land has been (or later will be) transformed into meadows and pastures. The priority in this 1st zone of the region is an increased protection of natural environment where the use of agricultural land will mainly consist in maintenance of the landscape.

### Methods

#### Innovated procedure for specification of the scope of production and non-production (environmental) functions

##### An innovative method for calculation of the overall production potential of agricultural land CPPzp

A newly proposed formula for calculation of the overall production potential of agricultural land consists of two parts:

- determination of the production potential of agricultural land PPzp,
- determination of the environmental (non-production) potential of agricultural land EPzp.

$$\text{CPPzp} = \text{PPzp} + \text{EPzp}$$

The dependence between the production and non-production (environmental) components is expressed by means of a zoning formula of environmental functions in the landscape.

##### Calculation of the production potential of soils using a point-based method (VÚEZ Praha, VÚMOP Praha)

For this purpose a synthetic-parametric method of uniform point rating of all Soil-quality Ecological Units (BPEJ) in the Czech Republic has been used, with the following formula:

$$\text{BH}_{\text{BPEJ}} = (\text{B}_{\text{HPJ}} + \text{B}_z + \text{B}_{\text{SE}} + \text{B}_{\text{KH}}) \cdot \text{K}_{\text{KR}}$$

where:

$\text{B}_{\text{HPJ}}$  points for the main unit in the range 1 – 50 points,

$\text{B}_z$  points for grain size in the range 1 – 25 points,

$\text{B}_{\text{SE}}$  points for sloping ground (S) and exposure (E) in the range 0 – 10 points,

$\text{B}_{\text{KH}}$  points for rocky soil (K) and depth (H) in the range 0 – 15 points,

$\text{K}_{\text{KR}}$  coefficient of a climatic region in the range 0.60 – 1.00.

## **A newly proposed – innovative method for calculation of the overall production potential of agricultural land CPPzp**

A newly proposed formula for calculation of the overall production potential of agricultural land consists of the following 4 steps:

- specification of a production potential of agricultural land PPZP,
- specification of an environmental (non-production) potential of agricultural land EPZP,
- specification of a reduced production potential of agricultural land RPPZP,
- calculation of an overall production potential of agricultural land CPPZP.

### **Specification of PPZP**

The newly proposed formula for calculation of the production potential of agricultural land PPzp is based on the existing formula for evaluation of soil-climatic properties with a point-based method – BHBPEJ (Němec, 2001). It provides the so-called initial production potential VVPZP which is subsequently adjusted with the newly proposed deficit parameters with respective point values (Tab 1). **Tab 1** Corrective deficit parameters (example)

### **Formula for calculation of PPZP**

$$VPP_{ZP} = BH_{BPEJ} = (B_{HPJ} + B_Z + B_{SE} + B_{KH}) \cdot K_{KR}$$

$$PP_{ZP} = VPP_{ZP} \cdot (1 - \sum O_{DP})$$

where:

$BH_{BPEJ}$  is a point value of Soil-quality Ecological Units (BPEJ)

$PP_{ZP}$  production potential of agricultural land,

$VPP_{ZP}$  initial production potential,

$O_{DP}$  corrective deficit parameter,

$B_{HPJ}$  points for the main unit in the range 1 – 50 points,

$B_Z$  points for grain size in the range 1 – 25 points,

$B_{SE}$  points for sloping ground (S) and exposure (E) in the range 0 – 10 points,

$B_{KH}$  points for rocky soil (K) and depth (H) in the range 0 – 15 points,

$K_{KR}$  coefficient of a climatic region in the range 0.60 – 1.00,

The calculation of the environmental potential of agricultural land EPZP requires determination of the initial environmental potential (VEPZP). Determination of VEPZP is based on the assumption that  $PP_{ZP} + VEP_{ZP} = 100$ . VEPZP is further adjusted with an corrective environmental parameter. The parameter is calculated using the following formula:

$$OE_P = VEP_{ZP} \cdot \sum OE_K$$

**Tab 1** Corrective deficit parameters (example)

No.	Corrective coefficient	Point value
1	soil without a developed soil profile	0.062
2	shallow soils	0.062
3	shallow soils in the infiltration area	0.062
4	permeable and slightly permeable soils in the infiltration area	0.062
5	medium skeletal soils (25 – 50%) in the infiltration area	0.063
6	soil on a slope >17°	0.062
7	ravines	0.062
8	soil on a slope >12°	0.062
9	soil on a slope 7 – 12, soil erosion factor >0,48	0.063
10	catena Glr	0.063
11	alluvial light and alluvial gley soils in the cold and mild cold climatic region	0.062

**Tab 2** Corrective environmental coefficients (CEC)

No.	Environmental function of soils – corrective coefficient	Point value
1	biomass production	0.01
2	filtration	0.02
3	accumulation	0.045
4	transformation	0.045
5	buffering	0.02
6	transport	0.01
7	biological basis, genetic pool, reclamation function	0.02
8	soil as historic medium	0.01
9	raw material resource	0.01
10	space for human activities	0.02

Further:

$$EP_{ZP} = VEP_{ZP} + OE_P$$

### Determination of RPP<sub>ZP</sub>

The reduced production potential is determined by correction of the production potential with the corrective environmental parameter.

$$RPP_{ZP} = PP_{ZP} - OE_P$$

### Determination of CPP<sub>ZP</sub>

$$CPP_{ZP} = RPP_{ZP} + EP_{ZP}$$

## Results and Discussion

### Calculation of the production and environmental potential of agricultural land for the concerned area

**Tab 3** Calculation of the production and environmental potential of agricultural land for the Vimperk area

BPEJ	area (m <sup>2</sup> )	SP <sub>PAS</sub> (%)	C <sub>DP</sub>	PP <sub>AS</sub> (%)	SEP <sub>AS</sub> (%)	CE <sub>LP</sub>	EP <sub>AS</sub> (%)	RPP <sub>AS</sub> (%)
936040	115 402	49	0.159	41	59	0.090	64.3	35.7
936210	180 116	53	0.167	44	56	0.090	61.0	39.0
936240	1 924 667	46	0.159	39	61	0.090	66.5	33.5
936310	22 073	52	0.167	43	57	0.090	62.1	37.9
936340	569 809	46	0.159	39	61	0.090	66.5	33.5
936410	43 900	47	0.167	39	61	0.090	66.5	33.5
936440	518 521	41	0.142	35	65	0.090	70.9	29.2
936540	162 941	39	0.159	33	67	0.090	73.0	27.0
937160	132 555	37	0.137	32	68	0.090	74.1	25.9
937460	161 407	31	0.137	27	73	0.045	76.3	23.7
937560	93 270	29	0.137	25	75	0.045	78.4	21.6
939190	6 093	13	0.094	12	88	0.000	88.0	12.0
939290	3 279	13	0.094	12	88	0.000	88.0	12.0
939390	8 468	13	0.089	12	88	0.000	88.0	12.0
940670	50 509	36	0.122	32	68	0.090	74.1	25.9
940680	384 566	27	0.109	24	76	0.045	79.4	20.6
<b>950110</b>	<b>1 072 003</b>	<b>45</b>	<b>0.198</b>	<b>36</b>	<b>64</b>	<b>0.090</b>	<b>69.8</b>	<b>30.2</b>
950140	1 025 605	39	0.188	32	68	0.090	74.1	25.9
950410	90 178	40	0.198	32	68	0.090	74.1	25.9
950440	200 363	37	0.188	30	70	0.090	76.3	23.7
950540	272 603	32	0.188	26	74	0.045	77.3	22.7
968110	280 167	17	0.152	14	86	0.000	86.0	14.0
972010	1 127 554	19	0.152	16	84	0.045	87.8	12.2
973110	455 971	19	0.152	16	84	0.045	87.8	12.2
973130	84 494	14	0.144	12	88	0.000	88.0	12.0
974110	338 943	13	0.171	11	89	0.000	89.0	11.0
Total	<b>9 325 456</b>	<b>30,0</b>		<b>25.0</b>	<b>75.0</b>		<b>78.5</b>	<b>21.5</b>

**Calculation example for BPEJ 95011**

95011 – belongs to the infiltration and accumulation area depending on the deficit parameter No. 5, 12, 16.

$$\text{VPP}_{\text{ZP}} = [\text{BH}_{\text{BPEJ}} = (\text{B}_{\text{HPJ}} + \text{B}_{\text{Z}} + \text{B}_{\text{SE}} + \text{B}_{\text{KH}}) \cdot \text{K}_{\text{KR}}]$$

$$= 45\%$$

PP<sub>ZP</sub> = reduction of the production potential by 3 deficit parameters

$$= 45 \cdot (1 - 3 \cdot 0,063) = 36\%$$

Soil-quality Ecological Units (BPEJ) assigned infiltration category 4 – low weight (tab 7) → proposal of an agricultural measure - rotation of crops and keeping the minimum vegetation cover.

$$\text{VEP}_{\text{ZP}} = 100 - \text{PP}_{\text{ZP}} = 100 - 36 = 64\%$$

$$OE_P = VEP_{ZP} + (0.045+0.045) = 5.8\% \text{ (tab 4 → coefficient 3. 4)}$$

$$EP_{ZP} = VEP_{ZP} + OE_P = 64 + 5.8 = 69.8\%$$

$$RPP_{ZP} = PP_{AS} - OE_P = 36 - 5.8 = 30.2\%$$

$$CPP_{ZP} = RPP_{ZP} + EP_{ZP} = 30.2 + 69.8 = 100\%$$

**Tab 4** Allocation of Soil-quality Ecological Units (BPEJ) into geomorphological areas depending on the deficit parameters

Geomorphological area	Number of deficit parameters	Soil-quality Ecological Units (BPEJ)
<b>Infiltration area</b>	1	93919 93929 93929
	2	93716 93746 92756
	3	93716 93746 92756
	4	93604 93621 93624 93631 93634 93641 93544 93654
	5	93604 93621 93624 93631 93634 93641 93544 93654 95004 95014 95044
<b>Transformation area</b>	6	94067 94068
	7	
	8	94067 94068
	9	
<b>Accumulation area</b>	10	97411 97643
	11	
	12	95004 95014 95044
	13	96811 97201 97311 97313 97411 97201
	14	97643
	15	
	16	95004 95014 95044

**Tab 5** General overview of calculation of the farming land production potential (example)

Soil-quality Ecological Units (BPEJ)	Production potential initial	Production potential corrected	Infiltration category	Proposed measure
<b>93604</b>	47	41	2 – high	C
<b>93621</b>	50	44	3 – medium	C
<b>93624</b>	45	39	2 – high	C
<b>93631</b>	49	43	3 – medium	C
<b>93634</b>	44	39	2 – high	C
<b>93641</b>	45	39	2 – high	C
<b>93644</b>	40	35	3 – medium	C
<b>93654</b>	38	33	3 – medium	C

### Proposed zoning formulas

The newly proposed so-called Basic zoning formulas can be developed as inputs for practical specification of a ratio of the production and non-production functions in a specific part of a rural area. They express:

- a) permissible limits of production and non-production functions, with specification of the overall production potential of the agricultural land CPP<sub>ZP</sub>,

- b) a permissible range of the production potential of agricultural land PPzp,
- c) a scope and structure of the environmental function of agricultural land EPzp.

**Tab 6** Permissible limits of basic structures with specification of the overall production potential of agricultural land CPPzp

No.	<b>Basic genetic types AEKC</b>	<b>Model</b>	<b>Landscape structures – area share in %</b>		
			Natural /P/	Anthropogenic /AG/	Anthropic /AP/
1	natural with insignificant application of anthropogenic and anthropic structures	P	90 - 95	0 - 10	0 - 10
2	natural with application of anthropogenic structures	P/AG/	70	0 - 30	
3	natural with application of entropic structures	P/AP/	70		0 – 30
4	natural with application of anthropogenic and anthropic structures	P/AG-AP/	50	0 - 40	0 – 40
5	natural with application of anthropic and anthropogenic structures	P/AP-AG/	50	0 - 40	0 – 40

**Tab 7** Permissible range of the production potential of agricultural land PPzp

	CPP <sub>zp(territory)</sub>	PP <sub>zp</sub>	EP <sub>zp</sub>	RP
<b>Point value</b>	14%	28%	86%	15%

### Commentary:

- The results shown in the Tab 6 and 7 indicate that the overall production potential of the rural area (territory) is 14 % which can be classified as a territory with a prevailing environmental function. According to the newly proposed classification of anthropogenic landscape units (AEKC) proposed by the authors, it is a natural territorial unit with application of anthropogenic structures.
- The production of potential of agricultural land, which is a basis for the production activity of the territory is 28%, including related or separately provided handcrafts and services.
- The scope of environmental functions on the given territory (AEKC) is 86 % which predetermines the natural potential of the territory particularly for non-production utilization through development of environmental functions, e.g. taking care of public goods, cultural and recreational activities, ecological-securitative activities and social functions.

