

# LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 44, No. 2, 1998

## OBSAH – CONTENTS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cicák A., Mihál I., Štefančík I.: Health condition, bark necrosis and mycoflora in a pure beech pole-stage stand – Zdravotný stav, nekrotické ochorenie kôry a mykoflóra nezmiešanej bukovej žrdoviny.....                                                                                | 49 |
| Kohán Š.: Produkčné charakteristiky topoľov skupiny <i>Aigeiros</i> v ekologických podmienkach Medzibodrožia na východnom Slovensku – Productivity characteristics of poplars of the <i>Aigeiros</i> group in ecological conditions of the Medzibodrožie region in Eastern Slovakia ..... | 58 |
| Novák F., Placerová K.: Rychlost rozkladu celulózy v půdě horských smrkových lesů v Beskydech – Cellulose decomposition rate in the soil of mountain spruce forests in the Beskids Mts. ....                                                                                              | 65 |
| Novák R.: Historie a vývoj základních právních pojmů myslivecké legislativy v České republice (I) – History and development of basic legal concepts of game management law in the Czech Republic (I).....                                                                                 | 77 |
| REFERÁT                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
| Čech M.: Národní park Šumava – objekt ochrany přírody ve střední Evropě – Šumava National Park – an object of nature protection in Central Europe.....                                                                                                                                    | 85 |
| INFORMACE                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| Kupka I.: Mezinárodní konference o lesnické politice v Praze – International Forest Policy Conference in Prague.....                                                                                                                                                                      | 89 |
| RECENZE                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
| Šišák L.: Forest resource economics and finance.....                                                                                                                                                                                                                                      | 95 |

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření Ministerstva zemědělství České republiky a pod gescí České akademie zemědělských věd

An international journal published under the authorization by the Ministry of Agriculture and under the direction of the Czech Academy of Agricultural Sciences

## Managing Editorial Board – Redakční rada

### Chairman – Předseda

Prof. Ing. Vladimír Chalupa, DrSc., Praha

### Members – Členové

Prof. Ing. Jiří Bartuňk, DrSc., Brno

Ing. Josef Běle, CSc., Praha

Doc. Ing. Josef Gross, CSc., Praha

Doc. Ing. Jaroslav Koblížek, CSc., Brno

Prof. Ing. Jan Koubá, CSc., Praha

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Praha

Ing. Václav Lochman, CSc., Praha

Ing. František Šach, CSc., Opočno

RNDr. Stanislav Vacek, CSc., Opočno

## Advisory Editorial Board – Mezinárodní poradní sbor

Prof. Dr. Don J. Durzan, Davis, California, U.S.A.

Prof. Dr. Lars H. Frivold, Aas, Norway

Doc. Ing. Milan Hladík, CSc., Zvolen, Slovak Republic

Prof. Dr. Hans Pretzsch, Freising, Germany

Dr. Jack R. Sutherland, Victoria, B.C., Canada

Prof. Dr. Sara von Arnold, Uppsala, Sweden

Prof. Dr. Nikolaj A. Voronkov, Moskva, Russia

## Executive Editor – Vedoucí redaktorka

Mgr. Radka Chlebečková, Praha, Czech Republic

**Odborná náplň:** Časopis publikuje původní výsledky základního a aplikovaného výzkumu ze všech oborů lesnictví, mající vztah k evropským lesním ekosystémům.

Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

**Periodicita:** Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 44 vychází v roce 1998.

**Přijímání rukopisů:** Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Mgr. Radka Chlebečková, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: editor@login.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

**Informace o předplatném:** Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1998 je 744 Kč.

**Scope:** The journal publishes original results of basic and applied research from all fields of forestry related to European forest ecosystems.

Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

**Periodicity:** The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 44 appearing in 1998.

**Acceptance of manuscripts:** Two copies of manuscript should be addressed to: Mgr. Radka Chlebečková, executive editor, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: editor@login.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of receipt.

**Subscription information:** Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1998 is 177 USD (Europe), 195 USD (overseas).

# HEALTH CONDITION, BARK NECROSIS AND MYCOFLORA IN A PURE BEECH POLE-STAGE STAND

## ZDRAVOTNÝ STAV, NEKROTICKÉ OCHORENIE KÔRY A MYKOFLÓRA NEZMIEŠANEJ BUKOVEJ ŽRĐOVINY

A. Cicák<sup>1</sup>, I. Mihál<sup>1</sup>, I. Štefančík<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Forest Ecology of the Slovak Academy of Sciences, Štúrova 2, 960 53 Zvolen*

<sup>2</sup>*Forest Research Institute, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen*

**ABSTRACT:** The influence of different modes of crown thinning on stand health condition, bark necrosis and mycoflora in a pure beech pole-stage stand on the permanent research plot Štagiar was compared in four partial study plots. The average defoliation of trees varied from 11.1% to 15.3%. Epiphyticia of beech bark necrosis was confirmed by the total share of trees injured more than 97.1%. The mycoflora in the studied stand has a symbiotic-lignicolous character with a low frequency of afiloforal parasites.

*Fagus sylvatica* L.; health condition; bark necrosis; mycoflora

**ABSTRAKT:** V práci sa uvádzajú prvé výsledky hodnotenia zdravotného stavu, nekrotického ochorenia kôry kmeňov a mykoflóry nezmiešanej bukovej žrďoviny na trvalej výskumnej ploche Štagiar, na ktorej sa aplikuje výskumný program odlišných spôsobov úrovňových prebierok na štyroch čiastkových plochách. Priemerná defoliácia stromov sa pohybovala od 11,1 % do 15,3 %. Epifyticiu nekrotického ochorenia kôry buka potvrdzuje celkový podiel stromov s ochorením nad 97,1 %. Z hľadiska mykoflóry má porast symbioticko-lignikolný charakter s nízkym zastúpením afiloforálnych parazitov.

*Fagus sylvatica* L.; zdravotný stav; nekrózy kôry; mykoflóra

### INTRODUCTION

At present, long-term data on the structure and development of pure beech stands, above all those in the pole- and small-pole-stage are available (L. Štefančík, 1974; Šebík, 1984; L. Štefančík, 1990). Most of the papers, however, analyse the silvicultural and production relationships in healthy and/or non-damaged stands. On the contrary, the structure, development and stand tending methods if stands affected by bark necrosis are little known (L. Štefančík, Leontovych, 1966; L. Štefančík, 1967; L. Štefančík, 1974).

The aim of this paper is to describe health condition, bark necrosis and mycoflora in a systematically tended beech pole-stage stand.

### MATERIAL AND METHODS

The investigations were carried out in a pure beech pole-stage stand on the permanent research plot Štagiar-Zábučie situated in the forest district Budča in the

working plan area of the Training Forest Enterprise of the Technical University at Zvolen. The permanent research plot Štagiar is characterized in Tab. I.

This permanent research plot (PRP) was established by research workers of the Forest Research Institute in Zvolen in 1984. It consists of four partial plots (PP) I, II, III and IV. On each plot, effects of different intensity of free crown thinning are studied (L. Štefančík, 1984) according to the following investigation program:

- PP I – method of promising trees (PT), in which the free crown thinning is done on the whole area,
- PP II – method of target trees (TT), in which the free crown thinning is done in the growth space of TT,
- PP III – method of PT on circular plots of the diameter of 3 m situated in mutual spacing of 8 m, there the free crown thinning is done on selected circular plots,
- PP IV – combined method, in which the low thinning and TT method are used by the first thinning,

# I. Basic characteristics of the permanent research plot (PRP) Štagiar

| Characteristics                                       | PRP Štagiar                                           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Location                                              | Kremnické vrchy                                       |
| Exposition                                            | W                                                     |
| Altitude (m a.s.l.)                                   | 620                                                   |
| Average age (years)                                   | 50–55                                                 |
| Stocking                                              | 0.7–0.8                                               |
| Inclination                                           | 15–20°                                                |
| Parent rock                                           | andesites                                             |
| Soil type                                             | Cambisol                                              |
| Forest vegetation tier                                | 4.                                                    |
| Fertile group                                         | B                                                     |
| Forest type group                                     | <i>Fagetum pauper feriora</i>                         |
| Forest type 3313                                      | Toothwort beech stand (lover tier- <i>inferiora</i> ) |
| Management complex of forest types 310                | Fresh beechwoods                                      |
| Average annual temperature (°C)                       | 6.6                                                   |
| Average annual precipitation (mm.year <sup>-1</sup> ) | 900–950                                               |



1. A view of the stand of partial plot II



2. A view of the stand of partial plot IV

while the TT methods is used in next thinnings, in the same way as in the PP II.

The stand has resulted from the natural regeneration under shelterwood, it has a full horizontal canopy and partial vertical canopy (Figs. 1 and 2). The area of each PP is 0.25 ha and PP are mutually separated by 10m wide isolation strips. The living trees thicker than 3.6 cm ( $d_{1.3}$ ) are registered on each PP. Since PP founding, 3 complex measurements (in 1984, 1989 and 1994)

were carried out. Thinnings were done simultaneously with the measurements.

The investigation was carried out in 10m wide cross-section strips crossing the centre of each PP (area of 0.05 ha). The health condition (discolouration of assimilation organs and defoliation) of the trees of 1st–3rd growth classes was assessed in August 1996 according to the methods of international forest stand condition monitoring (ICP). Simultaneously with this,

a mycological investigation was carried out in PRP Štagiar for the first time. Stem beech bark necrotisation of 1st–5th growth classes was evaluated in November 1996 according to a five-point classification scale (Cicák, Mihál, 1997). Necrosis was also assessed on 118 trees growing out of the PP (control plot), laying in the vicinity of PRP because the plot without any silvicultural treatments has not been established so far. Sociological position of trees was evaluated according to the method suggested by L. Štefančík (1984).

On each PP, on the basis of discolouration and defoliation degree, we calculated an average damage degree for each growth class, the s. c. health index (I. Štefančík, Cicák, 1993). The average annual diameter increment  $i_d$  was calculated from the measured  $d_{1,3}$  diameters. Statistical significance of arithmetical mean differences was tested by Student's *t*-test.

## RESULTS AND DISCUSSION

### STAND STRUCTURE AND AVERAGE ANNUAL DIAMETER INCREMENT

Relative frequency of trees in cross-section strips on individual PP according to the growth classes is presented in Tab. II. Differences in stand structure in individual PP are caused by natural variability and different silvicultural methods. A strikingly different structure was recorded on PP IV, where the trees of 1st–2nd growth classes were most frequent. At the same time, the level of suppressed trees having been removed by the first thinning treatment was less frequent there. Total number of trees was the lowest on PP IV and the growth conditions on this plot differed partly from other plots. This is confirmed by average annual diameter increment ( $i_d$ ), which culminated in the codominant trees (Tab. III), in spite of the fact that these trees exhibited the lowest diameter  $d_{1,3}$  and height. The highest average diameter  $d_{1,3}$  and height recorded in PP I were caused by the higher age of stand (by five years in average).

### HEALTH CONDITION

The average discolouration degree of assimilation organs was negligible and did not influence the resulting damage degree of studied beech stands. The lowest

average defoliation was recorded on PP II (Tab. III). On other PP the defoliation degree was equal, as indicated by significance tests of arithmetical means (Tab. IV). The decreasing defoliation in higher growth classes recorded in the majority of PP corresponds with the results of other authors (Krause et al., 1983; Vacek, 1989) as well as with our earlier results (I. Štefančík, Cicák, 1993; I. Štefančík et al., 1996).

### BARK NECROSIS ON BEECH STEMS

Bark necrosis on beech stems on four PP on PRP Štagiar and control plot are compared in Tab. V. The proportion of trees with bark necrosis in growth classes 1–3 and 1–5 varies from 95.4% to 98.6% and/or 97.1% to 98.8%, respectively. No significant differences between individual PP and control plot were recorded. This unambiguously confirms the considerable epiphytiosis extent of this disease in the studied stand.

However, a different image results if the proportion of trees exhibiting individual degrees of necrotisation is evaluated on individual PP. Most trees (49.1–60.3% of 1st–3rd growth classes and 35.6–49.6 % of 1st–5th classes, respectively) show the first necrotisation degree. Considerably decreased share of trees was recorded in other necrotisation degrees. The markedly higher proportion (41.8%) of the trees of 1st–3rd growth classes exhibiting 3rd–4th necrotisation degrees on the control plot indicates that the better condition of trees on individual PP is not occasional. This is also confirmed by the proportion of trees of 2nd–3rd growth classes showing 3rd–4th necrotisation degrees, which is, in some cases, more than twice higher on the control plot than on individual PP. Considering the fact that the investigations carried out on PRP Štagiar since 1984 were not specifically focused on necrotic disease elimination (Fig. 3), the results are rather positive and auspicious from the silvicultural point of view.

On the contrary, the trees of 4th–5th growth classes on all study plots including the control plot, show with some exceptions the highest proportion of trees exhibiting 3rd–4th necrotisation degree. From the silvicultural point of view, we consider the strong necrotisation degree in the trees of the 4th–5th growth classes to be less important. However, from the phytopathological point of view, the presence of the infested trees in the stand would represent a potential source of dissemination of this disease into whole stand.

The recorded extent of bark necrosis of beeches is not exceptional in Slovakia. A mass occurrence of bark necrosis in young beech stands was also recorded by Leontovych (1992) as early as in 1988–1989, when the die-back of thickets younger than 20 year old was observed, first of all in the industrial zone in the Horná Nitra area. Out of this, occurrence of the tracheomycotic fungi of the genus *Ophiostoma* Syd. was recorded in older stands, while the fungi of the genus *Nectria* Bres. occurred more frequently in the young stands.

II. Share composition of evaluated trees according to the growth classes

| Plot | Number of trees | Growth class |      |      |      |      |
|------|-----------------|--------------|------|------|------|------|
|      |                 | 1            | 2    | 3    | 4    | 5    |
| I    | 135             | 14.8         | 17.0 | 7.4  | 27.4 | 33.4 |
| II   | 141             | 8.5          | 19.1 | 18.4 | 27.0 | 27.0 |
| III  | 131             | 15.3         | 13.0 | 27.4 | 25.2 | 19.1 |
| IV   | 84              | 21.4         | 33.4 | 23.8 | 21.4 | 0    |

### III. Health condition and stand characteristics

| Plot | Growth class | Number of trees | Discoloration | Defoliation |         | Health index | $d_{1.3}$ (cm) | $h$ (m) | $i_d$ (mm) |
|------|--------------|-----------------|---------------|-------------|---------|--------------|----------------|---------|------------|
|      |              |                 | $\bar{x}$     | $\bar{x}$   | $s_x$ % |              |                |         |            |
| I    | 1            | 20              | 0.8           | 18.5        | 34.3    | 0.90         | 19.5           | 20.7    | 4.87       |
|      | 2            | 23              | 0.2           | 13.5        | 43.0    | 0.57         | 14.4           | 19.1    | 3.26       |
|      | 3            | 10              | 0             | 13.0        | 52.2    | 0.50         | 10.0           | 17.2    | 1.34       |
|      | Total        | 53              | 0.4           | 15.3        | 43.8    | 0.68         | 15.5           | 19.3    | 3.51       |
| II   | 1            | 12              | 0             | 12.1        | 26.5    | 0.33         | 16.8           | 18.3    | 4.75       |
|      | 2            | 27              | 0             | 11.9        | 38.3    | 0.26         | 13.7           | 16.6    | 3.35       |
|      | 3            | 26              | 0             | 9.8         | 49.9    | 0.23         | 10.4           | 14.9    | 1.85       |
|      | Total        | 65              | 0             | 11.1        | 41.5    | 0.26         | 12.9           | 16.3    | 3.01       |
| III  | 1            | 20              | 0.3           | 14.5        | 18.6    | 0.80         | 19.3           | 19.7    | 5.02       |
|      | 2            | 17              | 0             | 12.9        | 23.2    | 0.53         | 13.9           | 18.5    | 3.02       |
|      | 3            | 36              | 0.1           | 14.1        | 50.4    | 0.51         | 11.0           | 16.3    | 1.51       |
|      | Total        | 72              | 0.1           | 14.0        | 38.7    | 0.60         | 13.9           | 17.7    | 2.82       |
| IV   | 1            | 18              | 0             | 14.4        | 30.3    | 0.61         | 17.3           | 19.5    | 5.30       |
|      | 2            | 28              | 0             | 12.7        | 24.7    | 0.46         | 13.2           | 17.6    | 3.36       |
|      | 3            | 20              | 0.3           | 17.5        | 112.7   | 0.65         | 9.8            | 16.0    | 1.18       |
|      | Total        | 66              | 0.1           | 14.6        | 78.4    | 0.56         | 13.3           | 17.7    | 3.23       |

Explanatory notes:

- $\bar{x}$  – arithmetical mean
- $s_x$  % – coefficient of variation
- $d_{1.3}$  – arithmetical mean of diameter
- $h$  – arithmetical mean of height
- $i_d$  – mean annual diameter increment (1989–1993)

### IV. Statistical significance of differences in mean values of characteristics between the plots

| Characteristics | Plots |       |      |        |       |        |
|-----------------|-------|-------|------|--------|-------|--------|
|                 | I–II  | I–III | I–IV | II–III | II–IV | III–IV |
| Defoliation (%) | **    | N     | N    | **     | *     | N      |
| $d_{1.3}$ (cm)  | **    | *     | **   | N      | N     | N      |
| $h$ (m)         | **    | **    | **   | **     | **    | N      |
| $i_d$ (mm)      | N     | *     | N    | N      | N     | N      |

Explanatory notes:

- $d_{1.3}$  – arithmetical mean of diameter
- $h$  – arithmetical mean of height
- $i_d$  – mean annual diameter increment (1989–1993)
- \*
- \*\* – statistically significant difference ( $P < 0.05$ )
- \*\* – statistically significant difference ( $P < 0.01$ )
- N – statistically insignificant difference ( $P > 0.05$ )

A similar extent of distribution of bark necrosis in the stand of *Fagus grandifolia* Ehrh. was observed in North America. The Forest Service reported from northeastern states of USA (American beech, 1993) that since the mid-1970ies the bark necrosis damaged more than 30% of young beech stands of the tree diameter above 20 cm in the states of New Hampshire and Vermont and 50% of the beech stands in the state of Maine. Houston (1975) found out that the bark necrosis in beech occurred in the state of Maine also in young stands representing the successive stands after mature beech forests damaged by tracheomycosis. At the same

time, he suggests that the bark necrosis tends to spread out eruptively when the beech stems reach the suitable height and diameter.

This problem might be potentially resolved by different modes of sanitation and silvicultural treatments proposed by some authors. For instance L. Štefaničik (1974) carried out different modes of thinning in pole-stage beech stands infested by bark necrosis in all, initial, advanced and final stages. The thinnings were made from the sanitary point of view by the negative selection, while from the silvicultural point of view by means of low and crown thinnings.