### Conclusion

Modern planning and management of rural areas sees landscape as a system the existence of which depends on natural, social and economic conditions. The paramount requirements for designing of a rural area and its management are to ensure its sustainability and to preserve its environmental value. This paper proposes one of the potential approaches that can ensure

harmonization of the production a non-production functions. We assume that this approach will lead to an increase of the volume of the overall production generated by the given territory while minimizing the costs. At the same time, the principle of protection and development of the environment will be observed wherever the threat is close to the permissible limit from the viewpoint of needs of the human society.

## References

- Alard, D., Chabrerie, O., Dutoit, T., Roche, P., Langlois, E. 2005. Patterns of secondary succession in calcareous grasslands: can we distinguish the influence of former land uses from present vegetation data? *Basic and Applied Ecology*, roč. 6, s. 161-173. ISSN 1439-1791. DOI <https://doi.org/10.1016/j.baae.2005.01.010>
- Barkman, J. J., Doing, H., Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica*, roč. 13, s. 394-419. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1964.tb00164.x>
- Bobbink, R., During, H. J., Schreurs, J., Willems, J., Zielman, R. 1987. Effects of selective clipping and mowing time on species diversity in chalk grassland. *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, roč. 22, s. 363-376. ISSN 0015-5551.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. 3<sup>rd</sup> Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- Feráková, V., Kocianová, E. (eds.) 1997. *Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyle*. Bratislava : Litera. 190 s. ISBN 80-967494-1-2.
- Feráková, V., Jarolímek, I. 2011. Bratislava, s. 79-129. In Kelcey, J.-K. – Müller, N. (eds.): *Plants and Habitats of European Cities*. New York : Springer, 2011. 685 s. ISBN 978-0-387-89683-0.
- Futák, J. 1984. Fytogeografické členenie Slovenska, s. 418-419. In Bertová, L. (ed.): *Flóra Slovenska IV/1*. Bratislava : Veda, 1984. 432 s. ISBN 80-224-0189-7.
- Galvánek, D. – Lepš, J. 2008. Changes of species richness pattern in mountain grasslands: abandonment versus restoration. *Biodiversity and Conservation*, roč. 17, s. 3241-3253. ISSN 0960-3115. DOI <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9424-2>
- Hajdúk, J. 1997. Experimentálny výskum a záznamy stavu vegetácie na trvalých výskumných plochách na Devínskej Kobyle, s. 155-157. In: Feráková, V., Kocianová, E. (eds.): *Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyle*. Bratislava : Litera, 1997. 190 s. ISBN 80-967494-1-2.
- Holec P. 1997. Klimatické pomery, s. 25. In: Feráková, V., Kocianová, E. (eds.): *Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyle*. Bratislava : Litera, 1997. 190 s. ISBN 80-967494-1-2.
- Hegedűšová, K., Senko, D. 2011. Successional changes of dry grasslands in southwestern Slovakia after 46 years of abandonment. *Plant Biosystems*, roč. 145, č. 3, s. 666-687. ISSN 1126-3504. DOI <https://doi.org/10.1080/11263504.2011.601605>
- Hegedűšová Vantarová, K., Škodová, I. (eds.) 2014. *Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 5. Travinno-bylinná vegetácia*. Bratislava : Veda. 581 s. ISBN 978-80-224-1355-8.
- Hennekens, S. M., Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, roč. 12, s. 589-591. ISSN 1100-9233. DOI <https://doi.org/10.2307/3237010>
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, roč. 54, s. 427-432. ISSN 1939-9170. DOI <https://doi.org/10.2307/1934352>
- Hill, T., Lewicki, P. 2007. *STATISTICS: Methods and Applications*. Tulsa, OK : StatSoft. 800 s. ISBN 1-884233-59-7.
- Hyžný, M., Hudáčková, N., Biskupič, R., Rybár, S., Fuksi, T., Halásiová, E., Zágoršek, K., Jamrich, M., Ledvák, P. 2012. Devínska Kobyla – a window into the Middle Miocene shallow-water marine environments of the Central Paratethys (Vienna Basin, Slovakia). [online] *Acta Geologica Slovaca*, roč. 4, č. 2, s. 95-111. ISSN 1338-0044. Dostupné na: [http://www.geopaleo.fns.uniba.sk/ageos/articles/abstract.php?path=hyzny\\_et\\_al&vol=4&iss=2](http://www.geopaleo.fns.uniba.sk/ageos/articles/abstract.php?path=hyzny_et_al&vol=4&iss=2)
- Chytrý, M. (ed.) 2007. *Vegetace České republiky. 1. Travinná a kerčíková vegetace*. Praha : Academia. 526 s. ISBN 978-80-200-1462-7.
- Janišová, M., Hájková, P., Hegedűšová, K., Hrvnák, R., Kliment, J., Michálková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K., Zaliberová, M. 2007. *Travinnobylinná vegetácia*

- Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Bratislava : Botanický ústav SAV. 263 s. ISBN 978-80-969265-7-2.
- Jarolímek, I. – Šibík, J. 2008. Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Bratislava : Veda. 332 s. ISBN 978-80-224-1024-3.
- Kahmen, S., Poschlod, P., Schreiber, K. F. 2002. Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biological Conservation*, roč. 104, č. 3, s. 319-328. ISSN 0006-3207. DOI [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00197-5](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00197-5)
- Kaleta, M. 1965. *Vegetačné pomery Devínskej Kobylky*. Diplomová práca (Deponované Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava). 85s.
- Kubíková, J. 1999. Xerotermní trávníky až semixerotermní lesy, s. 213-236. In: Petříček, V. (ed.): *Péče o chráněná území I*. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1999. 451 s. ISBN 80-86064-42-5.
- Maglocký, Š. 1979. *Xerotermná vegetácia v Považskom Inovci*. Biologické práce, roč. 25, s. 1-128. ISSN 0037-6930.
- Maglocký, Š. 1997. Prirodzené a poloprirodzené rastlinné spoločenstvá, s. 28-32. In: Feráková, V. – Kocianová, E. (eds.): *Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobylky*. Bratislava : Litera, 1997. 190 s. ISBN 80-967494-1-2.
- Maliníková, E. 2003. *Xerotermná a subxerotermná vegetácia Devínskej Kobylky*. Diplomová práca (Deponované Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava). 106s.
- Marhold, K., Hindák, F. 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava : Veda. 687 s. ISBN 80-224-0526-4.
- Miškovic, J. 2018. *Dynamické zmeny travinno-bylinnej vegetácie na Devínskej Kobyle*. Dizertačná práca (Deponované Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava). 92s.
- Münzbergová, Z. 2001. Obnova druhově bohatých xerotermních trávníků na příkladu rezervací Stráně u splavu a Stráně u Chroustova. *Příroda*, roč. 19, s. 101-121. ISSN 1803-3318.
- Pipenbacher, N., Kaligarič, M., Mason, N. W. H., Škorník, S. 2013. Dry calcareous grasslands from two neighboring biogeographic regions: relationship between plant traits and rarity. *Biodiversity and Conservation*, roč. 22, č. 10, s. 2207-2221. ISSN 0960-3115. DOI <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0520-6>
- Podani, J. 2001. SYN-TAX 2000. *Computer Program for Data Analysis in Ecology and Systematics for Windows 95, 98 & NT*. User's manual. Budapest : Scientia Publ. 53 s. ISBN 9638326239.
- Poschlod, P., WallisDeVries, M. F. 2002. The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands. Lessons learnt from the distant and recent past. *Biological Conservation*, roč. 104, s. 361-376. ISSN 0006-3207. DOI 10.1016/S0006-3207(01)00201-4
- Ryser, P., Langenauer, R., Gigon, A. 1995. Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regimes. *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, roč. 30, s. 157-167. ISSN 0015-5551. DOI <https://doi.org/10.1007/BF02812095>
- Schrautzer, J., Jansen, D., Breurer, M., Nelle, O. 2009. Succession and management of calcareous dry grasslands in the Northern Franconian Jura, Germany. [online] *Tuexenia*, roč. 29, s. 339-351. ISSN 0722-494X. Dostupné na: <http://www.edgg.org/publ/members/SP0009.pdf>
- Tichý, L. 2009. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, roč. 13, s. 451-453. ISSN 1100-9233. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- Vozárová, M. 1986. Xerotermné trávovo-bylinné spoločenstvá Zoborskéj skupiny Tríbeča. *Zborník Slovenského Národného Muzea – Prírodné vedy*, roč. 32, s. 3-31. ISSN 0139-5424.
- Willems, J. H. 1983. Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. [online] *Vegetatio*, roč. 52, s. 171-180. ISSN 0042-3106. Dostupný na: <http://labs.bio.unc.edu/Peet/pubs/jvs4;203.pdf>
- Willems, J. H. 2001. Problems, approaches and results in restoration of Dutch calcareous grasslands during the last 30 years. *Restoration Ecology*, roč. 9, s. 147-154. ISSN 1061-2971. DOI <https://doi.org/10.1046/j.1526-100x.2001.009002147.x>

## PORASTY ASOCIÁCIE *FESTUCO PALLENTIS-CARICETUM HUMILIS* NA DEVÍNSKEJ KOBYLE A ICH BIODIVERZITA

### STANDS OF THE ASSOCIATION *FESTUCO PALLENTIS-CARICETUM HUMILIS* IN DEVÍNSKA KOByla AND THEIR BIODIVERSITY

*Alena Rendeková<sup>1</sup>, Ján Miškovic<sup>2</sup>, Karol Mičieta<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Mgr. Alena Rendeková, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, Slovenská republika, e-mail: alenarendekova@gmail.com

<sup>2</sup>Mgr. Ján Miškovic, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, Slovenská republika, e-mail: jan.miskovic@uniba.sk

<sup>3</sup>Prof. RNDr. Karol Mičieta, CSc., Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, Slovenská republika, e-mail: karol.micieta@rec.uniba.sk

DOI <http://doi.org/10.24040/actaem.2018.20.2.41-53>

**Abstrakt:** V príspevku sa zaobráme výskumom xerotermných travinno-bylinných porastov asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* (trieda *Festuco-Brometea*) na území Národnej prírodnej rezervácie Devínska Kobyla. Uvádzame lokality výskytu porastov, vlastné fytocenologické zápisu a charakteristiku asociácie. Ďalej sa zaobráme vyhodnotením druhovej bohatosti a biodiverzity porastov. Priemerný počet druhov a diverzitu porastov z Devínskej Kobyle porovnávame s inými územiami s výskyтом xerotermných travinno-bylinných spoločenstiev (Tríbečom a Považským Inovcom). Zápisu sme vyhodnotili pomocou štandardnej fytocenologickej metódy – numerickej klasifikácie. Priemerný počet druhov a priemerné hodnoty Shannon-Wienerovho indexu biodiverzity [ $H'$ ] v zápisoch sme porovnávali pomocou analýzy ONE WAY ANOVA v programe STATISTICA. Analýza ukázala, že porasty asociácie na Devínskej Kobyle sú druhovo bohaté a majú vyššiu biodiverzitu, než porasty v iných územiach.

**Kľúčové slová:** biodiverzita, ekológia, *Festuco-Brometea*, fytocenológia, karbonátové podložie, xerotermné travinno-bylinné spoločenstvá

**Abstract:** This paper is focused on the research of dry grassland stands of the association *Festuco pallentis-Caricetum humilis* (class *Festuco-Brometea*) in the area of Devínska Kobyla National Nature Reserve. We present the localities of recircled stands, phytosociological relevés and the characteristics of the association. We also deal with the species richness and the biodiversity of the stands. We compare the average number of the species and diversity with other areas where dry grassland communities grow (Tríbeč and Považský Inovec). The relevés were classified using the standard phytosociological method – numerical classification. The average number of the species and the average values of the Shannon-Wiener diversity index [ $H'$ ] in the relevés were analyzed by the ONE WAY ANOVA analysis in the STATISTICA program. The analysis showed that the stands of the association in Devínska Kobyla are species rich and have a higher biodiversity than the stands in other areas.

**Key words:** biodiversity, calareous substrate, dry grasslands, ecology, *Festuco-Brometea*, phytosociology

## Úvod

Xerotermné poloprirodzené travinno-bylinné spoločenstvá triedy Festuco-Brometea vznikli v minulosti po rozsiahлом odlesnení a boli dlhodobo udržiavané tradičnými hospodárskymi činnosťami človeka (pasením, kosením, prípadne vypaľovaním), ktoré blokovali sukcesiu a bránili návratu pôvodných lesných spoločenstiev (Poschlod, Wallis-DeVries, 2002; Chytrý, 2007). Xerotermné travinno-bylinné spoločenstvá na karbonátovom geologickom podloží (dry calcareous grasslands) patria k druhovo najbohatším a najrozmanitejším druhom vegetácie. Faktory, ktoré zabezpečujú veľké druhové bohatstvo v xerotermných travinno-bylinných spoločenstiev sú disturbancie v podobe tradičných spôsobov obhospodarovania – extenzívnej pastvy a kosenia a dlhá história vývoja týchto spoločenstiev (Willems, 1983; Bobbink et al., 1987; Poschlod, Wallis-DeVries, 2002; Chytrý, 2007; Schrautzer et al., 2009). Sucho spôsobuje zlú dostupnosť živín v pôde, pretože kvôli nižšiemu príjmu vody sa do rastliny dostáva tiež menej rozpustených živín. Sucho, nízky obsah živín a zimné mrazy sú pre mnohé druhy rastlín nepriaznivé, umožňujú však existenciu veľkého počtu adaptovaných druhov nepriamo tým, že obmedzujú rast náročnejších a konkurenčne silnejších druhov (Chytrý, 2007).

V xerotermných travinno-bylinných spoločenstvách sa vyskytujú mnohé chránené a ohrozené druhy (Pipenbauer et al., 2013). During a Willems (1984) uvádzajú, že na ploche s veľkosťou 1 m<sup>2</sup> sa v týchto porastoch bežne vyskytuje 30 – 40 druhov rastlín, zistené maximum je 54 druhov cievnatých rastlín.

Od polovice 20. storočia poloprirodzené travinno-bylinné spoločenstvá postupne strácali hospodársky význam, ustúpilo sa od tradičných spôsobov obhospodarovania. Na mnohých lokalitách boli tieto spoločenstvá premenené na polia, mnohé z nich boli zalesnené. Existujúce lokality sú ohrozené fragmentáciou a izoláciou, degradáciou stanovíšť v súvislosti s používaním umelých hnojív, zvýšenou atmosférickou dekompozíciou živín, hlavne dusíka a predovšetkým sekundárnu sukcesiou po ukončení obhospodarovania (Ryser et al., 1995; Münzbergová, 2001; Kahmen et al., 2002; Poschlod, Wallis-DeVries, 2002; Alard et al., 2005). Zachovanie a obnova druhovo bohatých poloprirodzených travinno-bylinných spoločenstiev sa stáva jednou z významných úloh ochrany prírody.

Devínska Kobyla (južná časť Malých Karpát, Slovensko) je jedinečnou lokalitou so špeciálnymi podmienkami prostredia. V roku 1964 bola zriadená Štátna prírodná rezervácia (ŠPR) Devínska Kobyla, dôvodom jej vyhlásenia bola ochrana teplomilných a suchomilných spoločenstiev rastlín a živočíchov. ŠPR Devínska Kobyla bola neskôr prekategorizovaná na Národnú prírodnú rezerváciu. Na odlesnených svahoch Devínskej Kobyle prebiehala pastva len do roku 1949. Negatívnym zásahom bolo od roku 1956 zalesňovanie travinno-bylinných porastov (Kaleta 1965). Od roku 2014 začali opäťovne prebiehať manažmentové opatrenia v podobe plošného odstraňovania drevín a pastvy kôz vo vybraných častiach územia.

Jedným z negatívnych dôsledkov zmien v tradičnom hospodárení na biotopoch s výskytom poloprirodzených travinno-bylinných spoločenstiev v strednej Európe je zníženie ich biodiverzity (Poschlod, Wallis-DeVries, 2002; Galvánek, Lepš, 2008; Schrautzer et al., 2009; Hegedušová, Senko, 2011; Pipenbauer et al., 2013), preto sa v predkladanom príspevku zameriavame aj na zhodnotenie diverzity zaznamenaných porastov. Biodiverzitu rastlinného spoločenstva odráža počet druhov, a môže byť vyjadrená aj pomocou indexov diverzity, pričom z jedným z najčastejšie používaných indexov v ekologických štúdiach je Shannon–Wienerov index biodiverzity [H'] (Hill, 1973).

Jedným z často rozšírených xerotermných travinno-bylinných spoločenstiev triedy Festuco-Brometea na území NPR Devínska Kobyla sú porasty asociácie Festuco pallentis-Caricetum humilis, ktorým je venovaný predkladaný príspevok. Preto sme stanovili nasledovné ciele štúdie: 1.) fytocenologicky zaznamenať a charakterizovať porasty asociácie Festuco pallentis-Caricetum humilis na území Devínskej Kobyle, 2.) porovnať priemerný počet druhov a

priemerné hodnoty Shannon-Wienerovho indexu diverzity v xerotermných travinno-bylinných porastoch asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* medzi Devínskou Kobylou a inými územiami z geograficky blízkych lokalít s výskytom podobných spoločenstiev na západnom Slovensku.

## Metodika

### Študované územie

Študované územie – Národná prírodná rezervácia (NPR) Devínska Kobyla – sa nachádza v južnej časti Malých Karpát, na západnom Slovensku. Súčasná rozloha rezervácie je 101,1157 ha. Devínska Kobyla je známa aj vďaka významnej paleontologickej lokalite Sandberg, ktorá sa nachádza na území rezervácie. Súčasne s rezerváciou bolo zriadené aj chránené nálezisko Sandberg s výskytom skamenelín z obdobia neogénu (Feráková, Kocianová 1997; Hyžný et al., 2012).

Územie Devínskej Kobyle patrí do teplej klimatickej oblasti (T) a je jednou z najteplejších a najsuchších oblastí Slovenska s priemerným počtom letných dní (s denným maximom teploty 25°C a viac) v roku 50 a viac. Priemerný ročný úhrn zrážok je 650 mm. (Holec 1997; Feráková, Jarolímek, 2011).

Z pôdnych typov sú v Národnej prírodnej rezervácii Devínska Kobyla najrozšírenejšie kambizeme rendzinové a pararendziny typické, na delúviach karbonátovo-silikátových zvetralín. Na menšej ploche – hlavne na územiach s mestnymi názvami Sandberg a Merice, sa vyskytujú regozeme arenické karbonátové, na neogénnom piesku a pieskovcoch, ako aj rendziny typické až litozeme typické, na vápencoch a dolomitoch. Raritou na území NPR Devínska Kobyla je hektárový výskyt pôd na spraši, a to hlinitých hnedozemí typických a černozemí typických, ako aj niekoľko m3 rendziny rubefikovanej na zvetralinách treťohorných vápenatých zlepencov (Feráková, Jarolímek, 2011).

Podľa Futáka (1984) Devínska Kobyla predstavuje samostatný fytogeografický okres, ktorý patrí do obvodu eupanónskej xerotermnej flóry (Eupannonicum) a oblasti panónskej flóry (Pannonicum).

### Zber a vyhodnotenie dát

Na študovanom území sme počas rokov 2000 – 2018 zaznamenávali xerotermné travinno-bylinné porasty asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis*. Asociácia patrí do zväzu *Bromo pannonicci-Festucion pallentis*, radu *Festucetalia valesiacae* a triedy *Festuco-Brometea* (Jarolímek, Šibík, 2008). Fytocenologický výskum prebiehal v súlade s metódami zürišsko-montpellierskej školy (Braun-Blanquet, 1964), používali sme upravenú Braun-Blanquetovu stupnicu abundancie a dominancie, rozšírenú o stupne 2a, 2b, 2m (Barkman et al., 1964). Fytocenologické zápisu sme uložili v programe TURBOWIN (Hennekens, Schaminée, 2001) a upravili v programe JUICE (Tichý, 2009).

Zápisu sme zaradili do syntaxónov na základe prítomnosti diagnostických, charakteristických a konštatných taxónov v ich druhovom zložení a stanovištných podmienok a prostredníctvom numerickej klasifikácie v rámci rozsiahlejšej analýzy pri výskume xerotermnej travinno-bylinnej vegetácie Devínskej kobyly (Miškovic, 2018). Analýzu numerickou klasifikáciou sme robili v programe SYN-TAX 2000 (Podani, 2001). Pri numerickej klasifikácii sme vyskúšali viaceré zhľukovacie metódy. Ako najlepšie interpretovateľné sa ukázali výsledky získané metódou priemernej cesty (Group Average) v kombinácii s Ružičkovým koeficientom (Ružička's coefficient).

Zápisu uvádzame vo fytocenologickej tabuľke (Tab 1). Tab 1 bola vytvorená v programe JUICE (Tichý, 2009) a následne upravená v programe MICROSOFT EXCEL 2010. Jednotlivé taxóny

sú v tabuľke zoradené podľa klesajúcej frekvencie a podľa ich príslušnosti k syntaxónom (skupín dominantných, diagnostických, charakteristických a konštantných druhov jednotlivých fytocenologických jednotiek). Dominantné, diagnostické, charakteristické a konštantné druhy sme určovali podľa publikácií Chytrého (2007), Janišovej et al. (2007), Jarolímka a Šibíka (2008), Hegedűšovej Vantarovej a Škodovej (2014).

Jednotlivé zápisu sú v stĺpcoch tabuľky za sebou zoradené podľa výsledkov numerickej klasifikácie. Hodnoty abundancie a dominancie 2a a 2b uvádzame v tabuľke v skrátenej forme (a, b). Lokality zápisov a ďalšie údaje uvádzame pod tabuľkou.

Ďalej sme porovnávali rozdiely v priemernom počte druhov a priemerných hodnotách Shannon-Wienerovho indexu diverzity v našich zápisoch a starších zápisoch Kaletu (1965) z Devínskej Kobyle, ako aj so zápisoch z iných území z geograficky blízkych lokalít s výskytom rovnakých typov spoločenstiev: Tríbeča a Považského Inovca (Maglocký, 1979; Vozárová, 1986). Na analýzu sme použili 21 vlastných zápisov z Devínskej Kobyle, 8 starších zápisov Kaletu z Devínskej Kobyle, 29 zápisov z Tríbeča a 26 zápisov z Považského Inovca. V programe JUICE (Tichý, 2009) a EXCEL sme vypočítali priemerný počet druhov a priemerné hodnoty Shannon-Wienerovho indexu biodiverzity [H'] (Hill, 1973) v zápisoch. Pomocou Kolmogorov-Smirnov testu sme v programe STATISTICA (Hill, Lewicki, 2007) otestovali, či majú dátá normálne rozdelenie. Dátu mali normálne rozdelenie. Následne sme pomocou analýzy ONE WAY ANOVA v programe STATISTICA (Hill, Lewicki, 2007) porovnali priemerný počet druhov a priemerné hodnoty Shannon-Wienerovho indexu diverzity medzi Devínskou Kobylou a ďalšími územiami.

Nomenklatúru taxónov sme zjednotili podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold, Hindák, 1998) a nomenklatúru syntaxónov podľa publikácie Jarolímka a Šibíka (2008).

## Výsledky a diskusia

Asociáciu *Festuco pallentis-Caricetum humilis* sme na študovanom území zaznamenali na viacerých lokalitách na južnom okraji bratislavskej mestskej časti Devín, na severnom okraji bratislavskej mestskej časti Devínska Nová Ves a na pieskoch Sandbergu na miestach s väčším sklonom. Strmé svahy boli orientované na západ. Porasty boli nesúvislé, pomerne málo zapojené.

Vo väčšine nami zapisaných porastov tejto asociácie dominoval druh *Carex humilis* (Obr 1). Výrazne sa uplatňovali aj ďalšie diagnostické, charakteristické a konštantné druhy asociácie: *Festuca pallens*, *Globularia punctata*, *Inula ensifolia*, *Linum tenuifolium*, *Potentilla arenaria*, *Sanguisorba minor*, *Stipa joannis*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus praecox*, *Tithymalus cyparissias* atď. V zápisoch dosahovali pomerne vysokú frekvenciu výskytu aj diagnostické, charakteristické a konštantné druhy radu *Festucetalia valesiacae* a jeho nižších syntaxónov: *Acosta rhenana*, *Botriochloa ischaeum*, *Festuca valesiaca*, *Stachys recta*, *Stipa capillata* atď. a taxóny triedy *Festuco-Brometea* a jej nižších syntaxónov: *Bupleurum falcatum*, *Eryngium campestre*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa ochroleuca*, *Thesium linophyllum* atď. (Tab 1).

V porastoch asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* sme na Devínskej Kobyle zaznamenali rást aj viaceré ohrozené a zriedkavé druhy, ako napr. *Adonis vernalis*, *Fumana procumbens*, *Inula oculus-christi*, *Iris pumila*, *Jurinea mollis*, *Scorzonera austriaca*, *Stipa joannis* a *S. pulcherrima* (Tab 1).