## V. Share of trees in individual degrees of stem necrotisation

| Plot  | Growth class | Number of trees | Degree of necrotisation |      |      |      |      |       |      |      |
|-------|--------------|-----------------|-------------------------|------|------|------|------|-------|------|------|
|       |              |                 | 0                       | 1    | 2    | 3    | 4    | 1-4   | 2-4  | 3-4  |
| I     | 1            | 20              | 5.0                     | 50.0 | 25.0 | 10.0 | 10.0 | 95.0  | 45.0 | 20.0 |
|       | 2            | 23              | 4.4                     | 47.8 | 21.7 | 17.4 | 8.7  | 95.6  | 47.8 | 26.1 |
|       | 3            | 10              | 0                       | 50.0 | 20.0 | 10.0 | 20.0 | 100.0 | 50.0 | 20.0 |
|       | 4            | 37              | 0                       | 37.9 | 27.0 | 13.5 | 21.6 | 100.0 | 62.1 | 35.1 |
|       | 5            | 45              | 0                       | 17.8 | 2.2  | 31.1 | 48.9 | 100.0 | 82.2 | 80.0 |
| Total | 1-3          | 53              | 3.8                     | 49.1 | 22.6 | 13.2 | 11.3 | 96.2  | 47.1 | 24.5 |
|       | 1-5          | 135             | 1.5                     | 35.6 | 17.0 | 19.3 | 26.6 | 98.5  | 62.9 | 45.9 |
| II    | 1            | 12              | 8.3                     | 41.7 | 16.7 | 33.3 | 0    | 91.7  | 50.0 | 33.3 |
|       | 2            | 27              | 7.4                     | 48.2 | 11.1 | 18.5 | 14.8 | 92.6  | 44.4 | 33.3 |
|       | 3            | 26              | 0                       | 53.8 | 15.4 | 15.4 | 15.4 | 100.0 | 46.2 | 30.8 |
|       | 4            | 38              | 2.6                     | 39.5 | 10.5 | 31.6 | 15.8 | 97.4  | 57.9 | 47.4 |
|       | 5            | 38              | 0                       | 21.1 | 26.3 | 23.7 | 28.9 | 100.0 | 78.9 | 52.6 |
| Total | 1-3          | 65              | 4.6                     | 49.2 | 13.9 | 20.0 | 12.3 | 95.4  | 46.2 | 32.3 |
|       | 1-5          | 141             | 2.9                     | 39.0 | 16.3 | 24.1 | 17.7 | 97.1  | 58.1 | 41.8 |
| III   | 1            | 20              | 0                       | 65.0 | 10.0 | 15.0 | 10.0 | 100.0 | 35.0 | 25.0 |
|       | 2            | 17              | 0                       | 70.6 | 17.6 | 11.8 | 0    | 100.0 | 29.4 | 11.8 |
|       | 3            | 36              | 2.8                     | 52.8 | 22.2 | 19.4 | 2.8  | 97.2  | 44.4 | 22.2 |
|       | 4            | 33              | 0                       | 42.4 | 21.2 | 24.3 | 12.1 | 100.0 | 57.6 | 36.4 |
|       | 5            | 25              | 4.0                     | 28.0 | 12.0 | 20.0 | 36.0 | 96.0  | 68.0 | 56.0 |
| Total | 1-3          | 73              | 1.4                     | 60.3 | 17.8 | 16.4 | 4.1  | 98.6  | 38.3 | 20.5 |
|       | 1-5          | 131             | 1.5                     | 49.6 | 17.6 | 19.1 | 12.2 | 98.5  | 48.9 | 31.3 |
| IV    | 1            | 18              | 0                       | 72.2 | 11.1 | 5.6  | 11.1 | 100.0 | 27.8 | 16.7 |
|       | 2            | 28              | 0                       | 50.0 | 32.1 | 10.7 | 7.2  | 100.0 | 50.0 | 17.9 |
|       | 3            | 20              | 5.0                     | 50.0 | 15.0 | 5.0  | 25.0 | 95.0  | 45.0 | 30.0 |
|       | 4            | 18              | 0                       | 16.7 | 22.2 | 16.7 | 44.4 | 100.0 | 83.3 | 61.1 |
|       | 5            | 0               | -                       | -    | -    | -    | -    | -     | -    | -    |
| Total | 1-3          | 66              | 1.5                     | 56.1 | 21.2 | 7.6  | 13.6 | 98.5  | 42.4 | 21.2 |
|       | 1-5          | 84              | 1.2                     | 47.6 | 21.4 | 9.5  | 20.3 | 98.8  | 51.2 | 29.8 |
| K     | 1            | 20              | 0                       | 65.0 | 15.0 | 0    | 20.0 | 100.0 | 35.0 | 20.0 |
|       | 2            | 47              | 4.3                     | 42.6 | 4.3  | 27.6 | 21.3 | 95.7  | 53.2 | 48.9 |
|       | 3            | 31              | 0                       | 32.3 | 22.6 | 25.8 | 19.4 | 100.0 | 67.8 | 45.2 |
|       | 4            | 11              | 0                       | 27.2 | 36.4 | 18.2 | 18.2 | 100.0 | 72.8 | 36.4 |
|       | 5            | 9               | 0                       | 22.2 | 22.2 | 22.2 | 33.4 | 100.0 | 77.8 | 55.6 |
| Total | 1-3          | 98              | 2.0                     | 43.9 | 12.3 | 21.4 | 20.4 | 98.0  | 54.1 | 41.8 |
|       | 1-5          | 118             | 1.7                     | 40.7 | 15.2 | 21.2 | 21.2 | 98.3  | 57.6 | 42.4 |

K - control plot

Although the application of different phytotechnical silvicultural treatments seems to be one of the most suitable methods of combating the bark necrosis, it bears some secondary negative phenomena like mechanical wounding of trees, opening of stands and their exposition to climatic factors, problems of stand hygiene after logging and so on. One of such phenomena can be the population size increase of the potential biovector of tracheomycosis *Cryptococcus fagisuga* Lind. recorded in young beech stands after thinning, first of all on margins of felled gaps or strips (Góra

et al., 1994). This biovector was recorded almost on all trees on individual PP in PRP Štagiar.

## MYCOLOGIC CHARACTERISTICS OF PRP ŠTAGIAR

In spite of the orientation character of the mycological investigation in the beech pole-stage stand on PRP Štagiar carried out in August 1996, interesting information about mycoflora in this locality was obtained.

Because of high habitat similarity of all PP, we evaluate the occurrence of macromycetes together for



3. Necrotic wound on a beech stem

the whole PRP Štiagiar. Adequacy of this approach can be shown by comparison of species richness on individual PP. Differences between PP I–III were minimal (3–4 species, it is 3.2–7.4%). A larger difference was recorded between only these three plots and PP IV, where 16 species (16.8%) occurred in addition. This was probably caused by suitable conditions for saprophytic and symbiotic fungi originated after removal of suppressed trees during the first thinning.

Altogether 95 species of Macromycetes were recorded on PRP Štiagiar. Among these species, the lignicolous fungi occurred predominantly on beeches (99%) and rarely on oaks (individually) or firs (1%), which were represented in this percentage (tree species composition) on PRP Štiagiar.

#### Macromycetes recorded in the beech pole-stage stand on PRP Štiagiar

*Amanita vaginata* (Bull.: Fr.) Witt., *Armillaria mellea* (Vahl.: Fr.) Kumm., *Ascocoryne sarcoides* (Jacq.: Gray) Groves et Wilson, *Bispora antennata* (Pers.: Fr.) Mason, *Bjerkandera adusta* (Willd.: Fr.) P. Karst., *Calocera cornea* (Batsch: Fr.) Fr., *C. viscosa* (Pers.) Fr., *Cantharellus cibarius* Fr., *C. friesii* Quél., *C. pallens* Pilát, *Clavariadelphus pistillaris* (Fr.) Donk., *Clitocybe fragrans* (Sow.: Fr.) Kumm., *C. odora* (Bull.: Fr.) Kumm., *C. sinopica* (Fr.) Kumm., *Collybia tuberosa* (Bull.: Fr.) Kumm., *Corticium evolvens* (Fr.) Fr., *Cortinarius multififormis* (Fr.: Secr.) Fr., *Craterellus cornucopioides* (L.: Fr.) Pers., *C. sinuosus* (Fr.) Fr.,

*Dacrymyces stillatus* Nees: Fr., *Daedalea confragosa* (Bolt.: Fr.) Fr., *Exidia plana* (Wigg.: Schleich.) Donk., *Flammulina fennae* Bas., *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr., *Geastrum rufescens* Pers.: Pers., *Helotium fagineum* (Pers.) Fr., *Hydnum repandum* L.: Fr., *Hygrophorus eburneus* (Bull.: Fr.) Fr., *Hypholoma fasciculare* (Huds.: Fr.) Kumm., *Hypoxylon crustaceum* (Sow.) Nitschke, *H. fragiforme* (Pers.: Fr.) Kickx, *Inocybe asterospora* Quél., *I. fastigiata* (Schff.: Fr.) Quél., *Ischnoderma resinosum* (Fr.) P. Karst., *Kuehneromyces mutabilis* (Schff.: Fr.) Sing. et Smith., *Laccaria amethystina* (Huds.) Cooke, *L. laccata* (Scop.: Fr.) Bk. et Br., *Lactarius blennius* Fr., *L. chrysorrheus* Fr., *L. piperatus* (L.: Fr.) Pers., *L. salmonicolor* Heim. et Lecl., *L. volemus* (Fr.) Fr., *Lentinellus cochleatus* (Pers.: Fr.) P. Karst., *Leotia lubrica* Pers., *Marasmius alliaceus* (Jacq.: Fr.) Fr., *M. epiphyllus* (Pers.: Fr.) Fr., *M. rotula* (Scop.: Fr.) Fr., *Megacollybia platyphylla* (Pers.: Fr.) Kotl. et Pouz., *Melogramma spiniferum* (Wallroth) de Not., *Micromphale foetidum* (Relhan: Fr.) Sing., *Myccena alcalina* (Fr.: Fr.) Kumm., *M. haematopoda* (Pers.: Fr.) Kumm., *M. maculata* P. Karst., *M. renati* Quél., *Nectria galligena* Bres., *Oudemansiella radicata* (Relhan: Fr.) Sing., *Panellus stipticus* (Bull.: Fr.) P. Karst., *Phallus impudicus* L.: Pers., *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm., *Pluteus cervinus* (Batsch): Fayod, *P. leoninus* (Schaeff.: Fr.) Kumm. s. Fayod, *Polyporus melanopus* (Schwartz: Fr.) Fr., *P. varius* (Pers.) Fr., *Ramaria formosa* (Pers.: Fr.) Quél., *Russula aeruginea* Lindb. in Fr., *R. brevipes* Peck., *R. cyanoxantha* Schff.: Fr., *R. fellea* (Fr.) Fr., *R. firmula* J. Schff., *R. foetens* (Pers.: Fr.) Fr., *R. heterophylla* (Fr.) Fr., *R. lepida* Fr., *R. luteotacta* Rea, *R. nigricans* (Bull.: Mérat) Fr., *R. olivacea* (Schff.) Fr., *R. puellaris* Fr., *R. xerampelina* (Schff.) Fr., *Scutellinia scutellata* (L.) Lamb., *Schizophyllum commune* Fr.: Fr., *Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) S. F. Gray, *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.: Fr.) Berk., *Stropharia aeruginosa* (Curt.: Fr.) Quél., *Trametes gibbosa* (Pers.: Fr.) Fr., *T. hirsuta* (Wulf.: Fr.) Pilát, *T. serialis* (Fr.) Fr., *T. unicolor* (Bull.: Fr.) Pilát, *T. versicolor* (L.: Fr.) Pilát, *Trichaptum abietinum* (Pers.: Fr.) Ryv., *Tricholoma sulphureum* (Bull.: Fr.) Kumm., *Tyromyces caesius* (Schröd.: Fr.) Murrill, *T. fragilis* (Fr.) Donk., *Ustulina deusta* (Hoffm.: St. Am.) Petrak., *Valsa ambiens* (Pers.: Fr.) Fr., *Xylaria hypoxylon* (L.: Hook.) Grev., *X. polymorpha* (Pers.: St. Am.) Grev. Taxonomic nomenclature is given by Jülich (1984), Moser (1963, 1983), Veselý et al. (1972).

Ecotrophic characteristics of these fungi species are presented in Tab. VI. The lignicolous species represented 51.6% and the soil-surface species (saprophytic and symbiotic) 48.4%. So the mycoflora in the beech pole stage stand in PRP Štiagiar has a symbiotic-lignicolous character. The very similar species ratio within ecotrophical groups, like on the PRP Štiagiar (Tab. VI), was found in 70 years old thinning beech stand at the PRP Jalná in the Štiavnické vrchy Mts. (Mihál, 1995). Considering the similar representation of lignicolous species of fungi it is evident that submontane

# VI. Ecotrophical characteristic of the fungi species

| Total | Lignicolous species |    | Terrestrial species |    |
|-------|---------------------|----|---------------------|----|
|       | Lp                  | Ls | Ts                  | Ms |
| 95    | 5                   | 44 | 36                  | 10 |

## Explanatory notes:

Lp – lignicolous parasites

Ls – lignicolous saprophytes

Ts – terrestrial saprophytes

Ms – mycorrhizal symbionts

Lp: *Armillaria mellea*, *Daedalea confragosa*, *Fomes fomentarius*, *Nectria galligena*, *Pleurotus ostreatus*

thinning beech stands are inhabited by the characteristic fungal species. Seasonal dynamics of fruiting bodies of individual fungal species are affected by temperature fluctuations and by moisture amount. Terrestrial species of fungi are dependent mainly on the amount of precipitation and some specific conditions (age of the stand, stocking, tree species composition).

A relatively low number of lignicolous parasites, among which only *Nectria galligena* was abundant, is remarkable. Majority of agarical and afloriferous lignicolous fungi occurred as saprophytes, less as saproparasites. They occurred often on dry and damaged or weakened trees of the 4th–5th growth classes. So they helped to stand selfthinning from non-vigorous and dying out trees. Also the species *Hypoxylon fragiforme*, *Schizophyllum commune*, *Valsa ambiens* and the species of the genus *Trametes* belong to this group. According to Vesel-Tratnik, Pohleven (1995) and Willig, Schlechte (1995) these species play an important role in the initial phase of decomposition of dead wood and in succession of lignicolous fungi on such substrates. Vaník (1970), during his study of mycoflora in beech stands, found that the species diversity and occurrence frequency of lignicolous fungi in young beech stands are lower than in older beech stands which are, in addition, less resistant to infection with parasitic lignicolous fungi. Vaník (1975) considered the species *Fomes fomentarius*, *Ustulina deusta*, *Ganoderma applanatum* and *Polyporus squamosus* to be the most important parasitic fungi in beech stands. When examining about 10,000 living beeches, he found fruiting bodies of *Fomes fomentarius* on 0.77% of trees, *Polyporus squamosus* on 0.15%, *Ganoderma applanatum* on 0.11% and *Ustulina deusta* on 0.06% of trees. Although the beeches with fruiting bodies of gill fungi (were relatively frequent – *Pleurotus ostreatus* 0.23%, *Schizophyllum commune* 0.18%, *Oudemansiella mucida* 0.13%, *Pholiota aurivella* 0.11%), fungal decay caused by these species was not so intensive.

In the beech stand on PRP Štagiar, a small number of parasitic fungi with low occurrence frequency occurs besides the species *Nectria galligena*. A positive role for the condition of this stand in future is played by quick decomposition activity of lignicolous and terrestrial saprophytes and by a relatively abundant occurrence of mycorrhizal symbionts. In regard to the stand

age and efficiency of thinnings, the possible increased occurrence of agarical or afloriferous parasitic fungi can be eliminated in time. Succession dynamics of changes in the described ecotrophic proportion of macromycetes will be the subject of investigations next to the present research program carried out on PRP Štagiar.

## CONCLUSIONS

Evaluation of health condition of beech stands on four PP in PRP Štagiar treated systematically according to different thinning methods has shown minimal differences in average defoliation between individual PP (from 11.1% to 15.3%). Differences in average annual diameter increment result from differences between mensurational indices (diameter, height) in individual growth classes and/or PP. Proportion of trees showing bark necrotization in 1st–3rd and 1st–5th growth classes ranged from 95.4% to 98.6% and from 97.1% to 98.8%, respectively. Trees of 4th–5th growth classes in all partial plots including the control plot exhibit besides exceptions the highest share of trees in 3rd–4th degree of necrotization. From the silvicultural point of view, we consider the strong infestation of the trees of the 4th–5th growth classes by the bark necrosis to be less important. However, from the phytopathological point of view, to keep the infested trees in the stand may endanger the whole stand as potential infection foci.

Among 95 species of macromycetes recorded in the beech stand on PRP Štagiar, 51.6% were lignicolous species and 48.4% terrestrial species (saprophytic and symbiotic). So the mycoflora in the studied stand is of a symbiotic-lignicolous character. Besides the species *Nectria galligena*, a small number of parasitic fungi with low occurrence frequency was recorded.

## References

- CICÁK, A. – MIHÁL, I., 1997. Metodika hodnotenia nekrotizácie kôry kmeňov buka (Methodology of evaluating bark necrosis on beech stems). *Lesnictví-Forestry*, 43: 104–109.
- GORA, V. – STARKE, R. – ZIEHE, M. – KÖNIG, J. – MÜLLER-STARK, G. – LUNDERSTÄDT, J., 1994. Influence of genetic structures and silvicultural treatments in a beech stand (*Fagus sylvatica*) on the population dynamics of beech scale (*Cryptococcus fagisuga*). *Forest Genetics*, 1: 157–164.
- HOUSTON, D. R., 1975. Beech bark disease. *J. For.*, 73: 660–663.
- JÜLICH, W., 1984. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. *Kleine Kryptogamenflora. IIB/1*. Jena: 480.
- LEONTOVÝČ, R., 1992. Význam rodu *Ophiostoma* na listnatých drevinách v súčasných ekologických podmienkach Slovenska. In: HOLUBOVÁ, V. – PRÁŠIL, K. (eds.): *Ophiostomatales – výsledky súčasného taxonomického a fytopatologického výskumu* (Importance of genus

- Ophiostoma on the broad-leaved woody plants in the simultaneous changed ecological conditions in Slovakia. In: HOLUBOVÁ, V. – PRÁŠIL, K. (eds.): *Ophiostomatales – results of simultaneous taxonomical and phytopathological research*. Praha, ČSVSM: 35–49.
- KRAUSE, G. H. M. – PRINZ, B. – JUNG, K. D., 1983. Forest effects in West Germany. In: DAVIS, D. D. – DOCHINGER, L. (eds.): *Air pollution and the productivity of the forest. Proceedings of the Symposium, 4–5. 10. 1983, Washington, D.C., Izaak Walton League: 297–332.*
- MIHÁL, I., 1995. Abundancia a distribúcia plodníc húb v podmienkach prebiehajúcej bučiny (Abundance and distribution of fruitbodies of fungi under conditions of thinned beechwood). *Lesnictví-Forestry*, 41: 218–223.
- MOSER, M., 1963. *Ascomyceten. Kleine Kryptogamenflora. IIa.* Jena, VEB G. F. Verlag: 145.
- MOSER, M., 1983. *Die Röhrlinge und Blätterpilze. Kleine Kryptogamenflora. IIb/2.* Jena, VEB G. F. Verlag: 533.
- ŠEBÍK, L., 1984. Vplyv rôznych druhov prebierok na prírastok a hrúbkovú štruktúru rovnorodých bukových porastov (Influence of various kinds of thinnings on increment and diameter structure of pure beech stands). In: *Acta Fac. Forestalis Zvolene*, 26: 125–146.
- ŠTEFANČÍK, L., 1967. K pestovaniu bukových žrdovín onemocnených nekrotickou kôrou – miazgotou (To silviculture of beech pole stands injured by bark necrosis – sapflow). *Lesn. Čas.*, 13: 815–827.
- ŠTEFANČÍK, L., 1974. Prebierky bukových žrdovín (Thinnings in the beech pole stands). *Lesn. Štúd.*, 18: 141.
- ŠTEFANČÍK, L., 1984. Úrovňová voľná prebierka – metóda biologickej intenzifikácie a racionalizácie selekčnej výchovy bukových porastov (Free high thinning – a method of biological intensification and rationalization of the selection tending of beech stands). In: *Vedecké práce VÚLH vo Zvolene*, 34: 69–112.
- ŠTEFANČÍK, L., 1990. Výskum pestovno-produkčných otázok prebierok v bučinách (Research of silvicultural-productive questions of thinnings in beech stands). [Habilitačná práca.] Zvolen, VÚLH, 7 publ. prác: 352.
- ŠTEFANČÍK, L. – LEONTOVÝČ, R., 1966. O nekrotické kôry – miazgotu buka na Slovensku (About beech bark necrosis – sapflow in Slovakia). *Lesn. Čas.*, 12: 521–532.
- ŠTEFANČÍK, I. – CÍČAK, A., 1993. Dynamika vývoja zdravotného stavu buka po ťažbovo-obnovnom zásahu rôznej sily (The dynamics of the development of beech health condition after felling – regeneration treatment of different intensity). *Lesn. Čas. – Forestry Journal*, 39: 395–404.
- ŠTEFANČÍK, I. – CÍČAK, A. – MIHÁL, I., 1996. Výskum zdravotného stavu a mykoflóry nezmiešanej bučiny v oblasti s miernym imisným vplyvom (Research into the health and mycoflora of unmixed beech stand in a region with moderate air pollution impacts). *Lesnictví-Forestry*, 42: 77–91.
- VACEK, S., 1989. Poškodení bukových porastů pod vlivem imisí (Beech stands damage under the immissions influence). *Lesn. Práce*, 68: 494–500.
- VANÍK, K., 1970. Príspevok k výskytu drevokazných húb na buku vo Zvolenskej oblasti (Contribution to the occurrence of woody-decaying fungi on beech in Zvolen area). *Zborn. Ved. prác LF VŠLD vo Zvolene*, 12: 91–108.
- VANÍK, K., 1975. Vplyv niektorých faktorov na hnilitosť bučín (Influence of the some factors on white rot of the beech stands). *Zborn. Ved. prác LF VŠLD vo Zvolene*, 17: 75–97.
- VESEL-TRATNIK, N. – POHLEVEN, F., 1995. Sukcesija in interakcija gliv povzročiteljic piravosti bukovine (Succession and interaction of white rot fungi on beech wood). *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 46: 163–176.
- VESELÝ, R. – KOTLABA, F. – POUZAR, Z., 1972. Přehled československých hub (A survey of the fungi of Czechoslovakia). Praha, Academia: 423.
- WILLIG, J. – SCHLECHTE, B. G., 1995. Pilzsukzession an Holz nach Windwurf in einem Buchennaturwaldreservat. *AFZ*, 15: 814–818.
- AMERICAN BEECH, 1993. Forest Health Assessment for the Northeast Area. U.S. Department of Agriculture, Forest Service and U.S. Environmental Protection Agency: 9–11.

Received 16 July 1997

## ZDRAVOTNÝ STAV, NEKROTICKÉ OCHORENIE KÓRY A MYKOFLÓRA NEZMIEŠANEJ BUKOVEJ ŽRDOVINY

A. Cíčík<sup>1</sup>, I. Mihál<sup>1</sup>, I. Štefančík<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen

<sup>2</sup>Lesnícky výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

V súčasnosti sú k dispozícii dlhoročné poznatky o štruktúre a vývoji nezmiešaných bukových porastov, najmä v rastovej fáze žrdovín a žrdovín. Prevalu majú však práce zaoberajúce sa analýzou pestovno-produkčných vzťahov zdravých, resp. nepoškodených bukových porastov. Naopak, existuje málo poznatkov o štruktúre, vývoji a spôsoboch výchovy bukových porastov postih-

nutých nekrotickým ochorením kôry. Cieľom príspevku je podať informáciu o zdravotnom stave, nekrotickom ochorení kôry buka a mykoflóre systematicky pestovanej bukovej žrdoviny. Objektom výskumu bol nezmiešaný bukový porast v rastovej fáze žrdoviny na trvalej výskumnej ploche (TVP) Štagiar-Zábučie, ktorá sa nachádza v lesnom hospodárskom celku Školského lesné-

ho podniku Technickej univerzity vo Zvolene, polesie Budča. Charakteristiku TVP Štagiar uvádzame v tab. I.

Relatívna početnosť stromov na prierezových pásoch na jednotlivých čiastkových plochách (ČP) podľa vzrastových tried je uvedená v tab. II. Rozdiely v porastovej štruktúre na ČP sú spôsobené jednak prirodzenou variabilitou, jednak rozdielnymi pestovnými spôsobmi.

Priemerné hodnoty žltutia asimilačných orgánov boli zanedbateľné a neovplyvnili výsledný stupeň poškodenia hodnotených porastov buka. Priemerná defoliácia bola najnižšia na ČP II (tab. III). Na ostatných ČP boli hodnoty defoliácie vyrovnané, čo potvrdzujú aj výsledky signifikantnosti rozdielov aritmetických priemerov (tab. IV).

Výsledky hodnotenia nekrotizácie kôry kmeňov buka na štyroch ČP TVP Štagiar a kontrolnej ploche sú zosumarizované v tab. V. Celkový podiel stromov s nekrotickým ochorením vo vzrastových triedach 1. až 3. sa pohybuje od 95,4 % do 98,6 %, resp. 97,1 % až 98,8 % vo vzrastových triedach 1. až 5. Nezistili sme výraznejšie rozdiely medzi ČP a kontrolnou plochou. To jednoznačne potvrdzuje, že sa jedná o rozsiahlu epifyticiu tohto ochorenia v sledovanom poraste. Ak sa na výsledky pozrieme z hľadiska podielu stromov v jednotlivých stupňoch nekrotizácie, dostaneme o nekrotickom ochorení na ČP odlišný obraz. Najvyšší podiel hodnotených stromov (49,1 % až 60,3 % v 1. až 3. vzrastovej triede, resp. 35,6 % až 49,6 % v 1. až 5. triede) je v 1. stupni nekrotizácie. Výrazný pokles podielu stromov sme zaznamenali v ďalších stupňoch nekrotizácie. Podstatne vyšší podiel stromov 1. až 3. vzrastovej triedy (41,8 %)

v 3.–4. stupni nekrotizácie na kontrole naznačuje, že priaznivejšie výsledky na jednotlivých ČP nie sú náhodné. Potvrdzujú to aj hodnoty podielu stromov 2. a 3. vzrastovej triedy v 3.–4. stupni nekrotizácie, ktoré sú na kontrole v niektorých prípadoch viac ako dvojnásobne vyššie v porovnaní s ČP. Ak vezmeme do úvahy, že výskumný program na TVP Štagiar od roku 1984 nebol zameraný špecificky na elimináciu nekrotického ochorenia, je to z pestovateľského hľadiska sľubný a pozitívny výsledok. Z pestovateľského hľadiska považujeme silné napadnutie stromov 4. až 5. vzrastovej triedy nekrotickým ochorením za menej významné. Avšak z fytopatologického hľadiska zostáva otázkou ponechanie týchto stromov v poraste ako potenciálneho zdroja nekrotického ochorenia celého porastu.

Celkovo sme na TVP Štagiar zaznamenali 95 druhov makromycetov. Z uvedeného druhového spektra húb sa lignikolné druhy vyskytovali na bukovom (99 %), dubovom (ojedinele) a jedľovom (1 %) dreve, ktoré v uvedených percentuálnych pomeroch tvoria porast TVP Štagiar. Ekotofickú charakteristiku uvedených druhov húb uvádzame v tab. VI. Z celkového počtu druhov tvorili lignikolné druhy 51,6 % a terestrické (saprofytické a symbiotické druhy) 48,4 %. Z toho vyplýva, že porast bukovej žrdoviny na TVP Štagiar má symbioticko-lignikolný charakter mykoflóry. Zaujímavý je pomerne nízky počet lignikolných parazitov, z ktorých sa hromadne vyskytoval iba druh *Nectria galligena* Bres. Veľká väčšina agarikálnych a afitofórálnych lignikolných húb sa vyskytovala saprofyticko, menej saproparaziticky.

---

#### Contact Address:

Ing. Alojz Cíciak, CSc., Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

---

#### De Kort, I. – Baas, P.: Ring width patterns of Douglas fir in relation to crown vitality and age (Šírky letokruhov douglasky vo vzťahu k vitalite koruny a k veku)

IAWA Journal, 1997, č. 1, s. 53–67 – 20 obr., 1 tab., lit. 34

Letokruhy sa v širokom rozsahu používajú k rekonstrukcii udalostí, ke ktorým došlo v prírodnom prostredí v minulosti. To sa týka kromě iného také znečistení ovzdušia. Uvedený výzkum je zameraný na overenie metod stanovení vlivu poklesu vitality na tloušťkový přírůst douglasky v Nizozemsku a stanovení začátku zhoubného faktoru. U většiny porostů byl zjištěn vztah mezi celkovým růstem a vitalitou koruny. Konstatuje se ovšem, že proměnlivost uvnitř porostů a mezi porosty je velká. Vážné ztráty jehličí vedou k významnému poklesu šířky letokruhu. Začátek hynutí ve zkoumaných deseti porostech byl zjištěn od roku 1959 až do roku 1976. I když analýzy růstu letokruhů dávají možnost pohlednout do minulosti stromů, obrazec letokruhů nedokazuje možnou příčinu poklesu vitality korun a tloušťkového růstu. Většina stromů reagovala na podmínky počasí normálně. Několik méně vitálních nebo nevitálních stromů s významným snížením tloušťkového růstu nevykázalo žádnou synchronizaci hynutí. Příčina poklesu vitality a růstu je patrně výsledkem kombinace několika stresových faktorů včetně sucha, znečištění a omezení zdrojů, jako je světlo a půdní minerály. Tyto faktory působí rozličným způsobem na stromy různého genotypu, věku, stavu, stanoviště nebo sociálního postavení. – M. Pagač

# PRODUKČNÉ CHARAKTERISTIKY TOPOLOV SKUPINY AIGEIROŠ V EKOLOGICKÝCH PODMIENKACH MEDZIBODROŽIA NA VÝCHODNOM SLOVENSKU

## PRODUCTIVITY CHARACTERISTICS OF POPLARS OF THE AIGEIROŠ GROUP IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE MEDZIBODROŽIE REGION IN EASTERN SLOVAKIA

Š. Kohán

*Lesnícký výskumný ústav, Výskumná stanica, Čárského 3, 040 01 Košice*

**ABSTRACT:** Productivity characteristics of 20 different clones of poplars of the *Aigeiros* group were determined in the Leles populetum, situated on medium-heavy unindurated alluvia of the Latorica river in Eastern Slovakia. The results of evaluation show that out of the clones under observation, the best growth and maximum volume production were recorded in I-214, I-476, Blanc du Poitou, Flachslanden and *P. nigra* (Baka 5). On the other hand, *P. nigra* (009/66 CR) and I-455 were considerably lagging behind in these characteristics. Soil cultivation performed on the whole plot had positive effects on poplar growth and productivity. It was demonstrated at the same time that the choice of appropriate clones allowed to grow highly productive poplar plantations also in altered ecological conditions of Eastern Slovakia.

poplars; different clones; growth and productivity characteristics; altered ecological conditions; Medzibodrožie region in Eastern Slovakia

**ABSTRAKT:** Produkčné charakteristiky 20 rozličných klonov topoľov zo skupiny *Aigeiros* sa zisťovali na populete Leles, ktoré leží na stredne ťažkých nezaplavovaných alúviách Latorice na východnom Slovensku. Z výsledkov hodnotenia vyplýva, že zo sledovaných klonov najlepší rast a maximálnu objemovú produkciu dosiahli I-214, I-476, Blanc du Poitou, Flachslanden a *P. nigra* (Baka 5). Naproti tomu v tomto ohľade značne zaostávali *P. nigra* (009/66 ČR) a I-455. Na rast a produkciu topoľov priaznivo vplývala celoplošná kultivácia pôdy. Zároveň sa ukázalo, že voľba vhodných klonov umožňuje efektívne pestovať topole i v zmenených ekologických podmienkach východného Slovenska.

topole; rozličné klony; rastové a produkčné charakteristiky; zmenené ekologické podmienky; oblasť Medzibodrožia na východnom Slovensku

### ÚVOD

Zabezpečenie maximálnej kvalitatívnej i kvantitatívnej produkcie topoľových porastov predpokladá hodnotiť aj rastové a produkčné vlastnosti rozličných klonov topoľov. Výsledky výskumov totiž ukázali, že voľba vhodných klonov umožňuje efektívne pestovať topole aj v zmenených, rozsiahlymi vodohospodárskymi zásahmi prevažne negatívne ovplyvnených stanovištiach nížinných oblastí Slovenska. Medzi tieto oblasti patrí aj Medzibodrožie na východnom Slovensku, kde sa prevažne v rokoch 1956–1968 uskutočnili rozsiahle vodohospodárske opatrenia. Tieto stanovištia sú väčšinou charakterizované hospodárskym súborom lesných typov hrbových južných jaseňín a ich zastúpenie dosahuje v tomto regióne asi 31 % z celkovej výmery lesov.

Výskum rastových vlastností topoľov sa uskutočňuje na trvalých výskumných plochách, ktoré sa označujú ako populeť. Výsledky výskumov, ktoré sa v tomto smere uskutočnili najmä v Taliansku, vo Francúzsku, Holandsku, Maďarsku, Poľsku, Juhoslávii a inde, umožnili určiť najvhodnejšie klony topoľov v rozličných ekologických podmienkach krajiny, resp. oblastí (Piccarolo, 1952; Pourtet, Turpin, 1957; van der Meiden, 1961; Tăranu, 1970; Herpka, 1972; Hejmanowski, 1975; Tóth, Szemerédy, 1982; Halupa, Tóth, 1988; Čížek et al., 1992). V Slovenskej republike sa tejto problematike venoval najmä Kohán (1981, 1986). Z uvedeného vyplýva, že sledovanie rastových procesov rozličných klonov topoľov je dôležitým predpokladom úspešného pestovania topoľov aj u nás.

Cieľom príspevku je hodnotiť výškový a hrúbkový rast, ako aj objemovú produkciu 20 rozličných klonov topoľov zo skupiny *Aigeiros* na popule Leles, ktoré sa založilo na celoplošne pripravenej pôde s použitím štyroch klonov domácich čiernych topoľov, a to *P. nigra* (Baka 5), *P. nigra* (Pavlovce 1), *P. nigra* (Ivachnova 1) a *P. nigra* (009/66 ČR), šiestich talianskych klonov (I-155, I-214, I-262, I-455, I-462, I-455 a I-476) a ďalších desiatich tzv. klasických, resp. aj novších euroamerických klonov (Robusta, Harff, Brabantica, Regeneré de Suisse, Flachslanden, Heidemij, Blanc du Poitou, Virginiana de Nancy, Eckhoff a Grandis). Založenie populeta sa vykonalo v sponě 5 x 5 m tým spôsobom, že sa z každého klonu vysadili štyri jedince v štyroch opakovaniach, spolu teda 16 jedincov. V rámci biotechnických opatrení sa uskutočnila úprava korún a okliesňovanie topoľov, kým agrotechnické opatrenie sa realizovalo vykonaním celoplošnej mechanickej kultivácie pôdy. Rastové procesy sa hodnotili na základe biometrického merania všetkých topoľov, ktoré sa vykonalo na konci 25. roka. V rámci spracovania materiálu sa zisťovali hlavné taxačné veličiny, a to stredná výška a stredná hrúbka, zásoba hrubiny a stromoviny, objem stredného kmeňa, ako aj priemerné prírastky. Objemová produkcia sa vypočítala na základe objemových tabuliek Korusuňa (1967). Význam nášho výskumu je najmä v tom, že sa tu okrem domácich čiernych topoľov sledujú aj významné talianske klony, ako aj ďalšie euroamerické klony. Keďže sledované klony už dosiahli 25 rokov, teda rubný vek, výsledky hodnotenia môžeme pokladať za významné a spofahlivé.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnotená výskumná plocha leží na katastrálnom území Leles, na nezaplavovaných alúviách Latorice, v oblasti Východoslovenskej nížiny. Majiteľom pozemku je Rád Premonštrátov – Opátstvo Jasov. Po stránke klimatickej môžeme túto oblasť charakterizovať ako teplú, mierne suchú, s chladnou zimou a dlhým snežným žiarením. Dlhoročná priemerná teplota vzduchu dosahuje 9,4 °C, vo vegetačnom období 16,5 °C, kým počet letných dní je 67,2. Priemerný úhrn ročných zrážok predstavuje 597 mm, z toho na vegetačné obdobie pripadá 362 mm.

Pôdnym typom je hnedá glejová pôda, ktorá je hlboká, zrnitostne stredne ťažká hlinitá, stredne humózná, a vykazuje mierne kyslú reakciu a priaznivý obsah dôležitých prístupných živín. Hladina podzemnej vody poklesla oproti stavu pred vodohospodárskymi zásahmi asi o 1 m a v súčasnosti je v hĺbke okolo 3 m. Typologicky patrí do hospodárskeho súboru lesných typov hrabových lužných jaseňín, ktorý tu reprezentuje skupina lesných typov *Ulmeto-Fraxinetum carpineum*, kým lesným typom je vlhká brestová jaseňina s hrabom (Pelišek, 1959; Hančinský, 1972).

Úspešné pestovanie topoľov predpokladá v týchto podmienkach predovšetkým voľbu vhodných klonov, ako aj

zlepšenie vlhovej bilancie pôdy pri aplikácii zásad intenzívneho pestovania, najmä celoplošnej kultivácie pôdy.

Údaje o výškovom a hrúbkovom raste, ako aj o objemovej produkcii sledovaných topoľov vo veku 25 rokov sa uvádzajú v príslušných tabuľkách. Okrem absolútnych hodnôt nájdeme v nich aj porovnania v percentách. Za 100 % se vždy pokladá príslušná hodnota topoľa s najlepším rastom, ktorý sa označuje číslom 1. Poradie ostatných klonov sa potom uvádza podľa klesajúcich hodnôt.