Asociácia sa na Devínskej Kobyle vyskytovala aj v minulosti, v roku 1964 ju na území zaznamenal Kaleta (1965). Autor uvádza, že asociácia bola v tom čase rozšírená na južných, juhozápadných a západných svahoch Devínskej Kobyle, na pôde s priemernou hĺbkou 20 cm, na strmších svahoch aj s pôdou plytšou, miestami obnaženým geologickým podložím a v dôsledku toho nesúvislým vegetačným krytom. Maglocký (1997) zaznamenal toto

spoločenstvo na Devínskej Kobyle na plytkých protorendzinách s kamenitým a štrkovitým povrhom. Maliníková (2003) spomína, že asociácia sa vyskytuje predovšetkým v strednej časti masívu Devínskej Kobyl.

V rámci Slovenska je výskyt asociácie obmedzený na juhozápadný okraj teplých predhorí Západných Karpát s centrom rozšírenia v Považskom Inovci a Malých Karpatoch (Hegedűšová Vantarová, Škodová, 2014).

V Považskom Inovci sa optimálny výskyt asociácie viaže na južné, juhovýchodné a juhozápadné expozície stredne strmých svahov s plytkou skeletnatou syrozem-rendzinou až múľovitou rendzinou. V menšej miere sa vyskytuje na vápencoch s plytkou pôdou, ktoré natoľko nepodliehajú fyzikálnemu rozpadu (Maglocký 1979).

V Zoborskej skupine Tríbeča je asociácia zriedkavá a zaberá len malé plochy väčšinou v hrebeňovej línií vrchov na miestach, ktoré nemajú veľký sklon a sú exponované na juh, juhozápad, juhovýchod a severozápad (Vozárová 1986).



**Obr 1** *Carex humilis* v poraste asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* na Devínskej Kobyle. Autor fotografie: Ján Miškovic

**Fig 1** *Carex humilis* in the stand of the association *Festuco pallentis-Caricetum humilis* in Devínska Kobyla. Author of photo: Ján Miškovic

**Tab 1** Fytocenologické zápisy z asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* z Devínskej Kobylí**Tab 1** Phytosociological relevés of the association *Festuco pallentis-Caricetum humilis* from Devínska Kobyla

Číslo fytocenologického zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	
<b>E1:</b>																							
<b>Diagnostické, charakteristické a konštantné taxóny asociácie <i>Festuco pallentis-Caricetum humilis</i></b>																							
<i>Carex humilis</i>	1	b	.	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	b	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Sanguisorba minor</i>	a	a	a	1	.	1	1	a	a	a	a	1	a	b	b	b	b	1	1	1	1	1	
<i>Tithymalus cyparissias</i>	1	+	1	+	.	1	1	1	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1
<i>Teucrium chamaedrys</i>	a	a	.	1	1	a	b	a	a	3	3	a	a	a	a	a	+	1	a	a	.	.	
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> agg.	.	1	a	1	1	a	1	1	1	a	a	a	a	b	+	a	1	1	.	1	a	.	
<i>Potentilla arenaria</i>	1	.	a	1	+	a	1	+	1	1	1	1	1	.	1	+	1	a	1	1	.	.	
<i>Inula ensifolia</i>	1	.	1	a	.	a	1	1	a	a	1	1	a	1	1	b	1	3	1	1	.	.	
<i>Thymus praecox</i>	a	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.
<i>Globularia punctata</i>	.	1	.	1	+	1	1	1	1	a	1	1	1	1	a	1	.	a	1	.	.	.	.
<i>Linum tenuifolium</i>	+	+	1	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Asperula cynanchica</i>	.	+	+	.	.	+	.	+	+	+	1	a	a	+	+	b	1	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa joannis</i>	b	b	1	a	b	a	1	a	1	1	a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthericum ramosum</i>	1	1	1	1	.	.	1	1	1	.	+	.	.	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	1	1	a	1	.	1	+	1	.	.	.
<i>Seseli osseum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	1	+	a	a	.	.	+	.	.	.	.
<i>Festuca pallens</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	+	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Alyssum montanum</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Fumana procumbens</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	1	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Scorzonera austriaca</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	+	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Stipa pulcherrima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	a	1	.	3	.	.	.	.
<b>Diagnostické, charakteristické a konštantné taxóny radu <i>Festucetalia valesiacae</i> a jeho nižších syntaxónov</b>																							
<i>Acosta rhenana</i>	1	1	+	+	.	+	+	1	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	1	.	1	.	.
<i>Botriochloa ischaemum</i>	1	a	1	.	1	a	a	1	a	1	1	a	a	b	a	a	.	a	.	.	.	.	.
<i>Stachys recta</i>	1	1	+	.	1	.	.	.	1	+	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca valesiaca</i>	1	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa capillata</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	1	a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus saxatilis</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria genistifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Poa bulbosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>Diagnostické, charakteristické a konštantné taxóny radu <i>Brometalia erecti</i> a jeho nižších syntaxónov</b>																							
<i>Bromus erectus</i>	+	a	.	+	.	1	.	1	1	b	.	1	1	+	a	a	1	.	1	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	.	.	+	.	1	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	1	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rupicola</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	a	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1



Údaje k fytocenologickým zápisom (údaje sú uvedené v nasledovnom poradí: číslo fytocenologického zápisu, lokalita zápisu, zemepisné súradnice: zemepisná šírka, zemepisná dĺžka, nadmorská výška, orientácia svahu, sklon, veľkosť plochy zápisu, celkový počet druhov v zápisе, celková pokryvnosť, pokryvnosti jednotlivých poschodí, dátum zápisu, autor zápisu):

Zápis č. 1: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Waitov lom,  $48^{\circ}11'65''$  s. š.,  $16^{\circ}59'08''$  v. d., 340 m n. m., orientácia: Z, sklon:  $25^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápisе: 44, celková pokryvnosť: 60%, E<sub>1</sub>: 60%, 28. 4. 2017, Ján Mišković

Zápis č. 2: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Waitov lom,  $48^{\circ}11'67''$  s. š.,  $16^{\circ}59'06''$  v. d., 350 m n. m., orientácia: JZZ, sklon:  $10^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápisе: 37, celková pokryvnosť: 70%, E<sub>1</sub>: 70%, 28. 4. 2017, Ján Miškovič

Zápis č. 3: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Waitov lom,  $48^{\circ}11'68''$  s. š.,  $16^{\circ}59'05''$  v. d., 350 m n. m., orientácia: JZZ, sklon:  $10^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 45, celková pokryvnosť: 80%, E<sub>1</sub>: 80%, 28. 4. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 4: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Waitov lom,  $48^{\circ}11'37''$  s. š.,  $16^{\circ}58'49''$  v. d., 345 m n. m., orientácia: JZ, sklon:  $15^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 29, celková pokryvnosť: 90%, E<sub>1</sub>: 90%, 29. 4. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 5: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Sandberg,  $48^{\circ}11'70''$  s. š.,  $16^{\circ}58'78''$  v. d., 350 m n. m., orientácia: SSZ, sklon:  $25^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 38, celková pokryvnosť: 75%, E<sub>1</sub>: 75%, 22. 5. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 6: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves,  $48^{\circ}11'69''$  s. š.,  $16^{\circ}58'88''$  v. d., 289 m n. m., orientácia: Z, sklon:  $15^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 43, celková pokryvnosť: 85%, E<sub>1</sub>: 85%, 30. 5. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 7: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Sandberg, horná časť svahu,  $48^{\circ}12'02''$  s. š.,  $16^{\circ}58'32''$  v. d., 275 m n. m., orientácia: Z, sklon:  $20^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 43, celková pokryvnosť: 70%, E<sub>1</sub>: 70%, 31. 5. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 8: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Sandberg, horná časť svahu,  $48^{\circ}12'01''$  s. š.,  $16^{\circ}58'33''$  v. d., 275 m n. m., orientácia: Z, sklon:  $15^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 47, celková pokryvnosť: 65%, E<sub>1</sub>: 65%, 31. 5. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 9: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Sandberg, horná časť svahu,  $48^{\circ}12'01''$  s. š.,  $16^{\circ}58'88''$  v. d., 280 m n. m., orientácia: Z, sklon:  $20^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 48, celková pokryvnosť: 80%, E<sub>1</sub>: 80%, 31. 5. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 10: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Sandberg, horná časť svahu,  $48^{\circ}12'02''$  s. š.,  $16^{\circ}58'31''$  v. d., 280 m n. m., orientácia: Z, sklon:  $20^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 41, celková pokryvnosť: E<sub>1</sub>: 65%, 30. 5. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 11: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Sandberg, horná časť svahu,  $48^{\circ}12'02''$  s. š.,  $16^{\circ}58'33''$  v. d., 280 m n. m., orientácia: Z, sklon:  $25^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 49, celková pokryvnosť: 75%, E<sub>1</sub>: 75%, 1. 6. 2017, Ján Miškovic

Zápis č. 12: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Sandberg, horná časť svahu,  $48^{\circ}12'02''$  s. š.,  $16^{\circ}59'33''$  v. d., 275 m n. m., orientácia: Z, sklon:  $25^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 42, celková pokryvnosť: 70%, E<sub>1</sub>: 70%, 30. 6. 2015, Ján Miškovic

Zápis č. 13: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, svah nad pieskovňou, 280 m n. m., orientácia: JZ, sklon:  $20^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 42, celková pokryvnosť: 90%, E<sub>1</sub>: 90%, 9. 8. 2000, Ján Miškovic

Zápis č. 14: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, Waitov lom, svah nad bývalým kameňolomom, 300 m n. m., orientácia: JZ, sklon:  $20^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 39, celková pokryvnosť: 100%, E<sub>1</sub>: 100%, 3. 9. 2000, Ján Miškovic

Zápis č. 15: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devín, svah nad bývalým kameňolomom v Devíne nad cestou do Devínskej Novej Vsi, 205 m n. m., orientácia: J, sklon:  $30^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 37, celková pokryvnosť: 100%, E<sub>1</sub>: 100%, 15. 9. 2000, Ján Miškovic

Zápis č. 16: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devín, svah vedľa skalnatých rázsoch, 235 m n. m., orientácia: J, sklon:  $25^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 36, celková pokryvnosť: 90%, E<sub>1</sub>: 90%, 22. 9. 2000, Ján Miškovic

Zápis č. 17: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, chrbát Devínskej Kobyle, 340 m n. m., orientácia: JZ, sklon:  $15^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 37, celková pokryvnosť: 100%, E<sub>1</sub>: 100%, 3. 8. 2000, Ján Miškovic

Zápis č. 18: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devínska Nová Ves, svah nad pieskovňou, 280 m n. m., orientácia: JZ, sklon:  $30^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 30, celková pokryvnosť: 100%, E<sub>1</sub>: 100%, 9. 8. 2000, Ján Miškovic

Zápis č. 19: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devín, svah nad geologickým múzeom,  $48^{\circ}11'02''$  s. š.,  $16^{\circ}58'90''$  v. d., 230 m n. m., orientácia: JJZ, sklon:  $30^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 23, celková pokryvnosť: 30%, E<sub>1</sub>: 30%, 14. 5. 2018, Ján Miškovic

Zápis č. 20: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devín,  $48^{\circ}10'87''$  s. š.,  $16^{\circ}59'18''$  v. d., 259 m n. m., orientácia: J, sklon:  $25^{\circ}$ , 25 m<sup>2</sup>, počet druhov v zápise: 28, celková pokryvnosť: 70%, E<sub>1</sub>: 70%, 29. 5. 2017, Ján Miškovic

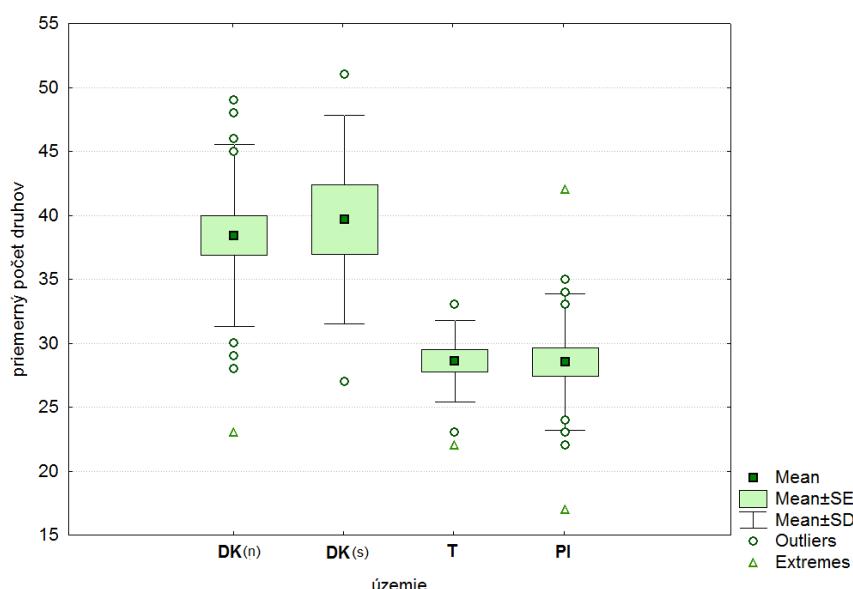
Zápis č. 21: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislava-Devín,  $48^{\circ}10'87''$  s. š.,  $16^{\circ}59'17''$  v. d., 260 m n. m., orientácia: J, sklon:  $30^{\circ}$ ,  $25 \text{ m}^2$ , počet druhov v zápise: 29, celková pokryvnosť: 85%, E<sub>I</sub>: 85%, 29. 5. 2017, Ján Miškovic

Analýza ONE-WAY ANOVA ukázala štatisticky preukazné rozdiely medzi Devínskou Kobylou a inými územiami (Tríbeč, Považský Inovec) v priemernom počte druhov v zápisoch asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* [ $F(1, 3) = 15,6$ ;  $p < 0,0001$ ] (Obr 2), aj v priemerných hodnotách Shannon–Wienerovho indexu biodiverzity [ $F(1, 3) = 4,3$ ;  $p = 0,008$ ] (obr 3). Medzi staršími a novšími zápismi z Devínskej Kobyle sme nezistili výrazné zmeny v počte druhov ani v hodnotách indexu diverzity (Obr 2 a 3).