Z tab. I vyplýva, že najlepší výškový rast v daných stanovištných podmienkach vykazuje topoľ I-214, ktorý v 25. roku dosiahol strednú výšku 33,75 m a priemerný ročný výškový prírastok 1,35 m. Za ním nasledujú topoľe I-476, Blanc du Poitou, Flachslanden, I-462 a Robusta, ktorých stredná výška sa pohybuje v rozpätí od 33,50 m (Robusta) do 33,31 m (I-476). Ich priemerný ročný výškový prírastok pritom dosahuje 1,30 až 1,33 m. V porovnaní s topoľom I-214, ktorého strednej výšky pokladáme za 100 %, sa percentuálna hodnota strednej výšky uvedených topoľov predstavuje 96,30 % až 98,70 %. Naproti tomu vo výškovom raste zaostávajú najmä *P. nigra* (009/66 ČR) a I-455, ktoré dosahujú strednú výšku iba 29,23 m, resp. 30,03 m, kým ich priemerný ročný prírastok je 1,17 m, resp. 1,20 m, čo v porovnaní s I-214 predstavuje v percentuálnom vyjadrení iba 86,61 %, resp. 88,98 %. Súčasne môžeme konštatovať, že hodnota priemerného ročného výškového prírastku sledovaných klonov sa znížila v rozpätí od 0,22 m do 0,29 m, čo predstavuje priemerné zníženie o 0,25 m za posledných päť rokov.

Pri hodnotení rastových procesov sledovaných topoľov má veľký význam hrúbkový rast najmä preto, lebo cieľom pestovania je predovšetkým produkcia cenných hrubých sortimentov. Hodnoty strednej hrúbky a priemerného ročného hrúbkového prírastku sa uvádzajú v tab. II. Z nej vidieť, že zo sledovaných klonov maximálnu strednú hrúbku (47,25 cm) a najväčší priemerný ročný hrúbkový prírastok (1,89 cm) dosahuje tiež I-214. Za ním nasledujú klony I-476, Blanc du Poitou, Flachslanden a *P. nigra* (Baka 5), ktorých stredná hrúbka sa pohybuje v rozpätí od 41,22 cm do 43,84 cm, teda presahuje 40 cm. Ak hodnotu strednej hrúbky topoľa I-214 pokladáme za 100 %, potom sa hodnota strednej hrúbky týchto topoľov pohybuje v medziach od 87,24 % do 92,78 %. Ich priemerný ročný hrúbkový prírastok dosahuje 1,65 cm až 1,75 cm. Naproti tomu veľmi nízku strednú hrúbku – a tiež aj priemerný ročný hrúbkový prírastok – majú *P. nigra* (009/66 ČR), I-455 a Grandis, a to iba 28,70 cm, 30,91 cm, resp. 31,34 cm, čomu zodpovedá 60,74 %, 65,42 %, resp. 66,33 % zo 100 % hodnoty topoľa I-214. Podobne ako priemerný ročný výškový prírastok sa v posledných piatich rokoch znížil aj priemerný ročný hrúbkový prírastok, a to v rozpätí od 0,16 cm do 0,23 cm.

Prehľad o objeme stredného kmeňa, ako aj o priemernom ročnom objemovom prírastku podľa hrubiny a stromoviny (nadzemnej dendromasy) sa uvádza v tab. III. Z nej vyplýva, že maximálny objem stredného kmeňa

## I. Prehľad výškového rastu topoľov vo veku 25 rokov – Height growth of poplars at the age of 25 years

| Klon <sup>1</sup>             | Poradie <sup>2</sup> | Stredná výška <sup>3</sup> |        | Priemerný prírastok výškový <sup>4</sup> |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------|--------|------------------------------------------|
|                               |                      | (m)                        | (%)    | (m)                                      |
| I-214                         | 1                    | 33,75                      | 100,00 | 1,35                                     |
| I-476                         | 2                    | 33,31                      | 98,70  | 1,33                                     |
| Blanc du Poitou               | 3                    | 33,25                      | 98,52  | 1,33                                     |
| Flachslanden                  | 4                    | 32,62                      | 95,64  | 1,30                                     |
| I-462                         | 5                    | 32,59                      | 96,56  | 1,30                                     |
| Robusta                       | 6                    | 32,50                      | 96,30  | 1,30                                     |
| <i>P. nigra</i> (Baka 5)      | 7                    | 32,37                      | 95,91  | 1,29                                     |
| Brabantica                    | 8                    | 32,00                      | 94,81  | 1,28                                     |
| Regeneré de Suisse            | 9                    | 31,84                      | 94,34  | 1,27                                     |
| Harff                         | 10                   | 31,62                      | 93,69  | 1,26                                     |
| Eckhoff                       | 11                   | 31,53                      | 93,42  | 1,26                                     |
| Virginiana de Nancy           | 12                   | 31,40                      | 93,04  | 1,26                                     |
| Grandis                       | 13                   | 31,37                      | 92,95  | 1,25                                     |
| <i>P. nigra</i> (Pavlovce 1)  | 14                   | 31,03                      | 91,94  | 1,24                                     |
| I-262                         | 15                   | 31,00                      | 91,84  | 1,24                                     |
| <i>P. nigra</i> (Ivachnova 1) | 16                   | 30,90                      | 91,55  | 1,24                                     |
| Heidemij                      | 17                   | 30,87                      | 91,47  | 1,23                                     |
| I-155                         | 18                   | 30,33                      | 89,87  | 1,21                                     |
| I-455                         | 19                   | 30,03                      | 88,98  | 1,20                                     |
| <i>P. nigra</i> (009/66 ČR)   | 20                   | 29,23                      | 86,61  | 1,17                                     |

<sup>1</sup>clone, <sup>2</sup>No., <sup>3</sup>mean height, <sup>4</sup>average height increment

## II. Prehľad hrúbkového rastu topoľov vo veku 25 rokov – Diameter growth of poplars at the age of 25 years

| Klon <sup>1</sup>             | Poradie <sup>2</sup> | Stredná hrúbka <sup>3</sup> |       | Priemerný prírastok hrúbkový <sup>4</sup> |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------|-------------------------------------------|
|                               |                      | (cm)                        | (%)   | (cm)                                      |
| I-214                         | 1                    | 47,25                       | 100,0 | 1,89                                      |
| I-476                         | 2                    | 43,84                       | 92,78 | 1,75                                      |
| Blanc du Poitou               | 3                    | 43,25                       | 91,53 | 1,73                                      |
| Flachslanden                  | 4                    | 41,97                       | 88,82 | 1,68                                      |
| <i>P. nigra</i> (Baka 5)      | 5                    | 41,22                       | 87,24 | 1,65                                      |
| Eckhoff                       | 6                    | 39,69                       | 84,00 | 1,59                                      |
| <i>P. nigra</i> (Pavlovce 1)  | 7                    | 39,44                       | 83,47 | 1,58                                      |
| I-462                         | 8                    | 37,44                       | 79,24 | 1,50                                      |
| Regeneré de Suisse            | 9                    | 37,34                       | 79,09 | 1,49                                      |
| Brabantica                    | 10                   | 35,87                       | 75,91 | 1,43                                      |
| Robusta                       | 11                   | 35,09                       | 74,26 | 1,40                                      |
| I-262                         | 12                   | 33,96                       | 71,87 | 1,36                                      |
| Heidemij                      | 13                   | 33,84                       | 71,62 | 1,35                                      |
| Harff                         | 14                   | 33,53                       | 70,96 | 1,34                                      |
| <i>P. nigra</i> (Ivachnova 1) | 15                   | 33,50                       | 70,90 | 1,34                                      |
| I-155                         | 16                   | 33,46                       | 70,81 | 1,34                                      |
| Virginiana de Nancy           | 17                   | 33,16                       | 70,18 | 1,33                                      |
| Grandis                       | 18                   | 31,34                       | 66,33 | 1,25                                      |
| I-455                         | 19                   | 30,91                       | 65,42 | 1,24                                      |
| <i>P. nigra</i> (009/66 ČR)   | 20                   | 28,70                       | 60,74 | 1,15                                      |

<sup>1</sup>clone, <sup>2</sup>No., <sup>3</sup>mean diameter, <sup>4</sup>average diameter increment

| Klon <sup>1</sup>             | Poradie <sup>2</sup> | Objem stredného kmeňa <sup>3</sup> |       |                       |       |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------|-----------------------|-------|
|                               |                      | hrubiny <sup>4</sup>               |       | stromový <sup>5</sup> |       |
|                               |                      | (m <sup>3</sup> )                  | (%)   | (m <sup>3</sup> )     | (%)   |
| I-214                         | 1                    | 2,459                              | 100,0 | 2,559                 | 100,0 |
| I-476                         | 2                    | 2,079                              | 84,5  | 2,160                 | 84,4  |
| Blanc du Poitou               | 3                    | 2,071                              | 84,2  | 2,154                 | 84,2  |
| Flachslanden                  | 4                    | 1,925                              | 78,3  | 1,994                 | 77,9  |
| <i>P. nigra</i> (Baka 5)      | 5                    | 1,916                              | 77,9  | 1,992                 | 77,8  |
| Eckhoff                       | 6                    | 1,654                              | 67,3  | 1,734                 | 67,6  |
| <i>P. nigra</i> (Pavlovce 1)  | 7                    | 1,607                              | 65,3  | 1,669                 | 65,2  |
| I-462                         | 8                    | 1,581                              | 62,7  | 1,609                 | 62,9  |
| Regeneré de Suisse            | 9                    | 1,492                              | 60,7  | 1,550                 | 60,6  |
| Brabantica                    | 10                   | 1,380                              | 56,1  | 1,433                 | 56,0  |
| Robusta                       | 11                   | 1,361                              | 55,3  | 1,415                 | 55,3  |
| Heidemij                      | 12                   | 1,193                              | 48,5  | 1,240                 | 48,4  |
| Harff                         | 13                   | 1,192                              | 48,4  | 1,239                 | 48,4  |
| I-262                         | 14                   | 1,190                              | 48,3  | 1,236                 | 48,3  |
| Virginiana de Nancy           | 15                   | 1,164                              | 47,3  | 1,215                 | 47,5  |
| <i>P. nigra</i> (Ivachnova 1) | 16                   | 1,148                              | 46,7  | 1,194                 | 46,6  |
| I-155                         | 17                   | 1,129                              | 45,9  | 1,175                 | 45,9  |
| Grandis                       | 18                   | 1,032                              | 41,9  | 1,073                 | 41,9  |
| I-455                         | 19                   | 0,957                              | 38,8  | 0,996                 | 38,9  |
| <i>P. nigra</i> (009/66 ČR)   | 20                   | 0,794                              | 32,3  | 0,830                 | 32,4  |

<sup>1</sup>clone, <sup>2</sup>No., <sup>3</sup>mean stem volume, <sup>4</sup>large timber, <sup>5</sup>tree volume

vykazujú klony I-214 (2,459 m<sup>3</sup>, resp. 2,559 m<sup>3</sup>), I-476 (2,079 m<sup>3</sup>, resp. 2,160 m<sup>3</sup>), Blanc du Poitou (2,071 m<sup>3</sup>, resp. 2,154 m<sup>3</sup>), Flachslanden (1,925 m<sup>3</sup>, resp. 1,994 m<sup>3</sup>) a *P. nigra* (Baka 5) (1,916 m<sup>3</sup>, resp. 1,992 m<sup>3</sup>). Uvedené klony dosahujú objem stredného kmeňa vyšší ako 1,900 m<sup>3</sup>. Naproti tomu najnižším objemom stredného kmeňa sa vyznačujú klony *P. nigra* (009/66 ČR) a I-455, a to menším ako 1 m<sup>3</sup>.

Z tab. IV vidieť, že najvyššiu zásobu (983,7 m<sup>3</sup>, resp. 1 023,7 m<sup>3</sup> na 1 ha), ako aj maximálny priemerný ročný objemový prírastok (39,3 m<sup>3</sup>, resp. 40,9 m<sup>3</sup> na 1 ha) zo sledovaných klonov dosiahol I-214, ktorý mal zároveň aj maximálnu strednú výšku a maximálnu strednú hrúbku. Za ním nasledujú topoľe I-476, Blanc du Poitou, Flachslanden a *P. nigra* (Baka 5). Zásoba týchto klonov sa pohybuje v medziach od 766,4 m<sup>3</sup>, resp. 796,8 m<sup>3</sup> do 831,6 m<sup>3</sup>, resp. 864,0 m<sup>3</sup> na 1 ha, kým priemerný ročný objemový prírastok od 30,8 m<sup>3</sup>, resp. 31,9 m<sup>3</sup> do 33,3 m<sup>3</sup>, resp. 34,6 m<sup>3</sup> na 1 ha. Najnižšie hodnoty sa vzťahujú v týchto prípadoch na *P. nigra* (Baka 5), kým najvyššie na I-476. V porovnaní so zásobou topoľa I-214, ktorého hodnotu pokladáme za 100 %, znamená to v percentuálnom vyjadrení pre *P. nigra* (Baka 5) 77,9 %, pre I-476 84,5 %. Naproti tomu najnižšiu zásobu a najnižší priemerný ročný objemový prírastok dosiahol topoľ *P. nigra* (009/66 ČR) a I-455. *P. nigra* (009/66 ČR) totiž dosiaha zásobu iba 317,6 m<sup>3</sup>, resp. 332 m<sup>3</sup> na 1 ha, kým I-455 iba 382 m<sup>3</sup>, resp. 398,4 m<sup>3</sup> na 1 ha. V porovnaní s topoľom

I-214, ktorého percentuálna hodnota predstavuje v danom prípade 100 %, znamená to v percentuálnom vyjadrení pre uvedené topoľe iba 32,3 % pre *P. nigra* (009/66 ČR) a 38,7 % pre I-455. Podobne aj najnižší priemerný ročný objemový prírastok majú uvedené dva klony, ktorých hodnota je pod 16 m<sup>3</sup> na 1 ha. Zo sledovania priemerného ročného objemového prírastku vyplýva, že jeho objem (podľa hrubiny) v posledných piatich rokoch stúpil pri klonoch I-214, I-476, Blanc du Poitou, Flachslanden, *P. nigra* (Baka 5), Eckhoff, *P. nigra* (Pavlovce 1), I-462, Regeneré de Suisse a Brabantica, teda u tých, ktoré vykazujú vysoké priemerné ročné prírastky a samozrejme aj zásoby. Zvýšenie sa pohybovalo v medziach od 0,1 m<sup>3</sup> na 1 ha do 1,9 m<sup>3</sup> na 1 ha, s najnižšou hodnotou v prípade topoľa *P. nigra* (Pavlovce 1) a s najvyššou pri topoľi Flachslanden. Priemerný ročný objemový prírastok ostatných sledovaných topoľov sa v priebehu posledných piatich rokov znížil, a to v rozpätí od 0,3 m<sup>3</sup> (v prípade topoľa Heidemij) do 2,8 m<sup>3</sup> na 1 ha [v prípade topoľa *P. nigra* (Ivachnova 1)]. Táto skutočnosť svedčí o tom, že pri pestovaní týchto klonov nie je odôvodnená dlhšia rubná doba ako 20 rokov, kým v prípade tých klonov, pri ktorých sa priemerný ročný objemový prírastok zvýšil, bude odôvodnená dlhšia – 25-ročná rubná doba.

Z výsledkov našich výskumov ďalej vyplýva, že rozdiel medzi zásobou hrubiny a stromoviny (nadzemnej biomasy) sa pohybuje v rozpätí od 14,4 m<sup>3</sup> na 1 ha [v prípade

| Klon <sup>1</sup>             | Poradie <sup>2</sup> | Objem hrubiny <sup>3</sup>          |       |                                     | Objem stromový (nadzemná dendromasa) <sup>4</sup> |       |                                     |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|
|                               |                      | zásoba <sup>5</sup>                 |       | priemerný prírastok <sup>6</sup>    | zásoba <sup>5</sup>                               |       | priemerný prírastok <sup>6</sup>    |
|                               |                      | (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) | (%)   | (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) | (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )               | (%)   | (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) |
| I-214                         | 1                    | 983,7                               | 100,0 | 39,3                                | 1 023,7                                           | 100,0 | 40,9                                |
| I-476                         | 2                    | 831,6                               | 84,5  | 33,3                                | 864,0                                             | 84,4  | 34,6                                |
| Blanc du Poitou               | 3                    | 828,4                               | 84,2  | 33,1                                | 861,6                                             | 84,2  | 34,5                                |
| Flachslanden                  | 4                    | 770,0                               | 78,3  | 30,8                                | 797,7                                             | 77,9  | 31,9                                |
| <i>P. nigra</i> (Baka 5)      | 5                    | 766,4                               | 77,9  | 30,6                                | 796,8                                             | 77,8  | 31,9                                |
| Eckhoff                       | 6                    | 661,6                               | 67,3  | 26,5                                | 692,0                                             | 67,6  | 27,7                                |
| <i>P. nigra</i> (Pavlovce 1)  | 7                    | 642,8                               | 65,3  | 25,7                                | 667,6                                             | 65,2  | 26,7                                |
| I-462                         | 8                    | 616,4                               | 62,7  | 24,6                                | 643,6                                             | 62,9  | 25,7                                |
| Regeneré de Suisse            | 9                    | 596,8                               | 60,7  | 23,9                                | 620,0                                             | 60,6  | 24,8                                |
| Brabantica                    | 10                   | 552,0                               | 56,1  | 22,1                                | 573,2                                             | 56,0  | 22,9                                |
| Robusta                       | 11                   | 544,4                               | 55,3  | 21,8                                | 566,0                                             | 55,3  | 22,6                                |
| Heidemij                      | 12                   | 477,2                               | 48,5  | 19,1                                | 496,0                                             | 48,4  | 19,8                                |
| Harff                         | 13                   | 476,8                               | 48,4  | 19,1                                | 495,6                                             | 48,4  | 19,8                                |
| I-262                         | 14                   | 476,0                               | 48,3  | 19,0                                | 494,4                                             | 48,3  | 19,8                                |
| Virginiana de Nancy           | 15                   | 465,6                               | 47,3  | 18,6                                | 486,0                                             | 47,5  | 19,4                                |
| <i>P. nigra</i> (Ivachnova 1) | 16                   | 459,2                               | 46,7  | 18,4                                | 477,6                                             | 46,6  | 19,1                                |
| I-155                         | 17                   | 451,6                               | 45,9  | 18,1                                | 470,0                                             | 45,9  | 18,8                                |
| Grandis                       | 18                   | 412,8                               | 41,9  | 16,5                                | 429,2                                             | 41,9  | 17,2                                |
| I-455                         | 19                   | 382,0                               | 38,8  | 15,4                                | 398,4                                             | 38,9  | 15,9                                |
| <i>P. nigra</i> (009/66 ČR)   | 20                   | 317,6                               | 32,3  | 12,7                                | 332,0                                             | 32,4  | 13,3                                |

<sup>1</sup>clone, <sup>2</sup>No., <sup>3</sup>large timber volume, <sup>4</sup>tree volume (aboveground dendromass), <sup>5</sup>standing volume, <sup>6</sup>average increment

topoľa *P. nigra* (009/66 ČR)] až do 40,0 m<sup>3</sup> na 1 ha (v prípade topoľa I-214). Priemerný rozdiel pri sledovaných klonoch dosahuje v tomto ohľade 23,6 m<sup>3</sup> na 1 ha. Keďže tento rozdiel reprezentuje prevažne tenší materiál, ktorý sa v súčasnosti nevyužíva, znamená pre lesné hospodárstvo značnú stratu.

Výsledky nášho hodnotenia sme overili aj testovaním na štatistickú významnosť podľa objemu stredného kmeňa. Z uvedeného hodnotenia vyplýva, že v tomto ohľade sú štatisticky rovnocenné topole I-214, I-476 a Blanc du Poitou. Súčasne sa zistilo, že štatistická rovnocennosť je veľmi významná.

Hodnotenie niektorých klonov, ktoré sa pestovali tak na nezaplavovaných alúviách Moravy (Čížek et al., 1992), ako aj na našej hodnotenej výskumnej ploche, v podobných stanovištných podmienkach, nám umožnilo vykonať porovnanie dosiahnutých výsledkov v týchto regiónoch. Konkrétne tu ide o klony I-214, I-476, I-262, I-155, Robusta, Eckhoff, Blanc du Poitou, Regeneré de Suisse, Brabantica, Harff, Virginiana de Nancy, Heidemij a Grandis. Z uvedeného hodnotenia vyplýva, že najvyššiu objemovú produkciu v oblasti Moravy dosiahol topoľ Blanc du Poitou, potom nasledovali topole I-214 a I-476, kým v oblasti Medzibodrožia prvé miesto v tomto ohľade zaujímal topoľ I-214 a za ním nasledovali topole I-476 a Blanc du Poitou. Z ostatných sledovaných klonov vykazovali v oblasti Moravy vyššiu ob-

jemovú produkciu Regeneré de Suisse, Virginiana de Nancy, Heidemij a Grandis, kým v oblasti Medzibodrožia na východnom Slovensku Eckhoff, Robusta, Brabantica a Harff. Zistené rozdiely sú však malé a nemajú podstatný praktický význam.

## ZHRNUTIE A ZÁVER

Hodnotenie rastových a produkčných charakteristík 20 rozličných klonov zo skupiny *Aigeiros* vo veku 25 rokov sa vykonalo na popule Leles, ktoré leží na stredne ťažkých nezaplavovaných alúviách Latorice v oblasti Medzibodrožia na východnom Slovensku. V dôsledku rozsiahlych vodohospodárskych zásahov pestovali sa tu topole v negatívne ovplyvnených ekologických podmienkach.

Výsledky nášho výskumu ukázali, že vhodné klony topoľov vykazujú aj v týchto stanovištných podmienkach dobrý rast a poskytujú pomerne vysokú drevnú produkciu. Ide tu predovšetkým o talianske klony I-214 a I-476, ďalej o Blanc du Poitou, Flachslanden a *P. nigra* (Baka 5), ktoré dosahujú aj dobrý hrúbkový rast, a takto poskytujú cenné sortimenty. Zásoba týchto klonov presahuje 700 m<sup>3</sup> na 1 ha, kým ich priemerný ročný objemový prírastok je vyšší než 30 m<sup>3</sup> na 1 ha. Naproti tomu po stránke rastovej a zdravotnej značne zaostáva-

jú najmä topole *P. nigra* (009/66 ČR) a I-455, ktorých zásoba bola nižšia ako 400 m<sup>3</sup> na 1 ha, kým ich priemerný ročný objemový prírastok bol menší ako 16 m<sup>3</sup> na 1 ha.

Uvedené, na hodnotenej výskumnej ploche osvedčené topole I-214, I-476, Blanc du Poitou, Flachslanden a *P. nigra* (Baka 5) je odôvodnené pestovať v zmenejších ekologických podmienkach Medzibodrožia na východnom Slovensku, a to pri 20-ročnej rubnej dobe.

#### Podakovanie

Ďakujem p. opátovi K. T. Bartalovi O. Praem. a Ing. J. Saxunovi za poskytnutie všestrannej pomoci pri vykonaní terénnych prác na hodnotenom populete.

#### Literatúra

- ČÍZEK, V. – MAŘÁK, I. – MOTTIL, J., 1992. Dílčí výsledky dlouhodobého ověřování sortimentu topolu sekce *Aigeiros* v oblasti Jihomoravských úvalů. Zpr. lesn. Výzk., 37, č. 4: 23–27.
- HALUPA, L. – TÓTH, B., 1988. A nyár termesztése és hasznosítása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó: 274.
- HANČINSKÝ, L., 1972. Lesné typy Slovenska. Bratislava, Príroda: 307.

- HEJMANOWSKI, S., 1975. Uprawa topoli. Warszawa, PWRIL: 352.
- HERPKA, I., 1972. Problemi podizanja gajenja i iskorišćivanja zasada topola i vrba u vodoprovreda. Topola, 16, č. 91/92: 16–19.
- KOHÁN, Š., 1981. Rast a zdravotný stav topoľov na populatách Východoslovenskej nížiny. Lesn. Čas., 27: 371–384.
- KOHÁN, Š., 1986. Obhospodarovanie lesov v oblasti Východoslovenskej nížiny. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 137.
- KORSUN, F., 1967. Hmotové a porostní tabulky pro topol. Lesn. Čas., 13: 977–992.
- MEIDEN VAN DER, H. A., 1961. Pflantaftstand en Bastvleckenziekte bij populier. Nederl. Ousb. Tijdschr., 7: 206–210.
- PELÍŠEK, L., 1959. K charakteristice půd lužních lesů východního Slovenska. Lesn. Čas., 5: 3–33.
- PICCAROLO, G., 1952. Il pioppo. Roma, Ramo editoriale degli agricoltori: 130.
- POURTET, J. – TURPIN, P., 1957. Le populeum national de Vinneuil. Actes du VI. Congrès national du peuplier. Paris: 47–51.
- TĂRANU, N., 1970. Clone si scheme la plantatiile cu plop euroamericani pentru producera de lema celuloza. Rev. Pădur., 85: 308–309.
- TÓTH, B. – SZEMERÉDY, M., 1982. Tanulmányúti tapasztalatok az olaszországi nyárfatermesztésről. Az Erdő, 31: 290–294.

Došlo 3. 7. 1997

## PRODUCTIVITY CHARACTERISTICS OF POPLARS OF THE AIGEIROS GROUP IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE MEDZIBODROŽIE REGION IN EASTERN SLOVAKIA

Š. Kohán

Forestry Research Institute, Research Station, Čárskeho 3, 040 01 Košice

The results of evaluation of 20 different poplar clones of the *Aigeiros* group are presented in this paper; the evaluation was performed in the Leles populeum at stand age of 25 years in the Medzibodrožie region in Eastern Slovakia. The populeum is situated on uninundated alluvia of the Latorica river. The soil is medium-heavy, loamy, medium humic, with acid reaction. The groundwater level decreased by about 1 m in comparison with the level before hydrological works, it is currently about 3 m below the surface. The populeum was established after soil cultivation was performed on the whole plot: one-year plants of 16 Euro-American clones (I-262, I-455, I-214, Robusta, I-462, Harf, Brabantica, Regeneré de Suisse, Flachslanden, Heidemij, Blanc du Poitou, Virginiana de Nancy, I-155, Eckhoff, I-476, Grandis) and four domestic black poplars [*P. nigra* (Baka 5), *P. nigra* (Pavlovce 1), *P. nigra* (009/66 CR) and *P. nigra* (Ivachnova

1)] were set at a spacing of 5 x 5 m. Soil mechanical cultivation was performed on the whole area of the populeum.

Evaluation of height and diameter growth as well as volume production of the particular clones was included in research. Results are shown in a tabular form. Besides absolute values, comparisons are given in per cent. The relevant value of poplar with the most vigorous growth and/or maximum production is always taken as 100%. Tab. I shows mean height and average annual volume increment while Tab. II contains mean diameter and average annual diameter increment. Mean stem volume with respect to large timber and tree volume is given in Tab. III while standing volume and average increment are shown in Tab. IV. Tabular data indicate that the most vigorous growth and maximum volume production were recorded in poplar clones I-214, I-476, Blanc du Poitou, Flachslanden and *P. nigra* (Baka 5).

Standing volume with respect to large timber volume ranges from 766.4 m<sup>3</sup> per ha [in *P. nigra* (Baka 5)] to 983.7 m<sup>3</sup> per ha (in I-214) while their average annual volume increment ranges from 30.6 m<sup>3</sup> per ha to 39.3 m<sup>3</sup> per ha. On the other hand, especially one clone of *P. nigra* (009/66 CR) is lagging behind by its volume production: its standing volume is 317.6 m<sup>3</sup> per ha and average annual volume increment is 32.3 m<sup>3</sup> per ha; the same finding applies to I-455 with standing volume of 382.0 m<sup>3</sup> per ha and average annual volume increment of 38.8 m<sup>3</sup> per ha. The results of our research have shown that soil cultivation on the whole plot had very positive effects on the growth and productivity of poplars under observation in the conditions concerned.

Processing of the acquired data also documents that the choice of adequate clones, together with applications of appropriate agrotechnical and biotechnical measures, allow to grow highly productive poplar plantations even in negatively altered ecological conditions as a result of hydrological works in the lowland areas of Eastern Slovakia.

It can also be stated that out of the studied clones showing vigorous growth and high volume production, the clones I-214, Blanc du Poitou and Flachslanden have been regionalized for the region concerned. Other approved clones, such as I-476 and *P. nigra* (Baka 5), will allow to enrich the collection of regionalized poplars for lowland areas of Eastern Slovakia.

#### Kontaktná adresa:

Ing. Štefan K o h á n, Lesnícky výskumný ústav, Výskumná stanica, Čárskeho 3, 040 01 Košice, Slovenská republika

**Guicherd, P. – Peltier, J. P. – Gout, E. et al.: Osmotic adjustment in *Fraxinus excelsior* L.: malate and mannitol accumulation in leaves under drought conditions (Osmotické uspořádání u *Fraxinus excelsior* L.: akumulace malátu a mannitolu v listech v podmínkách sucha)**

Trees, Springer Verlag, 1977, č. 11, s. 155–161 – 4 obr., lit. 41

V listech jasanu ztepilého byly spektroskopie <sup>13</sup>C NMR a enzymatickým specifickým výzkumem zjištěny malát a mannitol jako hlavní složky rozpustné uhlíkové frakce ovlivňující osmotické uspořádání. Během letního sucha, kdy potenciál listové vody před svitáním u dospělých stromů rostoucích v mezoxerofilním porostu klesl v srpnu až na –4 MPa, stouply obsahy malátu a mannitolu, a to faktory 1,8 a 2,2 ve srovnání s kontrolními stromy, které rostly v lužních lokalitách. Stres sucha vedl ke koncentracím 280 mM u mannitolu a 600 mM u malátu. Byly zkoumány účinky postupně se vyvíjejícího deficitu vody u tříletých semenáčků v položeném prostředí. Když potenciál listové vody před svitáním dosáhl –6 MPa, listy jasanu vykazovaly nízký turgorový tlak, ale průduchová vodivost se dala nadále měřit. Malát a mannitol byly hlavní relevantní osmotikem. Po opětovném zavlažení byly ve větším rozsahu obnoveny kapacity plynové výměny. Výsledky ukazují, že průkazná tolerance vodního stresu u *Fraxinus excelsior* je zčásti spojena s akumulací malátu a mannitolu. – *M. Pagač*

**Martins, A. – Casimiro, A. – Pais, M. S.: Influence of mycorrhization on physiological parameters of micropropagated *Castanea sativa* Mill. plants (Vliv mykorrhizace na fyziologické parametry explantátových rostlin kaštanovníku setého *Castanea sativa* Mill.)**

Mycorrhiza, 1997, s. 161–165 – 7 tab., lit. 38

Portugalsko, odkud tato výzkumná zpráva je, produkuje stejně jako další jihoevropské země kaštanovníky ne jen na produkci maronů, ale také na produkci dřeva vynikající jakosti. Proto se kaštanovníku věnuje velká pozornost – i v základním výzkumu. Práce vytvořená na základě spolupráce mezi katedrou biologie Fakulty věd v Lisabonu a Vysokou školou zemědělskou v Bragance je omezena na laboratorní podmínky. Kaštanovník může být modelovou rostlinou. Dospělé klony kaštanovníku setého byly množeny aseptickými kulturami z pupenů starších 50 let. Výzkum se zaměřil na účinky mykorrhizace na fotosyntézu a respiraci a kromě dalšího i na obsah proteinů. Růst se zvýšil po mykorrhizaci druhem *Pisolithus tinctorius*. Celkově se zmnožila rostlinná biomasa, zlepšil se fyziologický stav rostlin a zvýšil se proces aklimatizace. Srovnání mykorrhizálních a kontrolních rostlin dokazuje ve všech směrech lepší výsledky u mykorrhizálních jedinců. Byl znovu prokázán kládý význam mykorrhizace. – *M. Pagač*

# RYCHLOST ROZKLADU CELULÓZY V PŮDĚ HORSKÝCH SMRKOVÝCH LESŮ V BESKYDECH

## CELLULOSE DECOMPOSITION RATE IN THE SOIL OF MOUNTAIN SPRUCE FORESTS IN THE BESKIDS MTS.

F. Novák, K. Placerová

Ústav půdní biologie AV ČR, Na sádkách 7, 370 05 České Budějovice

**ABSTRACT:** The mean annual rate of cellulose decomposition (expressed as half-time of decay,  $t_{1/2}$ ) was determined in three mountain stands of *Picea abies* (Ivančena, Kykulka, and Mečůvka) in the Beskids Mts. The stands are liable to different immission stress. The highest annual rate of cellulose decomposition ( $t_{1/2} = 164$  days) was observed in the most disturbed stand Kykulka, lower rates were observed in the other stands – 215 days in Mečůvka and 229 days in Ivančena. Half-time of decay  $t_{1/2}$  was shorter in the summer period (1. 6. 1995 – 12. 10. 1995) than in the winter period (12. 10. 1995 – 13. 5. 1996) with the exception of the Mečůvka stand, where considering the high variability of data no statistically significant difference of means ( $257 \pm 31$  and  $380 \pm 28$  days; mean  $\pm$  standard error) nor of medians of  $t_{1/2}$  was found. In the other stands, the seasonal and stand differences of  $t_{1/2}$  were statistically significant. The  $t_{1/2}$  values in Ivančena and Kykulka stands were  $188 \pm 27$  and  $97 \pm 30$  days in summer and  $466 \pm 32$  and  $369 \pm 29$  days in winter period, respectively. The summer cellulose decay was higher in stands treated with dolomitic limestone even though the higher soil temperature was found in untreated Mečůvka stand (the elevation of this stand is 220–280 m below other stands). The slow cellulose decay in Mečůvka is probably a consequence of unfavourable status (form) of humus. Generally high cellulose decay in the Beskids Mts. may be a consequence of relatively high doses of nitrogen deposition, which stimulate the activity of soil microbial associations.

acid rain; cellulose decomposition; mesh bags; mountain forest; *Picea abies*

**ABSTRAKT:** Ve třech porostech smrku ztepilého v Moravskoslezských Beskydech (Ivančena, Kykulka a Mečůvka) vystavených různě imisní zátěží byla stanovena sezonní a roční rychlost dekompozice celulóz. Poločas rozkladu celulóz  $t_{1/2}$  byl nejnižší na nejvíce narušené lokalitě Kykulka (164 dnů), vyšší na Mečůvce (215 dnů) a na Ivančeně (229 dnů). Poločas rozkladu byl v letním období (1. 6. 1995 – 12. 10. 1995) kratší než v zimním období (12. 10. 1995 – 13. 5. 1996) s výjimkou lokality Mečůvka, kde vzhledem k vysoké variabilitě dat nebyly zjištěny pro průměry ( $257 \pm 31$  a  $380 \pm 28$  dnů) ani mediány hodnot  $t_{1/2}$  pro obě období statisticky významné rozdíly. Na ostatních lokalitách byly sezonní rozdíly  $t_{1/2}$  statisticky významné, podobně jako rozdíly  $t_{1/2}$  na Ivančeně a na Kykulce, a to jak v letním ( $188 \pm 27$  a  $97 \pm 30$  dnů), tak v zimním období ( $466 \pm 32$  a  $369 \pm 29$  dnů). Na plochách ošetřených dolomitickým vápencem byl rozklad celulóz v letním období rychlejší než na neošetřené Mečůvce, a to i přes vyšší průměrnou teplotu půdy na níže položené Mečůvce. Pomalý rozklad celulóz na Mečůvce je pravděpodobně ovlivněn rovněž nepříznivým stavem (formou) humusu. Variabilita rychlosti úbytku celulóz i počet sítěk minimálně rozložených jsou v letním období výrazně vyšší než v období zimním, patrně vlivem vyšší prostorové heterogenity stanoviště (zejména vlhkosti a teploty) v letním období a vyrovnanosti obou parametrů v období zimním.

kyselý déšť; rozklad celulóz; sáčky ze síťoviny; horský les; *Picea abies*

### ÚVOD

Pro pochopení mechanismů narušování porostů vystavených multifaktoriálnímu stresu má zásadní význam studium koloběhu prvků v ekosystému. Mezi nejvýznamnější biogeochemické cykly patří cykly uhlíku

a dusíku, na jejichž vzájemné souvislosti v lesních ekosystémech poukázal Hýsek (1996). „Otevírání“ těchto cyklů při narušení ekosystému se může projevit zrychlenou mineralizací a následným vyplavováním živin. Z hlediska udržení stabilní hladiny živin v půdě jsou nejvýznamnější částí biogeochemických cyklů de-

kompoziční procesy. Zpomalení dekompozice může vést k akumulaci živin v opadu nebo k vytváření surového humusu, který může svrchní půdní horizonty ochuzovat o důležité živiny (podzolizace). Zrychlení dekompozice ochuzuje ekosystém o cennou humusovou vrstvu a živiny v ní vázané.

Výhodným substrátem pro studium rychlosti dekompozice je celulóza (filtrační papír). K jejím přednostem patří dostupnost a konstantní a definované složení (opad může být již při sběru atakován řadou rozkladačů). Celulózu lze vysušit do konstantní hmotnosti při teplotě 105 °C nebo sterilizovat při 120 °C, aniž by měnila složení. Její rozklad není komplikován rezistentní kutikulou, obsahem inhibičně působících látek, ani vyplavováním látek rozpustných. Tyto vlastnosti předurčují celulózu jako standard pro srovnání rychlosti dekompozice mezi ekosystémy. Filtrační papír umožňuje použít k výrobě sáčků síťovinu s oky 1 x 1 mm, jimiž by opad (jehličí) propadal, které však nebrání zástupcům mezo-fauny migrovat do sáčku a podílet se na rozkladu.

Celulóza představuje podstatnou složku rostlinného opadu. Pro krkonošské horské smrčiny zjistil Cudlín (nepublikováno) průměrný roční opad 43–71 g.m<sup>-2</sup> sušiny větviček a 87–208 g.m<sup>-2</sup> sušiny jehličí v poměru 0,24–0,80 (tříleté průměry). Dřevo smrkového kmene obsahuje 52 % celulózy, dřevo větví 41 % (Němec, 1948). Ve smrkovém jehličí je obsah celulózy nižší – 17,7 % (Bůčko, 1988); spolu s ligninem (24,15 %) a frakcí látek extrahovatelných vodou (29,26 %) však celulóza patří mezi tři hlavní stavební komponenty jehličí. Z uvedených hodnot vyplývá, že celulóza se podílí na celkovém opadu smrkového lesa v průměru 22–28 %, což odpovídá 44–57 g.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup> (bez kořenového a bylinného opadu).