Zistené priemerné hodnoty diverzity v asociácii na takmer všetkých analyzovaných územiach boli pomerne vysoké (obr 3). Poloprirodzené xerotermné travinno-bylinné spoločenstvá triedy *Festuco-Brometea* na karbonátovom geologickom podloží sú vo všeobecnosti považované za jedny z druhovo najbohatších rastlinných spoločenstiev (Willem, 1983; During, Willem, 1984; Bobbink et al., 1987; Schrautzer et al., 2009), čo potvrdili aj výsledky našich analýz (obr 2 a 3). Hlavným faktorom, ktorý spôsobuje vysokú druhovú biodiverzitu týchto spoločenstiev, sú disturbancie, ku ktorým dochádza na územiach, kde tieto spoločenstvá rastú – pastva, kosenie a podobne (Kubíková, 1999; Willem, 2001; Poschlod, WallisDeVries, 2002).

Porasty asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* sú podľa výsledkov analýzy na území Devínskej Kobyle druhovo bohatšie a majú aj väčšiu biodiverzitu než v ostatných analyzovaných územiach (obr 2 a 3). Možnou príčinou môže byť napr. fakt, že v porastoch asociácie sa na väčšine ostatných území s nižšou frekvenciou vyskytujú druhy, ktoré sú pre asociáciu na Devínskej Kobyle typické, napr. *Anthericum ramosum*, *Fumana procumbens*, *Globularia punctata*, *Melica ciliata*, *Scorzonera austriaca* (Tab 1), ako aj druhy so širšou ekologickou amplitúdou (napr. *Bupleurum falcatum*, *Echium vulgare*, *Tithymalus cyparissias*). V asociácii sú na väčšine iných území výrazne menej časte aj chazmofytické druhy rodu *Stipa* (*S. pulcherrima*, *S. capillata*), ktoré sa na skalnatých a kamenistých pôdach na Devínskej Kobyle vyskytujú pomerne často.

Kobyle vyskytujú pomerne často.



Obr 2 Priemerný počet druhov v zápisoch asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* na Devínskej Kobyle a ďalších územiach

## Vysvetlivky:

DK (n) – Devínska Kobyla, novšie zápisy (Ján Miškovic)

DK (s) – Devínska Kobyla, staršie zápisy (Kaleta, 1965)

T – Tríbeč (Vozárová, 1986)

PI – Považský Inovec (Maglocký, 1979)

**Fig 2** Average number of species in the relevés of the association *Festuco pallentis-Caricetum humilis* in Devínska Kobyla and other areas

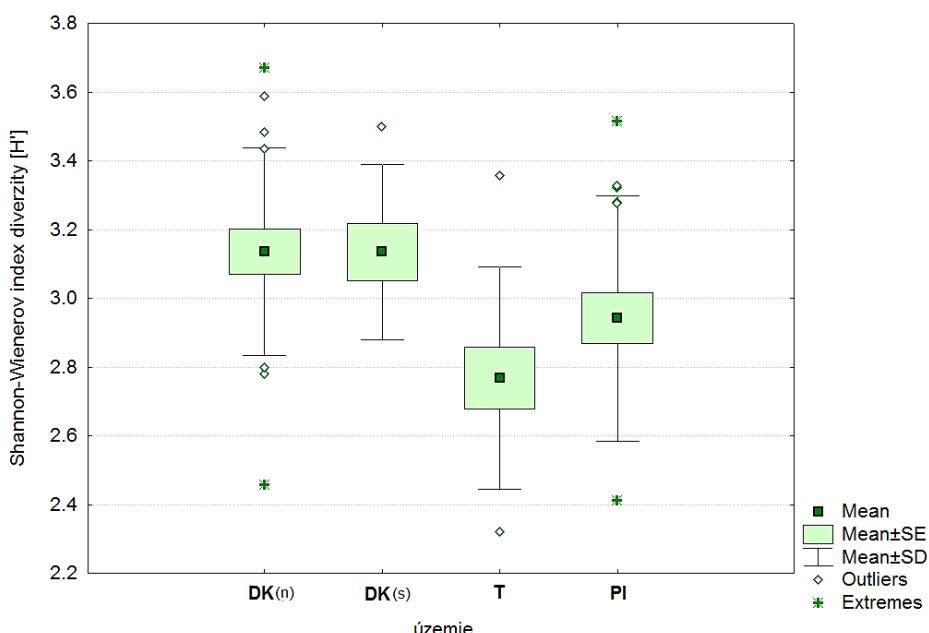
## Explanation:

DK (n) – Devínska Kobyla, recent relevés (Ján Miškovic)

DK (s) – Devínska Kobyla, old relevés (Kaleta, 1965)

T – Tríbeč (Vozárová, 1986)

PI – Považský Inovec (Maglocký, 1979)

**Obr 3** Priemerné hodnoty Shannon-Wienerovho indexu diverzity [ $H'$ ] v zápisoch asociácie *Festuco pallentis-Caricetum humilis* na Devínskej Kobyle a ďalších územiach

## Vysvetlivky:

DK (n) – Devínska Kobyla, novšie zápisy (Ján Miškovic)

DK (s) – Devínska Kobyla, staršie zápisy (Kaleta, 1965)

T – Tríbeč (Vozárová, 1986)

PI – Považský Inovec (Maglocký, 1979)

**Fig 3** Average values of Shannon-Wiener index of diversity [ $H'$ ] in the relevés of the association *Festuco pallentis-Caricetum humilis* in Devínska Kobyla and other areas

## Explanation:

DK (n) – Devínska Kobyla, recent relevés (Ján Miškovic)

DK (s) – Devínska Kobyla, old relevés (Kaleta, 1965)

T – Tríbeč (Vozárová, 1986)

PI – Považský Inovec (Maglocký, 1979)

**Poděkovanie**

Príspevok vznikol s podporou grantu Grant Agency VEGA (Bratislava), č. 1/0885/16.

## Literatúra

- Alard, D., Chabrerie, O., Dutoit, T., Roche, P., Langlois, E. 2005. Patterns of secondary succession in calcareous grasslands: can we distinguish the influence of former land uses from present vegetation data? *Basic and Applied Ecology*, roč. 6, s. 161-173. ISSN 1439-1791. DOI <https://doi.org/10.1016/j.baae.2005.01.010>
- Barkman, J. J., Doing, H., Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Nederlandica*, roč. 13, s. 394-419. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1964.tb00164.x>
- Bobbink, R., During, H. J., Schreurs, J., Willems, J., Zielman, R. 1987. Effects of selective clipping and mowing time on species diversity in chalk grassland. *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, roč. 22, s. 363-376. ISSN 0015-5551.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. 3<sup>rd</sup> Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631. DOI <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- Feráková, V., Kocianová, E. (eds.) 1997. *Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobylí*. Bratislava : Litera. 190 s. ISBN 80-967494-1-2.
- Feráková, V., Jarolímek, I. 2011. Bratislava, s. 79-129. In Kelcey, J.-K. – Müller, N. (eds.): *Plants and Habitats of European Cities*. New York : Springer, 2011. 685 s. ISBN 978-0-387-89683-0.
- Futák, J. 1984. Fytogeografické členenie Slovenska, s. 418-419. In Bertová, L. (ed.): *Flóra Slovenska IV/1*. Bratislava : Veda, 1984. 432 s. ISBN 80-224-0189-7.
- Galvánek, D. – Lepš, J. 2008. Changes of species richness pattern in mountain grasslands: abandonment versus restoration. *Biodiversity and Conservation*, roč. 17, s. 3241-3253. ISSN 0960-3115. DOI <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9424-2>
- Hajdúk, J. 1997. Experimentálny výskum a záznamy stavu vegetácie na trvalých výskumných plochách na Devínskej Kobyle, s. 155-157. In: Feráková, V., Kocianová, E. (eds.): *Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobylí*. Bratislava : Litera, 1997. 190 s. ISBN 80-967494-1-2.
- Holec P. 1997. Klimatické pomery, s. 25. In: Feráková, V., Kocianová, E. (eds.): *Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobylí*. Bratislava : Litera, 1997. 190 s. ISBN 80-967494-1-2.
- Hegedűšová, K., Senko, D. 2011. Successional changes of dry grasslands in southwestern Slovakia after 46 years of abandonment. *Plant Biosystems*, roč. 145, č. 3, s. 666-687. ISSN 1126-3504. DOI <https://doi.org/10.1080/11263504.2011.601605>
- Hegedűšová Vantarová, K., Škodová, I. (eds.) 2014. *Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 5. Travinno-bylinná vegetácia*. Bratislava : Veda. 581 s. ISBN 978-80-224-1355-8.
- Hennekens, S. M., Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, roč. 12, s. 589-591. ISSN 1100-9233. DOI <https://doi.org/10.2307/3237010>
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, roč. 54, s. 427-432. ISSN 1939-9170. DOI <https://doi.org/10.2307/1934352>
- Hill, T., Lewicki, P. 2007. *STATISTICS: Methods and Applications*. Tulsa, OK : StatSoft. 800 s. ISBN 1-884233-59-7.
- Hyžný, M., Hudáčková, N., Biskupič, R., Rybár, S., Fuksi, T., Halássová, E., Zágoršek, K., Jamrich, M., Ledvák, P. 2012. Devínska Kobyla – a window into the Middle Miocene shallow-water marine environments of the Central Paratethys (Vienna Basin, Slovakia). [online] *Acta Geologica Slovaca*, roč. 4, č. 2, s. 95-111. ISSN 1338-0044. Dostupné na: [http://www.geopaleo.fns.uniba.sk/ageos/articles/abstract.php?path=hyzny\\_et\\_al&vol=4&iss=2](http://www.geopaleo.fns.uniba.sk/ageos/articles/abstract.php?path=hyzny_et_al&vol=4&iss=2)
- Chytrý, M. (ed.) 2007. *Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace*. Praha : Academia. 526 s. ISBN 978-80-200-1462-7.
- Janišová, M., Hájková, P., Hegedűšová, K., Hrvnák, R., Kliment, J., Michálková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K., Zaliberová, M. 2007. *Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov*. Bratislava : Botanický ústav SAV. 263 s. ISBN 978-80-969265-7-2.
- Jarolímek, I. – Šibík, J. 2008. Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Bratislava : Veda. 332 s. ISBN 978-80-224-1024-3.
- Kahmen, S., Poschlod, P., Schreiber, K. F. 2002. Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biological Conservation*, roč. 104, č. 3, s. 319-328. ISSN 0006-3207. DOI [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00197-5](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00197-5)