Nevýhodou použití čisté celulózy je vysoká rychlost rozkladu ve srovnání s lignocelulózovými komplexy přirozeného opadu. Rozklad jehličí je navíc zpomalován inhibičně působícími tříslovinami (až 10 %) a látkami extrahovatelnými éterem (9,5 %; Bůčko, 1988). Znamená to, že zjištěné hodnoty rychlosti rozkladu celulózy nereflektují rychlost rozkladu celulózy v nativním opadu, jehož složení je velmi proměnlivé, mohou však sloužit pro srovnání relativní rychlosti rozkladu mezi lokalitami a ke sledování prostorové heterogenity daného stanoviště.

Cílem práce bylo stanovit roční rychlost dekompozice celulózy ve třech porostech smrku ztepilého v Moravskoslezských Beskydách, vystavených různě imisní zátěži, a pokusit se objasnit, jak souvisí rychlost dekompozice v těchto ekosystémech s jejich narušením. Pozornost byla věnována rovněž způsobu zpracování a analýze dat a srovnatelnosti výsledků různých autorů.

## MATERIÁL A METODIKA

Studium dekompozice celulózy probíhalo na trvalých výzkumných plochách Ústavu ekologie krajiny AV ČR v Moravskoslezských Beskydách (Cudlín et al., 1994) v rámci širšího projektu Grantové agentury ČR č. 206/94/0832. Základní charakteristika studovaných lokalit je uvedena v tab. I. Trvalá výzkumná plocha Mečůvka se nachází v nižších polohách tzv. „Zadních hor“ v jihozápadní části Beskyd. Průměrná roční teplota vzduchu je 5,6 °C, roční srážkový úhrn je 1 010 mm, odhad depozice dusíku 1,80 g.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>, síry 7,11 g.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup> (vypočítáno na základě údajů prací Buzek et al., 1986, a Černý et al., 1995). Při svém založení v roce 1989 patřil tento porost – s průměrným stupněm poškození menším než 1 – k nejméně poškozeným porostům v Beskydách. Po typologické stránce je řazen do skupiny lesních typů živné jedlové bučiny, rekonstrukčním rostlinným společenstvem je *Abieto Fagetum*, převládajícím druhem je *Avenella flexuosa*. V porostu se vyskytuje významné přirozené zmlazení smrku. Od roku 1992 je pozorováno výrazné žloutnutí jehlic s následnou defoliací. Průměrný stupeň poškození stromů se v letech 1991–1996 zvýšil ze stupně 1 na stupeň 2 (typologický systém ÚHÚL). Na ploše se vyskytuje značné množství plodnic ekto-mykorrhizních hub více než deseti druhů.

Obě zbývající plochy jsou situovány do silně imisně exponovaných „Předních hor“, do blízkého okolí vrchu Kykalka v masivu Lysé hory. V průběhu osmdesátých let byly ošetřeny dolomitickými vápencem. Plocha Ivančena se nachází těsně pod sedlem na hřebenu orientovaném ve směru SSZ–JJV. Průměrná roční teplota vzduchu je 4,8 °C, roční srážkový úhrn je 1 280 mm, odhad depozice dusíku 2,41 g.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>, síry 9,09 g.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>. Lesní porost patří do skupiny lesních typů živné smrkové bučiny, rekonstrukčním rostlinným společenstvem

I. Základní charakteristiky studovaných lokalit (Cudlín, nepublikováno) – Basic characteristics of studied stands (according to Cudlín, unpublished)

| Lokalita <sup>1</sup> | Poloha <sup>2</sup>      | Nadmořská výška <sup>3</sup> (m) | Expozice/ /svažitost <sup>4</sup> (°) | Podloží <sup>5</sup>  | Půdní typ <sup>6</sup>                        | Věk porostu (roky) <sup>7</sup> | Korunový zápoj <sup>8</sup> (%) | Defoliace <sup>12</sup> (%) |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Ivančena              | 49°33'54"N<br>18°26'35"E | 900                              | ZJZ/22,5                              | pískovec <sup>9</sup> | kambizem <sup>10</sup>                        | 85                              | 60                              | 32                          |
| Kykalka               | 49°34'18"N<br>18°26'43"E | 960                              | SZ/10                                 | pískovec              | kambizem <sup>10</sup>                        | 80                              | 55                              | 30                          |
| Mečůvka               | 49°26'40"N<br>18°20'10"E | 680                              | JJZ/15–30                             | pískovec              | kambizem <sup>10</sup> , podzol <sup>11</sup> | 80                              | 80                              | 30                          |

<sup>1</sup>stand, <sup>2</sup>longitude, latitude, <sup>3</sup>altitude, <sup>4</sup>exposition/slope, <sup>5</sup>bedrock, <sup>6</sup>soil type, <sup>7</sup>age of growth (years), <sup>8</sup>canopy, <sup>9</sup>sandstone, <sup>10</sup>cambisol, <sup>11</sup>podzol, <sup>12</sup>defoliation

je *Piceo Fagetum*, dominantním druhem je *Calamagrostis arundinacea*. Přirozenému zmlazení brání prakticky úplné zapojení bylinné vegetace. Průměrný stupeň poškození stromů se od roku 1991 mírně zhoršil z 2,0 na 2,3. Analýza transformace struktury ukazuje na intenzivní poškození jehlic kombinací chronického a akutního stresového působení. Výskyt ektohybních hub je po kvantitativní i kvalitativní stránce velmi redukován (kolem pěti druhů).

Plocha Kykulka se nachází pod vrcholem, je exponována severozápadním směrem, ze kterého se předpokládá největší imisní zátěž. Roční průměrná teplota vzduchu je 4,3 °C, roční srážkový úhrn je 1 305 mm, celková depozice dusíku 2,57 g.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>, síry 9,60 g.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>. Lesní porost patří do těžké skupiny lesních typů jako na ploše Ivančena, kromě dominantního druhu *Calamagrostis arundinacea* jsou silně zastoupeny druhy *Avenella flexuosa* a *Rubus idaeus*. Zápoj bylinné vegetace je prakticky stoprocentní, přirozené zmlazení se téměř nevyskytuje. V roce 1992 došlo k narušení okrajů plochy polomem. Poškození stromů se od roku 1991 (stupeň 2) mírně zlepšilo (na 1,8). Méně frekventovaný výskyt sekundárního větvení (55 %) ve srovnání s plochou Ivančena (70 %) ukazuje na mírnější, spíše chronické stresové zatížení. Výskyt ektohybních hub je podobný jako na ploše Ivančena.

Sáčky s celulózou pro studium rychlosti dekompozice byly připraveny z filtračního papíru 2R o plošné hmotnosti 80 g.m<sup>-2</sup>. Archy filtračního papíru byly nařezány na velikost 0,10 x 0,125 m, poté vysušeny při 105 °C a bezprostředně zastříženy na hmotnost  $m_0 = 1 \pm 0,01$  g. Velikost oka síťoviny byla 1,05–1,12 mm, což při průměru vláken 0,3 mm odpovídá propustnosti síťoviny 61 % (poměr plochy ok k ploše síťoviny).

Na každé lokalitě bylo vloženo 32 sáčků do půdního profilu pod horizont L v pravidelné čtvercové síti 2 x 2 m ve čtyřech řadách po osmi sáčcích. Roční doba expozice byla rozdělena na letní období (1. 6. 1995 – 12. 10. 1995) a zimní období (12. 10. 1995 – 13. 5. 1996). Při výměně dne 12. 10. 1995 byly nové sáčky instalovány asi

0,2–0,3 m od místa expozice vyjímáného sáčku, aby se předešlo nežádoucím interferencím. Po ukončení expozice byly sáčky zakonzervovány vysušením při 105 °C.

Bezprostředně před vážením nerozloženého zbytku  $m$  byly sáčky opět vysušeny při 105 °C. Hmotnost popelovin v nerozloženém zbytku  $m_f$  byla stanovena po žití v muflonové peci při 550 °C. Úbytek celulózy v průběhu dekompozice  $M$  odpovídá rozdílu hrubé hmotnosti vysušené celulózy v sáčku před expozicí  $m_0$  a hmotnosti sušiny celulózy po expozici  $m$  zmenšenému o hmotnost popelovin  $m_f$ .

$$M = m_0 - m + m_f$$

## ZPRACOVÁNÍ DAT

K vyhodnocení rychlosti rozkladu celulózy se zpravidla používá jednoduchý exponenciální model (Olson, 1963; McClellan et al., 1990)

$$M_t = m_0 \cdot e^{-kt}$$

kde:  $t$  – čas (roky),

$M_t$  – hmotnost celulózy v čase  $t$ ,

$k$  – roční konstanta rozkladu.

Za předpokladu  $M_t = 0,5 m_0$  získáme jednoduchou úpravou vztah pro tzv. poločas rozkladu  $t_{1/2} = \ln 2/k$ .

Skutečný průběh rozkladu celulózy v půdě je však složitější. Především se při rozkladu projevuje lag-fáze, která odpovídá kolonizaci papíru hyfami mikromycetů a bakteriemi. Tento krok se projevuje počátečním přírůstkem hmotnosti filtračního papíru, který lze pozorovat při krátké expozici době. Znamená, že při použití výše uvedeného empirického vztahu je nutné vyloučit ze sady dat hodnoty  $M/m_0 < 0,1$  (tj. sáčky s celulózou rozloženou méně než z asi 10 %).

Výsledky byly statisticky zpracovány za použití ANOVY – Fischerova LSD testu (least significant difference test) na 95% hladině významnosti. Souběžně byla data testována neparametrickým Kruskal-Wallisovým testem.

## II. Fytocenologické snímky zkoumaných lokalit (Cudlín, nepublikováno) – Phytocenological characteristics (Cudlín, unpublished)

| Ivančena                           | Kyculka                            | Mečůvka                       |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| $E_1$ : 99 %                       | $E_1$ : 95 %                       | $E_1$ : 75 %                  |
| <i>Calamagrostis arundinacea</i> 5 | <i>Calamagrostis arundinacea</i> 4 | <i>Avenella flexuosa</i> 4    |
| <i>Avenella flexuosa</i> +         | <i>Calamagrostis villosa</i> 1     | <i>Dryopteris austriaca</i> 2 |
| <i>Rubus idaeus</i> 2              | <i>Avenella flexuosa</i> 3         | <i>Vaccinium myrtillus</i> 2  |
| <i>Dryopteris dilatata</i> 1       | <i>Rubus idaeus</i> 2              | <i>Maianthemum bifolium</i> 1 |
| <i>Athyrium filix femina</i> +     | <i>Vaccinium myrtillus</i> 1       | <i>Rubus idaeus</i> +         |
| <i>Oxalis acetosella</i> +         | <i>Luzula sylvatica</i> 1          | <i>Mycelis muralis</i> 1      |
| <i>Picea abies</i> juv. +          | <i>Dryopteris dilatata</i> 1       | <i>Picea abies</i> juv. 3     |
| <i>Fagus sylvatica</i> juv. +      | <i>Oxalis acetosella</i> 1         |                               |
| <i>Sorbus aucuparia</i> juv. +     | <i>Picea abies</i> juv. +          |                               |
|                                    | <i>Abies alba</i> juv. +           |                               |
| $E_0$ : 1 %                        | $E_0$ : 2 %                        | $E_0$ : 5 %                   |

Ze tří veličin, charakterizujících rozklad celulózy (hmotnostní úbytek, rychlostní konstanta  $k$  a poločas rozkladu), se pro vyhodnocení dat jeví nejvýhodnější poločas rozkladu  $t_{1/2}$ , a to zejména pro snadnou interpretovatelnost a tím i pro možnost kontroly eliminace odlehlých hodnot při finálním statistickém zpracování (viz rozpětí hodnot v tab. III). Konstanta  $k$  je ke srovnání výsledků různých autorů méně vhodná, protože může být uváděna v různých jednotkách ( $\text{den}^{-1}$ ,  $\text{rok}^{-1}$ ,  $\text{týden}^{-1}$ ,  $\text{měsíc}^{-1}$ ), přepočet mezi nimi je obtížnější než u  $t_{1/2}$  a pro eliminaci odlehlých hodnot neposkytuje jednoduchou fyzikální interpretaci jako  $t_{1/2}$ .

Citlivým problémem je eliminace hrubých chyb již v terénu při zakládání a ukončení experimentu. Samotné vložení sáčku do půdního profilu pod horizont L vyžaduje pozornost, aby část sáčku nebyla uložena do hlubšího horizontu. V hlubších (zejména minerálních) horizontech probíhá rozklad pomaleji, a chyba by se promítla do výsledku. Zvlášť obtížné může být splnění tohoto požadavku v poškozených porostech se zapojeným bylinným patrem. Při ukončení experimentu doporučujeme na základě našich zkušeností vyloučit ze zpracování sáčky chybně zhotovené nebo instalované, jež se objevily nepravidelným rozkladem celulózy – celulóza

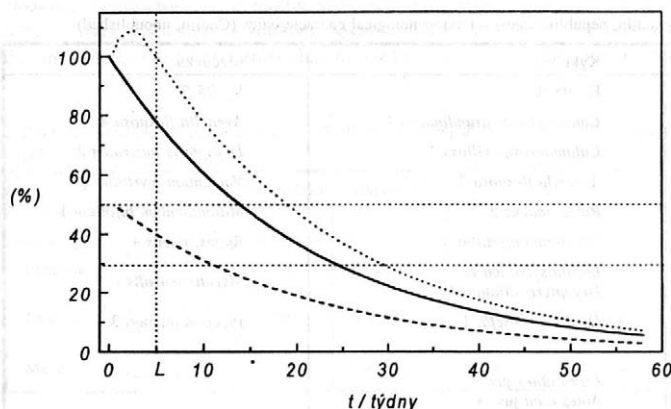
je např. nerozložena při okrajích nebo v jedné polovině sáčku, takže je zřejmé, že vlivem fyzikálních zábran nebyla nerozložená část „exponována“. Podobně je třeba vyloučit sáčky zdeformované při vkládání do půdního profilu tak, že mezi síťovinou a filtračním papírem vznikla mezera, bránící rozkladu, dále i sáčky znečištěné pryskyřicí v důsledku porušení kořenů smrku při vkládání sáčku do půdního profilu.

Doba expozice sítěk na lokalitě by neměla být delší, než odpovídá přibližně 80–90 % rozkladu u nejvíce rozložených sáčků. I při pozorném vkládání sáčků do půdy (hrabanky) je pravděpodobné, že malá část celulózy nebude vlivem špatného kontaktu s půdou rozkládána a může zůstat dlouhou dobu prakticky beze změny. Delší expozice by tak vedla ke zkresleným výsledkům. Při dostatečném počtu opakování lze zjistit, že se zkreslení projevuje v odchylce od normálního rozdělení – větší část hodnot úbytku celulózy je posunuta k hodnotám 80 % a vyšším, neboť rozklad (podle exponenciálního modelu, obr. 1) probíhá v závěrečné fázi pomaleji. Výsledkem překročení maximální doby expozice je záporné sešikmené rozdělení četností, které můžeme pozorovat v případě lokality Kykulla v letním období (obr. 4, Kykulla-s). Toto překročení doby expozice má za násle-

III. Průměrný úbytek celulózy  $M$  za sledované období a standardní chyba průměru pro kompletní sadu dat (%), počet opakování  $n$  a minimální a maximální úbytek celulózy (%). Min<sub>1</sub> jsou hodnoty před vyloučením hrubých chyb; shodné exponenty u průměrných hodnot označují homogenní soubory dat, s = letní období, w = zimní období – The mean cellulose decrement  $M$  and standard error (%). The standard error was calculated by dividing the pooled standard deviation by the square root of the number of observations at each level. The identical exponents represent homogeneous groups of data, s = summer, and w = winter period

| Lokalita <sup>1</sup> | $M$                        | $n$ | min <sub>1</sub> | min   | max   |
|-----------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|-------|
| Ivančena – s          | 46,77 <sup>a</sup> ± 3,29  | 32  | 20,8             | 20,8  | 94,86 |
| Ivančena – w          | 28,73 <sup>c</sup> ± 3,58  | 27  | -2,7             | 10,46 | 47,41 |
| Kykulla – s           | 58,93 <sup>d</sup> ± 3,29  | 32  | 9,81             | 9,81  | 91,50 |
| Kykulla – w           | 34,54 <sup>bc</sup> ± 3,29 | 32  | 16,1             | 16,1  | 61,32 |
| Mečůvka – s           | 36,45 <sup>bc</sup> ± 3,46 | 29  | -0,01            | 7,78  | 90,43 |
| Mečůvka – w           | 40,20 <sup>ab</sup> ± 3,29 | 32  | 12,04            | 12,04 | 89,80 |

<sup>1</sup>stand



1. Průběh rozkladu celulózy podle exponenciálního rovnice rozkladu (nepřerušovaná křivka) a podle modelu zahrnujícího dobu lag-fáze L (v tomto případě pět týdnů, tečkovaná křivka). Dolní přerušovaná křivka je první derivací funkce vyjadřující závislost hmotnosti celulózy na čase (abs. hodnoty, měřítko 10 : 1) a odpovídá okamžité rychlosti rozkladu v čase  $t$ . S přibývajícím časem se rozdíl mezi oběma modely snižuje, což znamená, že největší chybou jsou zatíženy krátkodobé experimenty. (Korekce nevylučuje rychlost kolonizace, je jen parametrem vysvětlujícím první fázi rozkladu, charakteristickou přibýváním celkové hmotnosti kolonizovaného substrátu) – The exponential model of decay (solid line), model including lag-phase L (schematic, dotted line), and the first derivative of the exponential function (absolute value in scale 10 : 1, dashed line)

dek, že vypočítaný poločas rozkladu je delší než ve skutečnosti. Chyba tedy vede k podhodnocení rychlosti rozkladu.

Podobně je limitována i minimální doba expozice – u sáčků s nižším než 10% úbytkem celulózy je chyba vznikající zanedbáním lag-fáze značná a tyto hodnoty je třeba vyloučit (viz maximální doby poločasu rozkladu, tab. III). Nedostatečná doba expozice se projevuje zvýšeným výskytem sáčků s celulózou rozloženou z 0–20 %, popřípadě sáčků s přírůstkem hmotnosti. V histogramu lze pozorovat kladné sešikmené rozdělení četností (obr. 4, Mečůvka-s) a vypočítaný poločas rozkladu je v důsledku silného vlivu lag-fáze nadhodnocen. Vliv této chyby lze částečně eliminovat vypuštěním hodnot  $\leq 10$  %.

V praxi se ovšem někdy „podexpozici“ ani „přexpozici“ nevyhneme. Například při srovnávání několika ekosystémů je vhodné provádět výměnu sáčků současně, aby stanovení rychlosti rozkladu nebylo komplikováno dalšími faktory (např. rozdělením expozice na různé počty dílčích expozic). Vyvarovat se však lze extrémnímu podexponování, které nastává při zbytečně frekventované výměně sáčků, i přexponování (např. při expozici delší než 1 rok).

Dobu expozice je tedy vhodné volit tak, aby rozklad proběhl v průměru z cca 40–70 % s tím, že část naměřených hodnot bude mimo tento interval. Probíhá-li rozklad na lokalitě tak rychle, že by při roční expozici přesáhl průměrný rozklad celulózy hodnotu 60–70 %, je třeba rozdělit expozici na dvě, popřípadě více dílčích expozic. Experiment je vhodné zahájit a ukončit v říjnu. Tento termín odpovídá počátku hlavní fáze opadu v našich lesních ekosystémech a současně nejsou instalace sáčků ani jejich odběr ztěžovány sněhovou pokrývkou. Při dělení roční expozice na dvě dílčí je vhodné provést výměnu sáčků na počátku vegetačního období po ustoupení sněhové pokrývky na všech zkoumaných lokalitách. Takto provedený experiment umožní stanovit i poměr poločasů rozkladu v zimním a letním období. S přihlédnutím k tomu, že se zpravidla nevyhneme vylučování odlehklých (minimálních) hodnot, a také vzhledem k variabilitě měřených dat můžeme považovat za minimální počet 30 sáčků pro jedno stanovení, což odpovídá běžným nárokům kladeným na zpracování biologických veličin.

Po vyloučení hrubých hyb vypočítáme roční konstantu rychlosti dekompozice  $k$  a poločas rozkladu  $t_{1/2}$ . Hodnoty  $t_{1/2}$  podrobíme statistické analýze (ANOVA a Kruskal-Wallisův test), která umožní vyloučit další odlehklé výsledky. Pro finální zpracování vyloučíme extrémně vysoké hodnoty  $t_{1/2}$ , zpravidla vyšší než trojnásobek až pětinasobek průměrné hodnoty nebo mediánu či vyšší než určitá hodnota (dva, tři roky nebo pět let). Předpokládáme přitom, že vysoké hodnoty  $t_{1/2}$  jsou dány chybou měření (nesprávná instalace sáčků) nebo použitím nevhodného modelu (při krátké expozici době jsou výsledky zatíženy chybou danou zanedbáním lag-fáze).

Lag-fáze odpovídá době kolonizace substrátu (celulózy) zooedafonem a mikroorganismy (zejména houba-

mi). Celulóza neobsahuje dusík ani fosfor, nezbytné pro mikrobiální rozklad, a vyžaduje proto určitou dobu, než je kolonizována houbami, jejichž hyfy substrátem prorůstají a transportují deficitní živiny z okolního prostředí. Tomuto procesu „penetrace“, při němž se upravuje poměr C/N a C/P substrátu, odpovídá lag-fáze  $L$ , projevující se na křivce závislosti hmotnosti na čase prodlovou nebo přírůstkem hmotnosti (obr. 1). Z obrázku je zřejmé, že přírůstek hmotnosti bývá pozorován tehdy, je-li expoziční doba kratší než  $L$ . Existence lag-fáze rovněž vysvětluje vysokou variabilitu výsledků získaných při terénním měření.

K nejvýznamnějším faktorům ovlivňujícím dobu trvání lag-fáze patří půdní vlhkost, jejíž dostatek je podmínkou kolonizace substrátu. Z tohoto hlediska je pro zahájení rozkladu příznivý říjnový termín, kdy vlivem nižších teplot nedochází po srážkách k rychlému poklesu půdní vlhkosti. Ke stanovení doby lag-fáze je nutné sledovat časovou závislost hmotnosti substrátu na čase, což je experimentálně velmi náročné. Pro vyhodnocení těchto dat však dosud postrádáme model, zahrnující lag-fázi. Jako vhodný se v budoucnu může prosadit model blízký kinetice Michaelis-Mentenově, užívaný pro enzymatické reakce, pro který hovoří rovněž skutečnost, že rozklad celulózy je reakcí enzymatickou.

Rozklad celulózy může ve smrkovém lese probíhat relativně rychle, proto byla celková roční doba expozice v našem experimentu rozdělena na období letní (vegetační) a zimní. Pro výpočet průměrné roční konstanty rozkladu  $k_r$  vyjdeme ze základní rovnice, která má pro čas  $t_1$  tvar

$$M_{t_1} = m_0 \cdot e^{-k_1 t_1}$$

pro rozklad za dobu  $t_1 + t_2$  získáme

$$M_{t_1+t_2} = m_0 \cdot e^{-k_1 t_1} \cdot e^{-k_2 t_2} = m_0 \cdot e^{-(k_1 t_1 + k_2 t_2)}$$

a pro roční rozklad, kdy  $t_1 + t_2 = 1$  (rok)

$$k_r = t_1 \cdot (k_1 - k_2) + k_2$$

Rozklad v průběhu roku neprobíhá rovnoměrně (Grunda, 1985), a proto je třeba při přípravě experimentu dbát na dodržení rovnice  $t_1 + t_2 = 1$  (rok). Při nedodržení této podmínky by  $k_r$  nebyla roční konstantou rychlosti rozkladu, a pak ani  $t_{1/2} = \ln 2/k_r$  by nepředstavoval roční poločas rozkladu, což by znemožnilo provést srovnání mezi různými pracemi.

Poločas rozkladu celulózy, vypočítaný z průměrného ročního úbytku hmotnosti, poskytuje hodnoty odlišné. Pro lokality v Beskydech by tento výpočet poskytl hodnoty „ $t_{1/2}$ “ nižší než exponenciální model – 180 dnů (Ivančena), 92 dnů (Kykulka) a 174 dnů (Mečůvka) (tab. VI). Chyba se zvětšuje s rostoucí rychlostí rozkladu a pro roční rozklad blízký se 100 % a více postup zcela selhává. Výpočet je tak vhodný spíše jako orientační pomůcka pro srovnání s výsledky autorů, kteří uvádějí pouze průměr denních úbytků v  $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ , pokud výsledný poločas rozkladu není kratší než asi 300 dnů. Pro potřeby srovnání jsme tento postup použili

pro přepočet údajů převzatých z práce Rusek et al. (1975).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

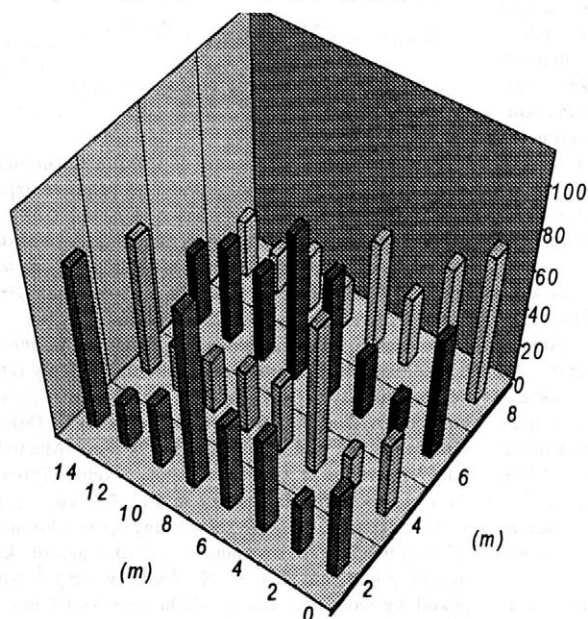
Prostorová heterogenita rozkladu celulózy na lokalitě Ivančena v letním a zimním období je zachycena na obr. 2–3, průměrný úbytek celulózy za sledované období na všech lokalitách a extrémní hodnoty uvádí tab. III. Histogramy celkového úbytku celulózy pro kompletní soubor dat jsou na obr. 4, kvartilový graf, sloužící pro vzájemné srovnání souborů dat (Kruskal-Wallisův test), je na obr. 5. Výsledky jednoduchého třídění – rozsah hodnot, průměrná hodnota a standardní chyba pro konstanty dekompozice  $k$  a poločasy rozkladu  $t_{1/2}$  – jsou uvedeny v tab. IV.

Protože testem variance (variance check) byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi standardními odchylkami na 95% hladině významnosti, byl proveden Kruskal-Wallisův test, jehož výsledky potvrzují statisticky významný rozdíl mezi mediány hodnot  $t_{1/2}$  na lokalitách (tab. V). Odlišné mediány jsou zřejmě z kvartilového grafu (obr. 6). Pro srovnání jsou na obr. 7 znázorněny 95% intervaly spolehlivosti počítané z kompletní sady dat a průměry se standardními chybami (interními). Výsledky  $t$ -testu a neparametrického Kruskal-Wallisova testu pro  $t_{1/2}$  jsou podobné. Rozdíly do značné míry vyplývají z vlastností neparametrických testů – intervaly spolehlivosti jsou v průměru větší a předepsaná hladina významnosti je splněna s příliš velkou rezervou, což má za následek určité snížení síly testu. Vzhle-

dem k důsledkům centrálních limitních vět o konvergenci k normalitě lze při velkém výběru  $n$  akceptovat výsledky  $t$ -testu i při patrných odchylkách od normálního rozdělení. S výjimkou rozkladu na Ivančenu v letním období je hodnota mediánu  $t_{1/2}$  vždy menší než aritmetický průměr (obr. 6). V zimním období je rozdíl mezi mediánem a průměrem podstatně větší než v období letním, což může být důsledek chyby vyvolané existencí lag-fáze, která se více promítá do měření s nižším celkovým rozkladem celulózy.

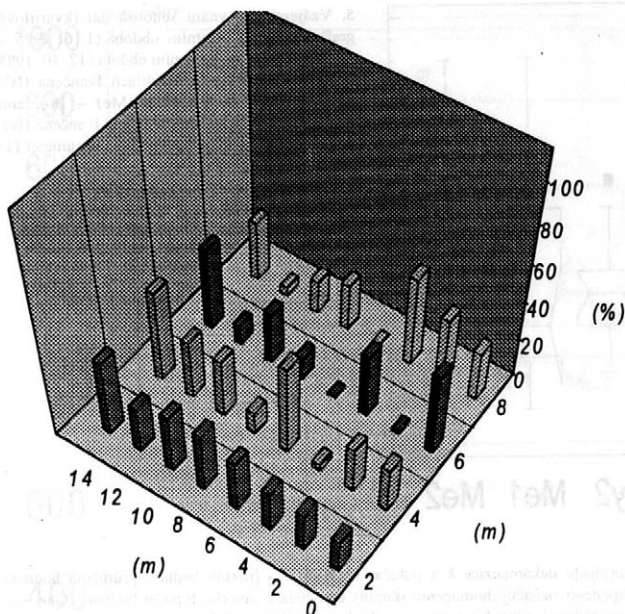
## RYCHLOST ROZKLADU CELULÓZY

Rychlost rozkladu celulózy byla nejvyšší na nejvíce narušené lokalitě Kykulka (defoliace 30 %, zapojení korun 55 %), nižší na Mečůvce (defoliace 30 %, zapojení korun 80 %) a Ivančenu (defoliace 32 %, zapojení korun 60 %). Poločas rozkladu v letním období byl kratší než v zimním období s výjimkou lokality Mečůvka, kde průměry ani mediány hodnot  $t_{1/2}$  pro obě období v důsledku vyšší variability dat rozdílné nejsou (překryv výřezů na obr. 6). Menší rozdíl hodnot na Mečůvce je pravděpodobně ovlivněn rovněž přesahem vegetačního období do expoziční doby zimního období. Při stejných termínech odběru sáčků na všech lokalitách se u zimní expozice na této lokalitě více projevil vliv rychlejšího rozkladu ve vegetačním období. Důsledkem je menší hodnota celkového ročního poločasu rozkladu na Mečůvce než na Ivančenu, přestože v letním období probíhá dekompozice na Ivančenu rychleji. Na ostatních lokalitách jsou sezonní rozdíly poločasu rozkladu

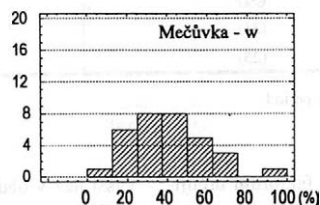
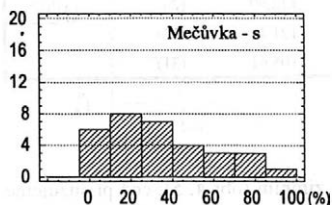
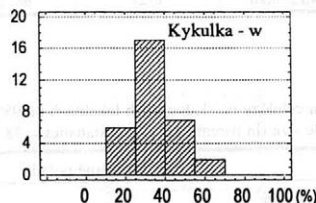
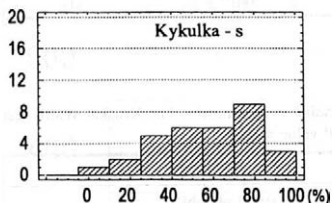
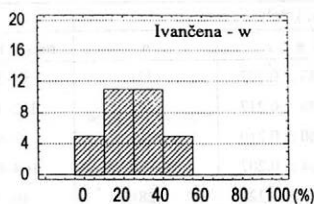
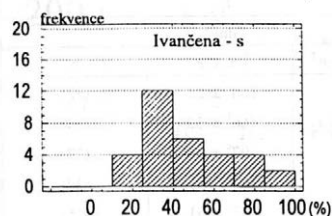


2. Prostorová heterogenita dekompozice celulózy na lokalitě Ivančena v letním období. Na ose z jsou vyznačena procenta dekompozice ve sledovaném období – Spatial heterogeneity of cellulose decomposition (in %) in the Ivančena stand in the summer period

3. Prostorová heterogenita dekompozice celulózy na lokalitě Ivančena v zimním období. Na ose z jsou vyznačena procenta dekompozice za sledované období – Spatial heterogeneity of cellulose decomposition (in %) in the Ivančena stand in the winter period

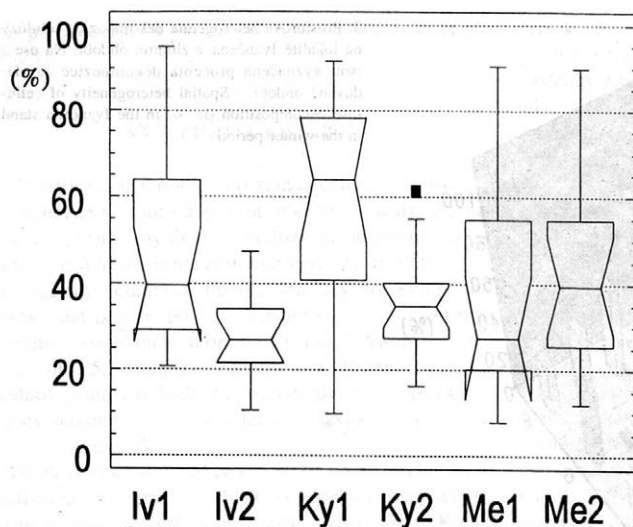


4. Histogramy, rychlost rozkladu celulózy ve svrchním horizontu (L) na lokalitách Ivančena, Kykulka a Mečůvka v období 1. 6. 1995 – 12. 10. 1995 (s) a 12. 10. 1995 – 23. 5. 1996 (w) – Histograms of cellulose decomposition in the stands Ivančena, Kykulka, and Mečůvka in summer (s) and winter (w) periods



statisticky průkazné na 95% hladině významnosti. Statisticky významný je rovněž rozdíl mezi rychlostí rozkladu na Kykulce a na Ivančene, a to jak v letním, tak v zimním období (obr. 6).

Na plochách ošetřených dolomitickým vápencem je rozklad celulózy rychlejší než na neošetřené Mečůvce, a to i přes vyšší průměrnou teplotu půdy na Mečůvce, která leží v nadmořské výšce asi o 220–280 m nižší. Na



5. Vzájemné srovnání souborů dat (kvartilový graf) získaných v letním období (1. 6. 1995 – 12. 10. 1995; 1.) a v zimním období (12. 10. 1995 – 23. 5. 1996; 2.) na lokalitách Ivančena (Iv), Kykulka (Ky) a Mečůvka (Me) – Box and whisker plot of data sets in stands Ivančena (Iv), Kykulka (Ky), and Mečůvka (Me) in summer (1) and winter (2) period

IV. ANOVA – Fischerův LSD test pro rychlostní konstantu dekompozice  $k$  a poločas rozkladu  $t_{1/2}$  (rozsah hodnot, průměrná hodnota  $\pm$  standardní chyba pro kompletní sadu dat). Shodné exponenty označují homogenní skupiny dat, čísla v závorkách počet hodnot – One way ANOVA – Fischer's least significant difference (LSD) procedure for the decay rate constant  $k$  and half-time of decay  $t_{1/2}$  (values range, mean  $\pm$  standard error, pooled)

| Lokalita <sup>1</sup> | $k$                                |                     |      | $t_{1/2}$                  |                     |      |
|-----------------------|------------------------------------|---------------------|------|----------------------------|---------------------|------|
|                       | rok <sup>-1</sup> ( <sup>3</sup> ) |                     |      | dny <sup>4</sup>           |                     |      |
|                       | rozsah hodnot <sup>2</sup>         | $\bar{x} \pm s. e.$ | n    | rozsah hodnot <sup>2</sup> | $\bar{x} \pm s. e.$ | n    |
| Ivančena – s          | 0,640–8,146                        | $2,083 \pm 0,207$   | (32) | 31–395                     | $188^a \pm 27$      | (32) |
| Ivančena – w          | 0,023–1,047                        | $0,536 \pm 0,217$   | (29) | 242–11 173                 | $466^b \pm 32$      | (24) |
| Kyculka – s           | 0,284–6,765                        | $2,960 \pm 0,210$   | (31) | 37–893                     | $97^c \pm 30$       | (27) |
| Kyculka – w           | 0,286–1,548                        | $0,714 \pm 0,207$   | (32) | 164–884                    | $369^{ab} \pm 29$   | (29) |
| Mečůvka – s           | 0,071–6,392                        | $1,572 \pm 0,221$   | (28) | 40–3 582                   | $257^a \pm 31$      | (25) |
| Mečůvka – w           | 0,209–3,720                        | $0,948 \pm 0,207$   | (32) | 68–1 210                   | $380^{ab} \pm 28$   | (31) |

<sup>1</sup>stand, <sup>2</sup>values range, <sup>3</sup>year<sup>-1</sup>, <sup>4</sup>days

V. Kruskal-Wallisův test pro poločasy rozkladu celulózy na sledovaných lokalitách na 95% hladině významnosti – The Kruskal-Wallis test of half-time of decay, average ranks and sample size (in parentheses). Test statistics = 78.28;  $P$ -value = 0.0

| Lokalita <sup>1</sup> | Průměrné pořadí <sup>2</sup> |                           |
|-----------------------|------------------------------|---------------------------|
|                       | letní období <sup>3</sup>    | zimní období <sup>4</sup> |
| Ivančena              | 60,41 (32)                   | 132,90 (24)               |
| Kyculka               | 37,03 (31)                   | 121,48 (32)               |
| Mečůvka               | 78,72 (25)                   | 105,61 (31)               |

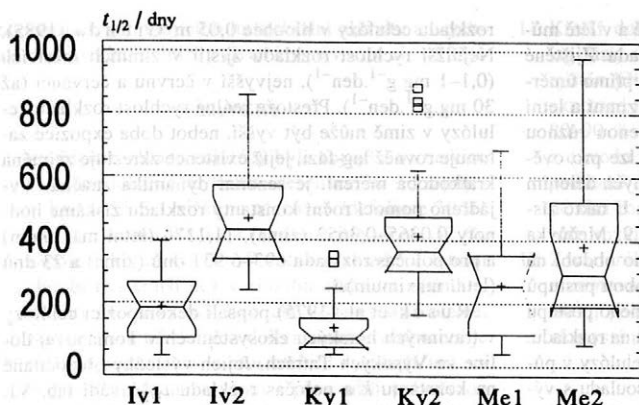
<sup>1</sup>stand, <sup>2</sup>average rank, <sup>3</sup>summer period, <sup>4</sup>winter period

Mečůvce pravděpodobně přistupuje k faktorům určujícím pomalý rozklad nepříznivý stav (forma) humusu. Podzolizace se na lokalitě projevuje výrazným vyběleným horizontem a vysokým obsahem bitumenů, což jsou faktory omezující mikrobiální aktivitu (Novák, 1995) a přispívající ke zpomalení rozkladu celulózy.