- Kaleta, M. 1965. *Vegetačné pomery Devínskej Kobylé*. Diplomová práca (Deponované Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava). 85s.
- Kubíková, J. 1999. Xerotermní trávníky až semixerotermní lesy, s. 213-236. In: Petříček, V. (ed.): *Péče o chráněná území I*. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1999. 451 s. ISBN 80-86064-42-5.
- Maglocký, Š. 1979. *Xerotermná vegetácia v Považskom Inovci*. Biologické práce, roč. 25, s. 1-128. ISSN 0037-6930.
- Maglocký, Š. 1997. Prirodzené a poloprirodzené rastlinné spoločenstvá, s. 28-32. In: Feráková, V. – Kocianová, E. (eds.): *Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobylé*. Bratislava : Litera, 1997. 190 s. ISBN 80-967494-1-2.
- Maliníková, E. 2003. *Xerotermná a subxerotermná vegetácia Devínskej Kobylé*. Diplomová práca (Deponované Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava). 106s.
- Marhold, K., Hindák, F. 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava : Veda. 687 s. ISBN 80-224-0526-4.
- Miškovic, J. 2018. *Dynamické zmeny travinno-bylinnej vegetácie na Devínskej Kobyle*. Dizertačná práca (Deponované Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava). 92s.
- Münzbergová, Z. 2001. Obnova druhově bohatých xerotermních trávníků na příkladu rezervací Stráně u splavu a Stráně u Chroustova. *Příroda*, roč. 19, s. 101-121. ISSN 1803-3318.
- Pipenbacher, N., Kaligarič, M., Mason, N. W. H., Škorník, S. 2013. Dry calcareous grasslands from two neighboring biogeographic regions: relationship between plant traits and rarity. *Biodiversity and Conservation*, roč. 22, č. 10, s. 2207-2221. ISSN 0960-3115. DOI <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0520-6>
- Podani, J. 2001. SYN-TAX 2000. *Computer Program for Data Analysis in Ecology and Systematics for Windows 95, 98 & NT*. User's manual. Budapest : Scientia Publ. 53 s. ISBN 9638326239.
- Poschlod, P., WallisDeVries, M. F. 2002. The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands. Lessons learnt from the distant and recent past. *Biological Conservation*, roč. 104, s. 361-376. ISSN 0006-3207. DOI 10.1016/S0006-3207(01)00201-4
- Ryser, P., Langenauer, R., Gigon, A. 1995. Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regimes. *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, roč. 30, s. 157-167. ISSN 0015-5551. DOI <https://doi.org/10.1007/BF02812095>
- Schrautzer, J., Jansen, D., Breurer, M., Nelle, O. 2009. Succession and management of calcareous dry grasslands in the Northern Franconian Jura, Germany. [online] *Tuexenia*, roč. 29, s. 339-351. ISSN 0722-494X. Dostupné na: <http://www.edgg.org/publ/members/SP0009.pdf>
- Tichý, L. 2009. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, roč. 13, s. 451-453. ISSN 1100-9233. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- Vozárová, M. 1986. Xerotermné trávovo-bylinné spoločenstvá Zoborskéj skupiny Tríbeča. *Zborník Slovenského Národného Múzea – Prírodné vedy*, roč. 32, s. 3-31. ISSN 0139-5424.
- Willems, J. H. 1983. Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. [online] *Vegetatio*, roč. 52, s. 171-180. ISSN 0042-3106. Dostupný na: <http://labs.bio.unc.edu/Peet/pubs/jvs4;203.pdf>
- Willems, J. H. 2001. Problems, approaches and results in restoration of Dutch calcareous grasslands during the last 30 years. *Restoration Ecology*, roč. 9, s. 147-154. ISSN 1061-2971. DOI <https://doi.org/10.1046/j.1526-100x.2001.009002147.x>

# PRIESKUM NÁZOROV PRODUCENTOV NA REGIONÁLNY PRODUKT HONT

## SURVEYS OF PRODUCERS OPINION ON REGIONAL PRODUCT HONT

*Anton Rezníček, Iveta Marková<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Mgr. Anton Rezníček, prof. RNDr. Iveta Marková, PhD., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika, e-mail: reznicek.a@gmail.com, iveta.markova@umb.sk

DOI <http://doi.org/10.24040/actaem.2018.20.2.54-60>

**Abstrakt:** V príspevku sa zaobráme prieskumom názorov producentov na význam a prínos regionálneho značenia na príklade konkrétneho regiónu. Predmetom prieskumu je regionálna značka HONT. Záujmové územie je vymedzené okresmi Banská Štiavnica, Krupina, Veľký Krtíš a Levice. Celkovo má k 30.09.2018 regionálnu značku HONT udelených 44 produktov v kategórii potravinárske a prírodné produkty, remeselné výrobky, stravovacie a ubytovacie služby. Prieskum názorov sme realizovali prostredníctvom dotazníka na vybranej vzorke 39 producentov regionálnej značky HONT a 1 koordinátora regionálnej značky. Z hľadiska územnej pôsobnosti sú producenti sústredení najmä v okrese Veľký Krtíš (27%). Najmenej regionálnych producentov nachádzame v okrese Levice (14%). Z dotazníkového prieskumu vyplýva, že za regionálny produkt považujú produkt vyrobený v konkrétnom regióne (40.00%) s podielom ručnej práce (27.50%) vo väzbe na tradície regiónu (32.50%). Význam regionálneho značenia vidia najmä v podpore zamestnanosti a podnikania v regióne (42.50%). Ako prostriedok na predaj svojich produktov najčastejšie využívajú verejné podujatia (45.00%).

**Kľúčové slová:** značenie produktov, regionálny produkt, región Hont, producent regionálnych produktov

**Abstract:** In the article, we examine the views of producers on the importance and benefits of regional labeling for example of specific region. The subject of the survey is the regional label HONT. The interest area is defined by districts Banská Štiavnica, Krupina, Veľký Krtíš and Levice. As of 30.09.2018 has the regional label HONT 44 products in the category of food and natural products, craft products, catering and accommodation services. We conducted a questionnaire survey of the opinions. The survey sample was 39 producers of the regional brand HONT and one of the regional brand co-ordinators. The producers are concentrated mainly in the Veľký Krtíš district (27%). The least regional producers are in the Levice district (14%). The questionnaire survey shows that the regional product is the product produced in a specific region (40.00%) with a share of manual work (27.50%) in relation to the traditions of the region (32.50%). The producers see the importance of regional labeling, in particular in promoting employment and entrepreneurship in the region (42.50%). As a means of selling their products they most often use public events (45.00%).

**Key words:** product labeling, regional product, region Hont, producer of regional products

## Úvod

Na trhu s potraviny v Európskej únii existujú rôzne systémy označovania potravín s cieľom informovať spotrebiteľov o rôznych kvalitatívnych charakteristikách potravinárskych výrobkov. Medzi najpredávanejšiu schému označovania patrí systém regulovaný právom Európskej únie. Potreba rozvíjať a identifikovať udržateľné produkty viedla Spolkovú republiku Nemecko v roku 1978 spustiť schému environmentálneho označovania Modrý aniel. Neskôr boli environmentálne značky podporené správami OSN. Prvou správou OSN bola správa Naša spoločná budúcnosť, ktorá v tejto oblasti opísala úlohu značiek elektrických spotrebičov s cieľom podporiť úsporu energie. Neskôr Agenda 21 povýšila environmentálne značky za nástroj na podporu udržateľnej výroby a spotreby a navrhla, aby sa značky používali na podporu čistejšej výroby v rôznych odvetviach trhu (Prieto-Sandoval et al., 2016; Bratt et al., 2011; Clancy et al., 2015).

V posledných rokoch sa v európskych krajinách v súvislosti s environmentálnym označovaním produktov začalo intenzívnejšie rozvíjať regionálne označovanie produktov (najmä potravín). Vďaka ohľaduplnému využívaniu prírodných zdrojov z územia, spotrebiteľ nákupom týchto produktov prispieva k ochrane životného prostredia, podporuje ekonomický rozvoj danej oblasti a pomáha k obnove života obyvateľov na vidieku (Kanianska et al., 2017). Van Ittersum et al. (2007) definujú regionálny produkt ako produkt, ktorého kvalita a pôvod je priradený konkrétnemu regiónu, pričom dôležitým atribútom je, že sa produkt predáva s použitím názvu regiónu pôvodu. Fernández-Ferrín et al. (2018) za regionálny produkt pokladajú taký produkt, ktorý sa vyrába lokálne, môže alebo nemusí byť spotrebovaný mimo tohto prostredia a ponúka výnimočnú kvalitu odvodenú od špecifických podmienok jeho identifikovateľného zemepisného pôvodu. Bingen (2012) konštatuje, že regionálna značka produktu označuje predovšetkým pravost produktu, t.j. výrobok je skutočne vyrobený v regióne označenom názvom výrobku. Za základné charakteristiky regionálnych produktov Ilber, Maye (2007) označili rešpektovanie životného prostredia, podiel manuálnej práce a využitie surovín špecifických pre daný región.

Značky regionálnych produktov na území Slovenska sú podľa Štensovej (2013) typom značenia s približne 10 ročnou históriaou. Do vytvárania a propagácie regionálnych značiek sa zapojili Miestne akčné skupiny, nakoľko aj Chalupová, Prokop, Rojík (2016) odporúčajú zoskupovanie výrobcov do združení. Všetky regionálne značky na území Slovenska majú svoju vlastnú webovú stránku, jednotný vzhľad logotypu vyjadrujúci symbol typický pre daný región. Podľa dostupných údajov z ich webových stránok má Slovensko osem regionálnych značiek: Gemer-Malahont, Hont, Podpolanie, Ponitrie, Karsticum, Malodunajsko-Galantsko, Kopanice, Záhorie. V príprave je regionálny produkt Liptov, Modra – Malokarpatská vínna cesta, Tatry-Spiš.

## Metodika

Predmetom prieskumu je značka Regionálny produkt HONT. Cieľom príspevku je prieskum názorov samotných producentov regionálnych produktov na význam a prínos regionálneho značenia. Znalosť producentov sme sledovali dotazníkovým prieskumom, ktorý bol vytvorený v prostredí Google dokumentov a distribuovaný na e-mailové adresy producentov. Prieskum sme realizovali v období jún – júl 2018.

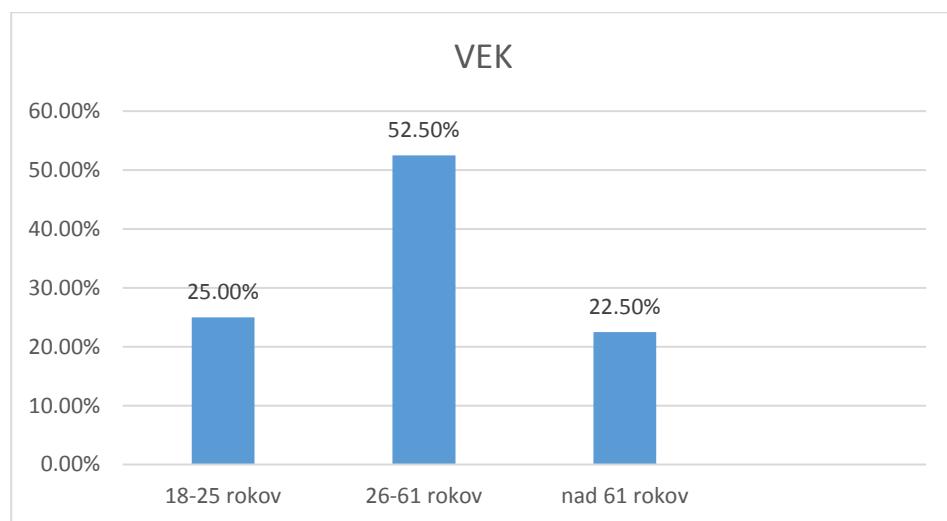
Značku Regionálny produkt HONT má k 30.09.2018 udelených 44 produktov v kategóriach: potravinárske a prírodné produkty, remeselné výrobky, stravovacie a ubytovacie služby. Jeden producent má značku aj pre stravovacie aj ubytovacie služby, konkrétnie Penzión Starý hostinec vo Svätom Antone, okres Banská Štiavnica. Z certifikovaných regionálnych produktov prevládajú remeselné výrobky (najmä výrobky z dreva, prútia, keramiky a hliny) a potravinárske produkty (pekárenské, cukrárenské produkty a produkty zo záhrady: kváskový

chlieb, koláče, škvarkové pagáče plnené slivkovým lekvárom, víno, džemy, oleje). Značku regionálny produkt HONT majú aj prírodné produkty, z nich hlavne med a produkty z neho. Najmenej zastúpené sú značky v oblasti služieb. Regionálnu značku HONT majú dve stravovacie a jedno ubytovacie zariadenie v okrese Banská Štiavnica.

Do prieskumu bolo zaradených všetkých 43 producentov a 1 koordinátor značky Občianske združenie Zlatá cesta. Celkovo dotazník vyplnilo 40 respondentov (91% návratnosť dotazníka). Výsledky sme spracovali percentuálne formou grafov a tabuľiek v programe Microsoft excel.

### Výsledky a diskusia

Prieskumu sa zúčastnilo 39 producentov regionálnych produktov HONT a jeden koordinátor značky Regionálny produkt HONT. Z hľadiska veku (Obr 1) prevládali producenti v produktívnom veku (26-61 rokov). Vyrovnané zastúpenie mali mladší producenti (18-25 rokov), ktorí regionálne značenie pokladajú za rozbeh ich podnikateľskej činnosti a producenti v dôchodkovom veku, pre ktorých je výroba regionálnych produktov celoživotnou náplňou ich činnosti.



**Obr 1** Rozdelenie výskumnej vzorky z hľadiska veku

**Fig 1** Distribution of the survey sample in terms of age

Územná pôsobnosť značky Regionálny produkt HONT je vymedzená okresmi Banská Štiavnica, Levice, Nové Zámky, Krupina, Veľký Krtíš, Žiar nad Hronom a Žarnovica. Rozmiestnenie regionálnych producentov je koncentrované do štyroch okresov Banská Štiavnica, Krupina, Veľký Krtíš a Levice, ktoré tvorili našu výskumnú vzorku (Tab 1).

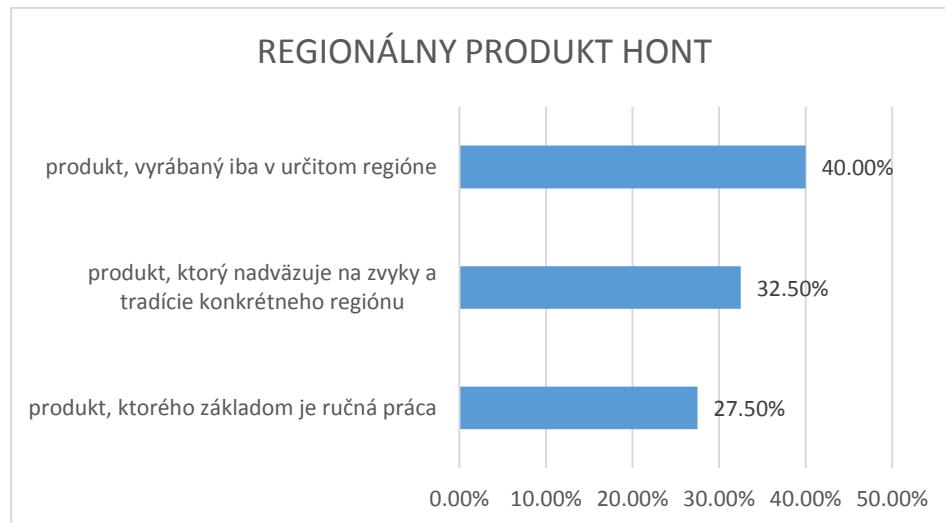
**Tab 1** Rozdelenie výskumnej vzorky z hľadiska územnej pôsobnosti

**Tab 1** Distribution of the survey sample in terms of territorial scope

	Základný súbor		Výberový súbor	
	počet	relatívna početnosť (%)	počet	relatívna početnosť (%)
okres Banská Štiavnica	12	27.00%	12	30.00%
okres Krupina	12	27.00%	10	25.00%
okres Veľký Krtíš	14	32.00%	12	30.00%
okres Levice	6	14.00%	6	15.00%

Z otázok dotazníkového prieskumu vyberáme otázky zamerané na názory producentov na význam a prínos regionálneho značenia. Značky regionálnych produktov Slovenskej republiky zastrešené pod miestnymi akčnými skupinami sú charakteristické jednotným vizuálnym štýlom logotypu. Rešpektujú spoločné pravidlá udeľovania značky, ktoré okrem pôvodu v regióne zdôrazňujú ekologickú šetrnosť a regionálnu jedinečnosť. Preukazuje sa väzba na tradíciu daného regiónu, podiel miestnych surovín, podiel ručnej práce, ohľaduplnosť k životnému prostrediu a výnimcočnosť produktov. Podobne sú hodnotené aj služby (ubytovacie a stravovacie zariadenia, zážitky), ktoré jedinečným spôsobom prezentujú konkrétnie miesto alebo celý región (Jaďuďová, Kaniarska, Marková, 2016).

Na základe tohto konštatovanie sme sa v dotazníkovom prieskume zamerali na obsahovú náplň pojmu „regionálny produkt“. Z výsledkom sme dospeli k záveru, že žiadna z ponúkaných možností zásadne neprevyšovala (Obr 2). Všetci producenti, ako aj koordinátor značky, pokladajú za dôležité hlavné kritériá pre udelenie regionálnej značky, ako je: ručná práca (27.50%), spätosť so zvykmi a tradíciami regiónu (32.50%) a geografická príslušnosť produktu k určitému regiónu (40.00%). Súhlasíme s tvrdením Bingena (2012), že regionálne značky označujú predovšetkým pravosť, t.j. produkt je skutočne vyrobený v regióne označenom názvom produktu.

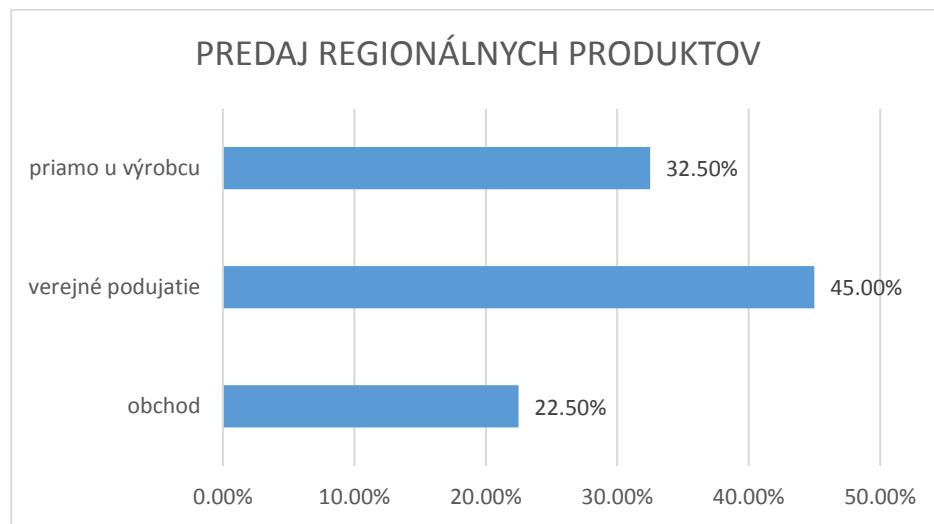


**Obr 2** Ktoré tvrdenie sa Vám spája s pojmom „*regionálny produkt*“.

**Fig 2** Which statement associates you with the term "*regional product*".

Van Ittersum et al. (2007) za dôležitý atribút regionálnych produktov považujú to, že sa produkt predáva s použitím názvu regiónu pôvodu a príslušným logom. Zaujímalo nás, či producenti a koordinátor značky poznajú logo značky Regionálny produkt HONT. Všetci opýtaní vedeli identifikovať správne logo a uviesť, čo znázorňuje. Logom značky je huslový klúč. Skúmali sme, kde sa s týmto logom stretávajú najčastejšie (Obr 3). Obvyklým miestom predaja regionálnym produkto sú rôzne verejné podujatia, kde majú možnosť producenti ponúkať svoje produkty. Verejné podujatia (jarmoky, slávnosti) sú hlavným zdrojom príjmom producentov, ako uviedli v dotazníkovom prieskume. Ďalšou možnosťou predaja je kúpa produkov priamo u producenta, ktorú označilo 32.50% opýtaných. Fernández-Ferrín et al. (2018) preukázali, že regionálne produkty sa predávajú priamo u výrobcu (tzv. predaj z dvora), čo zaručuje jednoznačný charakter pôvodu produktu a spôsob jeho výroby. Výsledky nami realizovaného prieskumu toto tvrdenie preukázali. Najmenej vyhľadávnanou cestou predaja je predaj v lokálnych malých obchodoch zameraných na slovenské, resp. regionálne produkty (22.50%). Koordinátor značky Regionálny produkt HONT na svojej internetovej stránke uvádza aj zoznam obchodov, v ktorých je možné tieto regionálne produkty zakúpiť. Sú to štyri obchody,

dva v okrese Banská Štiavnica (nakoľko aj samotné sídlo regionálnej značky HONT je v tomto okrese) a dva v okrese Krupina.



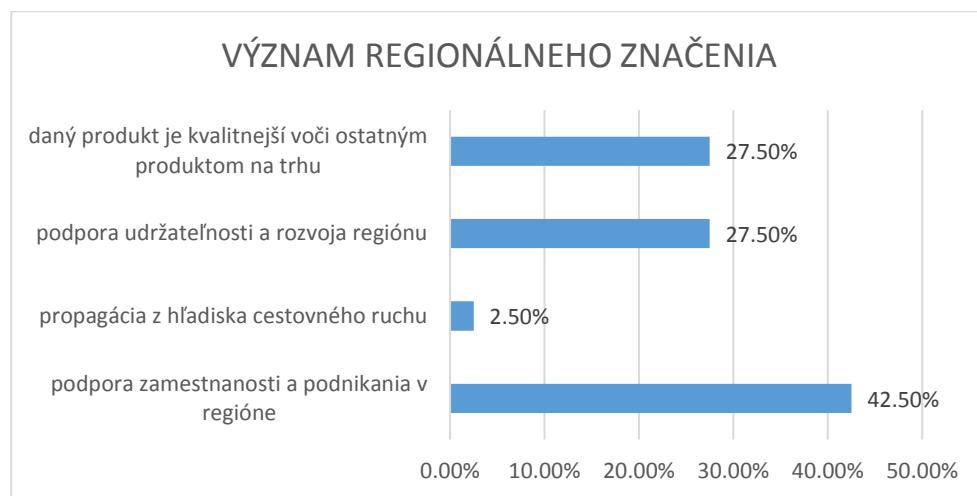
**Obr 3** Ktorý spôsob predaja svojich produktov najčastejšie využívate.

**Fig 3** Which way of selling your products you use most often.

Koordinátor značky Regionálny produkt Hont uvádza za hlavné ciele regionálneho značenia (Zlatá cesta, a.s.):

- Podporovať miestnych producentov, poskytovateľov služieb a nositeľov tradícií.
- Propagovať a rozvíjať región.
- Uchovávať hodnoty, tradície a jedinečnosť regiónu.
- Efektívne objavovať a využívať miestne zdroje.
- Chrániť a zachovávať kultúrne, prírodné a historické dedičstvo pre dlhodobo vyvážený a udržateľný rozvoj.
- Prispievať k rozvoju udržateľného cestovného ruchu skvalitnením rekreačného zážitku tým, že značka garantuje pôvod označeného výrobku v regióne.

Význam označovania produktov pre producentov bol ďalšou z oblastí nášho dotazníkového prieskumu (Obr 4). Necelá polovica producentov (42.50%) za hlavný prínos regionálneho značenia pokladá podporu zamestnania a podnikania v regióne. Takmer tretina producentov si regionálne značenie produktov spája s podporou udržateľnosti a rozvoja regiónu (27.50%). Rovnakú skupinu tvoria producenti, ktorí si regionálnu značku zvolili, pretože chceli ponúkať kvalitnejšie produkty na trhu (zdravšie, bezpečnejšie). Najmenej časťou odpovedou bola možnosť propagácie regiónu z hľadiska cestovného ruchu (2.50%). Aj na základe našich zistení pokladáme regionálne produkty za pozitívny prvok rozvoja miestnej ekonomiky, životného prostredia a sociálnej stránky. Súhlasíme so Sharmom (2014), že miestna ekonomika môže profitovať z výroby a predaja lokálnych produktov, nakoľko menej finančných prostriedkov putuje národným a nadnárodným spoločnostiam, rozvíja sa poľnohospodárstvo a miestne podnikanie, vznikajú nové pracovné miesta, zvyšuje sa objem daní a spätných investícií do regiónu, posilňujú sa väzby s cestovným ruchom a propagujú sa regionálne značky.



**Obr 4** Význam označovania regionálnych produktov.

**Fig 4** Meaning of regional product labeling

## Záver

Environmentálne označovanie produktov je koncept, ktorý sa uplatňuje na celom svete. Stal sa súčasťou stratégií a politík ochrany životného prostredia, trvalo udržateľného rozvoja a sociálnej zodpovednosti. Označovanie produktov slúži nielen na stanovenie nariem kvality produktu, ale má priamy vplyv na spotrebiteľov a ich nákupné správanie. V rámci príspevku sme skúmali časť environmentálneho označovania produktov zamieranú na regionálne produkty. Regionálne produkty sú považované za dôležitý prvok európskej kultúrnej identity a prispievajú k rozvoju a udržateľnosti vidieckych oblastí. Regionálne označovanie produktov má teoretické a praktické vplyvy na rozvoj vidieka. Teoretické dôsledky sú založené na spokojnosti miestnej komunity, potenciálnych producentov regionálnych produktov s kvalitou životnej úrovne. Praktickým dôsledkom je možnosť uľahčenia prístupu na miestny trh práce a zvýšenie ekonomickej úrovne regiónu.

V dotazníkovom prieskume sme sa zamerali na producentov regionálnej značky HONT a skúmali dôvody ich zapojenia do tejto schémy označovania produktov. Z výsledkov môžeme konštatovať, že regionálny produkt sa im spája s konkrétnym miestom a je pre nich prostredíkom na podporu zamestnanosti a podnikania v regióne. Predaj svojich produktov realizujú najmä prostredníctvom verejných podujatí alebo priamo u výrobcu. Absentuje predaj prostredníctvom obchodov, aj napriek tomu, že koordinátor značky ponúka siet' malých lokálnych obchodov.

## Literatúra

- Bingen, J. 2012. Labels of Origin for Food, the New Economy and Opportunities for Rural Development in the US. *Agriculture and Human Values*, vol. 29, no. 4, p. 573-552. DOI: 10.1007/s10460-012-9400-z.
- Bratt, C., Hallstedt, S., Robert, K., Broman, G., Oldmark, J., 2011. Assessment of ecolabelling criteria development from a strategic sustainability perspective. *Journal of Cleaner Production*, 19, p.1631-1638. DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.05.012
- Clancy, G., Fröling, M., Peters, G. 2015. Ecolabels as drivers of clothing design. *Journal of cleaner production*. 99, p. 345-353. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.02.086.
- Fernández-Ferrín, P., Calvo-Turrientes, A., Bande, B., Artaraz-Miñón, M. & Galán-Ladero, M. M. 2018. The valuation and purchase of food products that combine local, regional and traditional features: the influence of consumer ethnocentrism. *Food Quality and Preference*, 64, 138–147. DOI: 10.1016/j.foodqual.2017.09.015.
- Chalupová, M., Prokop, M. & Rojík, S. 2016. Regional food preference and awareness of regional labels in Vysočina region (Czech republic). *European Countryside*, vol. 8, no. 2, p. 109–122. DOI: 10.1515/euco-2016-0009.

- Ilbery, B., Maye, D. 2007. Marketing sustainable food production in Europe: case study evidence from two Dutch labelling schemes. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*. vol. 98, no. 4, p. 507-518. DOI: 10.1111/j.1467-9663.2007.00418.x.
- Ittersum van, K., Meulenberg, M. T. G., Trijp, H. C. M. & Candel, M. J. J. M. 2007. Consumers' Appreciation of Regional Certification Labels: A Pan-European Study. *Journal of Agricultural Economics*, vol. 58, no. 1, p. 1-23. DOI: 10.1111/j.1477-9552.2007.00080.x.
- Jaduďová, J., Kaniarska, R., Marková, I. 2016. Regionálne označovanie produktov na Slovensku v intenciách zelenej ekonomiky. *Podniková revue*, roč. XV., č. 1, s. 9-17. ISSN 1335-9746.
- Kaniarska, R., Jaduďová, J., Marková, I. 2017. *Zelená ekonomika*. Banská Bystrica: Belianum, Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, 2017. 183 s. ISBN 978-80-557-1258-1.
- Prieto-Sandoval, V., Alfaro, J. A., Mejía-Villa, A., Ormazabal, M. 2016. Eco-labels as a multidimensional research topic: trends and opportunities. *Journal of cleaner production*. 135, p. 806-818.
- Sharma, S. 2014. Sustainable Culinary Practices (Chapter 9). Jauhary, V. (ed.): *Vinnie, Managing Sustainability in the Hospitality and Tourism Industry*. New York: Apple Academic Press. 2014. ISBN 9781482223569.
- Štensová, A. 2013. Značky regionálnych produktov na Slovensku v kontexte rozvoja regiónu. *DETUROPE – The Central European Journal of Regional Development and Tourism*, vol. 5, no. 2, p.37–59.
- Zlatá cesta. s.a. *Ako získať značku*. [online]. [cit. 2018-30-09]. Dostupné na internete: <http://www.fpv.umb.sk/acta-umb-em/instruction-for-authors.html>.

# Správy

---

## STUDENT INTERNSHIP AT THE WORLD EXCELLENT WORKPLACE IN BELGIUM

Report from the study visit of internal phd student on Department of Environmental Management

***Anna Bohers***

Dr. Anna Bohers, Department of Environmental Management, Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University in Banská Bystrica, e-mail: [anna.bohers@umb.sk](mailto:anna.bohers@umb.sk)

**DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2018.20.2.54-55>**

During September and October 2018, as a Ph.D. student of a department of Remediation of polluted sites of the faculty of sciences of Matej Bel University, I have passed a two-months internship in a Belgian private company focusing on ways of decontamination of soils contaminated by industrial waste and their valorisation through innovative techniques focused on thermal methods. This topic concerns alternative ways of waste processing which are environmentally friendly in relation to incineration. They represent one of the dominant scientific problems in the area of environmental management. The workplace where I spent my internship represents of the most effective ones in the world in topic of soil decontamination. During the internship, I have also attended (as a member of the research team with my colleague from Belgium) visits of thermal treatment plants in Germany and in the Netherlands. Each of the technological plant was characterized by their specificity and originality. The recovered part through the individual plants have been used or as an asphalt material for road construction or as secondary building material. I also gained experience in relation to the information about ways or, combinations of technological processes and different technological units in order to guarantee 100% success in the decontamination of soils by hazardous pollutants. Since the internship was conducted in a private company, this success guarantee had to be in line with the highest financial profit after the processing. In this way it is possible to set the processing in a realistic and feasible way. At the same time, in the case of waste recovery, I could see in a real way the model of the circular economy as a solution to healthy economic growth in accordance with the protection of the environment.

This topic will also be addressed in my dissertation thesis. Another benefit of my internship was the possibility to communicate in French and learn the basics of other languages of Northern Europe. As my internship took place in the northern part of Belgium - in Flanders, I used English as a work language, while in the Brussels region I used French. Since Flemish is a language related to German and Dutch, I also improved my knowledge of German. Belgium - a small country of different tastes is a paradise for linguists also due to the existence of Brussels - the centre of European Union. Its multiculturalism is felt by openness of locals towards foreigners during visits of museums, shops, public events and spaces, what made my stay even more agreeable.

Two months is a short time, but relatively sufficient time to get to know to get to know new working environment. Thanks to the Erasmus + program, I had the opportunity to learn not about new workplaces and technologies but also interesting and wise people who are involved in the development of alternative "friendly" waste technologies, which are slowly being promoted in Slovakia as well.

**The 20<sup>th</sup> Anniversary  
of Journal ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELI  
series of Environmental Management**

***Katarína Trnková, Janka Jadúďová***

Ing. Katarína Trnková, PhD., RNDr. Janka Jadúďová, PhD., Department of Environmental Management, Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University in Banská Bystrica, e-mail: [katrina.trnkova@umb.sk](mailto:katrina.trnkova@umb.sk)

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2018.20.2.63-64>

Journal ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELI series of Environmental Management (ActaUMBsEM) is scientific journal offering the possibility of publishing scientific findings, and results in environmental management. EM is a file of voluntary environmental policy instruments allowing the introduction of a systematic approach to solving problems of protection of environment and working environment by applying environmental innovation. Since 2017, the magazine has been Open Access. Publishing in the journal is free of charge.

Department of Environmental Management of Faculty of Natural Sciences Matej Bel University Banska Bystrica (Slovak Republic) publishes the Journal ActaUMBsEM. Today the journal is indexed by DOAJ, CrossRef, OAIJ, SHERPA/ROMEO, ERIHPLUS, DRJI and Google Scholar.

History of The Journal ActaUMBsEM is connected with the development of the Department of Environmental Faculty of Sciences Matej Bel University. Department of Environmental was founded in 1998 in parallel in Banska Bystrica (Department of Environmental Education) and in Banská Štiavnica (Department of Ecomuseology). The first number of the current journal (ISSN 1338-4430) called Museologica, in 1999 in Banská Štiavnica. Prof. Associate Mgr. Zbynek Z Stransky and Edita Stránska were editors. In 2004, changing the form journal to Conference proceedings Acta Museologica, led by science editor Ivan Murin. In 2005 and 2006, there are based issue of the magazine called ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELI, the series of ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, environmental management of educational establishments. In this year the Department of Environment stabilizes the realm at Tajovského 55, Banská Bystrica. The journal with called Acta Universitatis Matthiae Beli, a series of Environmental Management has existed from 2007 to the present (<http://www.fpv.umb.sk/acta-umb-em/>). Based on 2 times a year. There is the scientific journal with focusing corresponding to the inter-disciplinary character of our department.

The scientific editors are prof. RNDr. Peter Andráš, CSc. and prof. Ing. Ján Zelený, CSc.. The main handling editors are prof. RNDr. Iveta Marková, PhD., Ing. Katarína Trnková, PhD. and foreign member prof. Floarea Damian, PhD. from the Universitatea Din Cluj Napoca, Centrul Universitar Nord Din Baia Mare, Faculty of Sciences (Romania).

The Scientific Council of the journal with membership of major domestic and foreign scientific experts (Czech Republic, Ukraine, Poland, Romania, Bulgaria, Portugal, and China) was created over the years. The international members of The Scientific Council ActaUMBsEM are Dr hab. Prof. UP Beata BARABASZ-KRASNY, Pedagogical University of Cracow, Department of Botany (Poland); Ing. Marcela DAVIDOVA, PhD., Universitatea Din Cluj

Napoca, Centrul Universitar Nord Din Baia Mare, Faculty of Sciences (Romania); prof. Ing. Vojtech DIRNER, CSc., VŠB - Technical University of Ostrava (Czech Republic); Adjunct Professor Eila JERONEN, Universities of Oulu, Lapland and Helsinki (Finland); Professor Dr. rer. nat. Sherif KHARBISH, Geology Department, Faculty of Science, Suez University, Suez (Egypt); Ing. Vilém KUNZ, Ph.D., University of Finance and Administration (Czech Republic); prof. Verica MILANKO, PhD., Higher Education Technical School of Professional Studies in Novi Sad (Serbia); Prof. Volodymyr NYKYFOROV, Doc.Sc., Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi, National University (Ukraine); dr hab. prof. UP Katarzyna Potyrała, Pedagogical University of Krakow, Poland; prof. Shi-WENG L. PhD., School of Chemical and Biological Engineering, Lanzhou Jiaotong University, P.R. (China); prof. Tatyana R. STEFANOVSKA, Research Institute of Crop science, Ecology and Biotechnologies, National University of life and Environmental Science (Ukraine); doc. PaedDr. RNDr. Milada ŠVECOVÁ, CSc., Univerzita Karlova, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie a genetiky (Czech Republic); prof. João Manuel Xavier de MATOS, Laboratório Nacional de Energia e Geologia (Portugal) and prof. dr hab. inż. Piotr P. Wieczorek, Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Opolski (Poland).

National members of Scientific Board are prof. Ing. Karol Balog, PhD. and doc. RNDr. Miroslav Rusko, CSc. from Slovak University of Technology Bratislava, Faculty of Materials Science and Technology in Trnava; doc. Ing. Marek Drimal, PhD., doc. Ing. Emilia Hroncová, PhD., RNDr. Jana Jad'ud'ová, PhD., Ing. Radoslava Kanińska, CSc., prof. Mgr. Juraj Ládomerský, CSc., doc. Ing. Ján Tomaškin, PhD. and RNDr. Judita Tomaškinová, PhD. from Matej Bel University Banská Bystrica, Faculty of Natural Sciences, Department of Environmental Management; PhDr. Ivan MURÍN, PhD., Matej Bel University Banská Bystrica, Faculty of Philosophy; Ing. Linda Makovická-Osvaldová, PhD., University of Žilina, Faculty of Protection Ingeneering; doc. RNDr. Ingrid Turisová, PhD., Matej Bel University Banská Bystrica, Faculty of Natural Sciences, Department of Biology and Ecology.

Shape of journal ActaUMBsEM was influenced by major domestic and foreign authors (Czech Republic, Finland, Egypt, Portugal, Hungary, Ukraine and Poland). Authors may to publish overviews studies, research studies, case studies, synthesizing the research works of in the natural and technical sciences regarding environment and reviews of books.