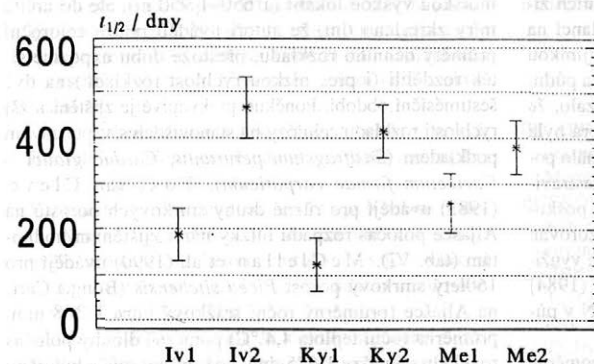
Variabilita rychlosti úbytku celulózy i počet sítěk minimálně rozložených jsou v letním období výrazně

vyšší než v období zimním (obr 4, 5), což přisuzujeme vyšší prostorové heterogenitě stanoviště (zejména vlhkosti a teplotě) v letním období a vyrovnanosti obou parametrů v období zimním.

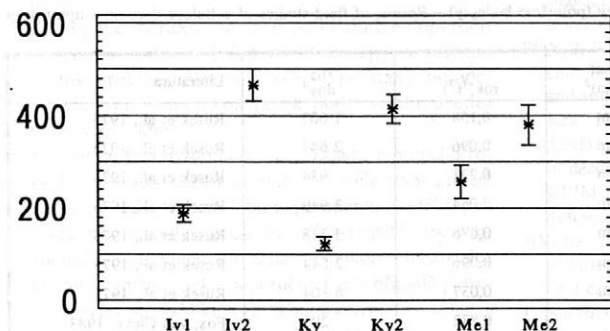
Bylinný podrost, jehož pokryvnost narůstá s klesajícím zapojením stromového patra (korun), může přispívat k rychlejšímu rozkladu celulózy ovlivněním mikrobiální aktivity půd (například exsudáty), současně se



6. Poločas rozkladu celulózy v letním (1) a zimním (2) období na lokalitách Ivančena, Kykulka a Mečůvka – kvartilový graf. Průměry jsou označeny +, odlehle hodnoty □. Výřezy ve sloupcích odpovídají 95% intervalu spolehlivosti – Box and whisker plots (median notch) of half-time of cellulose decay. The median notch denotes the 95% confidence interval, + is mean, and □ outlier symbol



7. Průměry  $t_{1/2}$  a 95% intervaly spolehlivosti počítané z kompletní sady dat (nahore) a průměry se standardními chybami (interními; dole). – Means and 95% confidence intervals for  $t_{1/2}$  (pooled s) (up). Means and standard errors (internal s) (down)



však může negativně projevoval evapotranspirace, snižující půdní vlhkost.

Vyšší příspěvek některých skupin půdních živočichů k rozkladu celulózy lze předpokládat v teplejším období, kdy může být mikrobiální rozklad vlivem nižší vlhkosti zpomalen. Naopak v chladném období, kdy je po-

ravní aktivita zoedafonu snížena, popř. zastavena, lze předpokládat vyšší podíl mikroorganismů (zejména mikromycetů) na rozkladu. Na základě uvedených předpokladů jsme vyjádřili poměr poločasů rozkladu v zimním a letním období. Pro jednotlivé lokality je tento poměr 1,42 (Mečůvka), 2,42 (Ivančena) a 3,80 (Kykul-

ka). Vyšší poměr poločasů rozkladu v zimě a v létě může dokládat vyšší podíl živočichů na rozkladu. Zjištěné hodnoty jsou úměrné poškození lokality a nepřímo úměrné zapojení korun. Protože poměr  $t_{1/2}$  pro zimní a letní období může být zatížen chybou způsobenou různou délkou vegetačního období na lokalitách, lze pro ověření výsledku použít poměru hodnot získaných dělením  $t_{1/2}$  pro letní období nejmenší hodnotou  $t_{1/2}$ . U takto získaných hodnot (Kykulka 1,0; Ivančena 1,9; Mečůvka 2,7) je eliminován vliv delšího vegetačního období na hodnotu  $t_{1/2}$  v zimním období. Výsledky obou postupů se shodují s tím rozdílem, že u níže uvedeného postupu znamená vyšší hodnota nižší podíl živočichů na rozkladu.

Zjištěná nejvyšší rychlost dekompozice celulózy v půdě nejvíce poškozeného ekosystému je v souladu s výsledky výzkumu půdních organismů ve vybraných smrkových porostech Krkonoš a Moravskoslezských Beskyd v letech 1987–1991 (Pižl, 1991). Většina půdních živočichů včetně žízála dosahovala vyšších abundancí na stanovištích s vyšším stupněm poškození. S výjimkou pancířníků nebyl prokázán negativní vliv imisí na půdní faunu. V případech jednotlivých taxonů se ukázalo, že primární úlohu má nabídka vhodné potravy, která byla vyšší na poškozených stanovištích. Zatímco na málo poškozených plochách byla abundance limitována nestravitelností hrabanky tvořené jehlicemi konifer, na poškozených a více prosvětlených plochách byl pozorován rozvoj bylinného patra a následná akumulace lépe využitelného opadu. Podobně pozoroval Binkley (1984) zvýšení rychlosti rozkladu celulózy a dostupnosti N v půdě po kácení porostu.

Ke srovnání s našimi výsledky je k dispozici poměrně málo údajů. Pro stanoviště asociace *Ulmeto-Fraxinetum carpinetum* s dominantním druhem *Quercus robur* (75 %) u Lednice na Moravě uvádí sezonní dynamiku

rozkladu celulózy v hloubce 0,05 m Grunda (1985). Nejmenší rychlost rozkladu zjistil v zimních měsících ( $0,1-1 \text{ mg.g}^{-1}.\text{den}^{-1}$ ), nejvyšší v červnu a červenci (až  $30 \text{ mg.g}^{-1}.\text{den}^{-1}$ ). Přestože reálná rychlost rozkladu celulózy v zimě může být vyšší, neboť doba expozice zahrnuje rovněž lag-fázi, jejíž existence zkracuje zejména krátkodobá měření, je sezonní dynamika značná. Vyjádřeno pomocí roční konstanty rozkladu získáme hodnoty 0,0365–0,3652 (zima), 11,1176 (letní maximum) a pro poločas rozkladu 693–6 931 dnů (zima) a 23 dnů (letní maximum).

Rusek et al. (1975) popsali dekompozici celulózy v travinných horských ekosystémech v Tomanově dolině ve Vysokých Tatrách. Jejich výsledky přepočítané na konstantu  $k$  a poločas rozkladu  $t_{1/2}$  uvádí tab. VI. Poločas rozkladu je ve srovnání s námi zjištěnými hodnotami podstatně vyšší, což může být dáno vyšší nadmořskou výškou lokalit (1 650–1 950 m), ale do určité míry zkraceno tím, že autoři uvádějí pouze celoroční průměry denního rozkladu, přestože dobu expozice sítěk rozdělili (i přes nízkou rychlost rozkladu) na dvě šestiměsíční období. Poněkud překvapivé je zjištění nižší rychlosti rozkladu celulózy na stanovištích s vápencovým podkladem (*Saxifragetum perurantis*, *Carduo glauci* – *Caricetum firmae carpaticum*). Fox, van Cleve (1983) uvádějí pro různé druhy smrkových porostů na Aljašce poločas rozpadu blízký námi zjištěným hodnotám (tab. VI). McClellan et al. (1990) uvádějí pro 160letý smrkový porost *Picea sitchensis* (Bong.) Carr. na Aljašce (průměrný roční srážkový úhrn 1 368 mm, průměrná roční teplota  $4,4^\circ\text{C}$ ) poměrně dlouhý poločas rozkladu celulózy 1 675 dnů, což ovšem může být dáno instalací sítěk na rozhraní půdních horizontů O a minerálního. Na všeobecně kratších poločasech rozkladu celulózy v Beskydech se může rovněž podílet vyšší depo-

VI. Výsledky terénního studia rychlosti rozkladu celulózy (průměrné hodnoty) – Results of field studies of cellulose decomposition (mean values)

| Stanoviště (asoc.) <sup>1</sup>           | Horizont (hloubka) <sup>2</sup> | $k$ rok <sup>-1</sup> ( <sup>3</sup> ) | $t_{1/2}$ dny <sup>4</sup> | Literatura              |
|-------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <i>Festucetum pietae</i>                  | 0,02 m                          | 0,158                                  | 1 603                      | Rusek et al., 1975      |
| <i>Sphagno-vaccinietum</i>                | 0,02 m                          | 0,096                                  | 2 644                      | Rusek et al., 1975      |
| <i>Calamagrostidetum villosae taticum</i> | 0,02 m                          | 0,271                                  | 934                        | Rusek et al., 1975      |
| <i>Juncetum trifidi</i>                   | 0,02 m                          | 0,064                                  | 3 949                      | Rusek et al., 1975      |
| <i>Saxifragetum perdurantis</i>           | 0,02 m                          | 0,076                                  | 3 338                      | Rusek et al., 1975      |
| <i>Carduo-glaucci-Caricetum tatorum</i>   | 0,02 m                          | 0,096                                  | 2 644                      | Rusek et al., 1975      |
| <i>Caricetum firmae carpaticum</i>        | 0,02 m                          | 0,037                                  | 6 804                      | Rusek et al., 1975      |
| <i>Picea glauca</i>                       | O <sub>c</sub>                  | 0,872                                  | 290                        | Fox, van Cleve, 1983    |
| <i>Picea glauca</i>                       | O <sub>c</sub>                  | 0,727                                  | 348                        | Fox, van Cleve, 1983    |
| <i>Picea mariana</i>                      | O <sub>c</sub>                  | 0,501                                  | 505                        | Fox, van Cleve, 1983    |
| <i>Picea mariana</i>                      | O <sub>c</sub>                  | 0,215                                  | 1 177                      | Fox, van Cleve, 1983    |
| <i>Picea sitchensis</i>                   | O-miner. <sup>5</sup>           | 0,151                                  | 1 675                      | McClellan et al., 1990  |
| <i>Picea abies</i> – Ivančena             | L-L(F)                          | 1,104                                  | 229                        | tato práce <sup>6</sup> |
| <i>Picea abies</i> – Kykulka              | L-L(F)                          | 1,539                                  | 164                        | tato práce <sup>6</sup> |
| <i>Picea abies</i> – Mečůvka              | L-L(F)                          | 1,177                                  | 215                        | tato práce <sup>6</sup> |

<sup>1</sup> stand (association), <sup>2</sup> soil horizon, (depth), <sup>3</sup> constant of decay, year<sup>-1</sup>, <sup>4</sup> days, <sup>5</sup> O-miner. interface, <sup>6</sup> this paper

zice dusíku, stimulačím mikrobiální aktivitu a urychlujícího rozklad celulózy (Larionova et al., 1995).

## ZÁVĚRY

1. Rychlost rozkladu celulózy byla nejvyšší na nejvíce narušené lokalitě Kykulka (defoliace 30 %, zapojení korun 55 %), nižší na Mečůvce (defoliace 30 %, zapojení korun 80 %) a Ivančence (defoliace 32 %, zapojení korun 60 %). Poločas rozkladu v letním období byl kratší než v zimním období s výjimkou lokality Mečůvka, kde byly obě hodnoty srovnatelné.
2. Na plochách ošetřených dolomitickým vápencem je rozklad celulózy v letním období rychlejší než na neošetřené Mečůvce, a to i přes nižší průměrnou teplotu půdy (ošetřené lokality leží v nadmořské výšce asi o 220–280 m vyšší).
3. Na Mečůvce přistupuje k faktorům určujícím pomalý rozklad nepříznivý stav humusu – podzolizace se zde projevuje výrazným vyběleným horizontem a vysokým obsahem bitumenů, omezujících mikrobiální aktivitu.
4. Prostorová heterogenita dekompozice celulózy je vyšší v letním období stejně jako počet sítěk minimálně rozložených.
5. Variabilita rychlosti úbytku celulózy je v letním období výrazně vyšší než v období zimním, což odráží vyšší prostorovou heterogenitu stanoviště (vlhkost a teplotu) v letním období a vyrovnanost obou parametrů v období zimním.
6. Získané výsledky ukazují, že kinetika založená na exponenciálním rozkladu, nezahrnující lag-fázi, může poskytnout jen hrubou aproximaci rychlosti rozkladu celulózy. Nicméně i po případném nalezení adekvátnější rovnice zůstane zřejmě jednoduchá rovnice rozkladu užitečným nástrojem pro srovnání se staršími údaji.
7. Za vhodné měřítko rychlosti rozkladu lze doporučit průměrný roční poločas rozkladu  $t_{1/2}$ , v případě rychle probíhajícího rozkladu vypočítaný pomocí dílčích rychlostních konstant  $k_i$  podle vztahu uvedeného v metodice.
8. Vzhledem k nerovnoměrnosti rozkladu v průběhu roku by expozice sáčků s celulózou měla trvat přesně 1 rok; pokud je nutné dobu experimentu rozdělit, pak součet dob dílčích expozic by měl být opět 1 rok. Nejvhodnějším termínem pro zahájení a ukončení expozice je říjen, výměnu sáčků doporučujeme v případě potřeby provést na počátku vegetační sezony.
9. Při srovnávání s výsledky jiných autorů je třeba si uvědomit, že při přepočtu z ročních rychlostí dekompozice v  $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ , vypočítaných jako průměr dílčích rychlostí, dochází k chybě úměrné rychlosti rozkladu.
10. Nevhodné zvolení doby expozice celulózy se může v získaného souboru dat projevit odchylkami od normálního symetrického rozdělení. O nedostatečné době expozice svědčí kladně sešikmené rozdělení četností, překročení optimální doby expozice dokládá záporně sešikmené rozdělení četností.

11. Kratší doba expozice zvyšuje chybu způsobenou lag-fází; v extrémním případě může být dokonce zjištěn přírůstek hmotnosti. Také extrémně dlouhá expozice zvyšuje chybu měření. Dojde-li k rozkladu 80–90 % celulózy, nemusí se již zbytek rozkládat z důvodu špatného kontaktu s půdou a může zůstat poměrně dlouho prakticky beze změny. V závěrečné fázi rozkladu je navíc v důsledku poklesu rychlosti rozkladu s časem citlivost metody snížena.
12. Z variability výsledků a s přihlédnutím k nutnosti eliminovat odlehle hodnoty lze považovat za minimální počet 30 sáčků na jedno stanovení pro lesní ekosystémy.

## Poděkování

Auтори děkují Ústavu ekologie krajiny AV ČR České Budějovice za poskytnutí technického zázemí.

## Literatura

- BINKLEY, D., 1984. Does forest removal increase rates of decomposition and nitrogen availability? *Forest Ecol. Mgmt.* 8: 229–233.
- BUČKO, J., 1988. Spracovanie ihličnatej haluziny. In: BUČKO, J. – ŠUTÝ, L. – KOŠÍK, M. (eds.), *Chemické spracovanie dreva*. Bratislava, ALFA: 302–307.
- BUZEK, L. – HAVRLANT, M. – KRÍŽ, V. – LISCHMAN, T., 1986. Beskydy. Příroda a vztahy k ostravské průmyslové oblasti. Ostrava, Ped. fakulta: 349.
- CUDLÍN, P. – CHMELÍKOVÁ, E. – BYSTRČAN, A. – TICHÝ, J., 1994. Studium reakce smrkových ekosystémů v Beskydech na působení stresových faktorů. Brno, VŠZ, Zpravidaj Beskydy, 6: 177–182.
- ČERNÝ, M. – MORAVČÍK, P. – SLAVÍK, P. – HOLÁ, Š., 1995. Monitoring stavu lesů v Beskydech. Zpráva o výsledcích řešení etapy roku 1995. IFER, Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o.: 53.
- FOX, J. F. – VAN CLEVE, K., 1983. Relationships between cellulose decomposition, Jennys' k, forest floor nitrogen, and soil temperature in Alaskan taiga forests. *Can. J. For. Res.*, 13: 789–794.
- GRUNDA, B., 1985. Activity of decomposers and processes of decomposition in soil. In: PENKA, M. – VYSKOT, M. – KLIMO, E. – VAŠÍČEK, F. (eds.), *Floodplain forest. ecosystem 1*. Praha, Academia: 389–414.
- HYŠEK, J., 1996. Carbon and nitrogen cycles in some forest soils related to the content of humus and microbial activity. *Lesnictví-Forestry*, 42: 287–291.
- LARIONOVA, A. A. – KOTEVA, Z. – ROZONOVA, L. N. – KUDEYAROV, V. N., 1995. Effect of nitrogen fertilizers on cellulose decomposition depending on C/N ratio in soil. *Eurasian Soil Sci.* 27: 102–110.
- McCLELLAN, M. H. – BORMANN, B. T. – CROMACK, K., 1990. Cellulose decomposition in southeast Alaskan forests: effects of pit and mound microrelief and burial depth. *Can. J. Forest Res.*, 20: 1242–1246.
- NĚMEC, A., 1948. Biochemie lesních dřevin. Část všeobecná. Chemické složení orgánů lesních dřevin. Praha, Publikace Ministerstva zemědělství 120: 1–310.

NOVÁK, F., 1995. Bitumens in mountain spruce forest soils. In: MATĚJKA, K. (ed.), Investigation of forest ecosystems and of forest damage. Praha, IDS: 147–157.

OLSON, J. S., 1963. Energy storage and balance of producers and decomposers in ecological systems. Ecology, 44: 322–331.

PIŽL, V. (ed.), 1991. Společenstva půdních organismů ve vybraných lesních ekosystémech s různým stupněm poškození vlivem imisí a kyselých srážek. [Zpráva o plnění HS uzavře-

né mezi ÚPB ČSAV v Č. Budějovicích a Lesnickou fakultou VŠZ Brno.] České Budějovice, ÚPB ČSAV: 1–28.

RUSEK, J. – ŮLEHLOVÁ, B. – UNAR, J., 1975. Soil biological features of some alpine grasslands in Czechoslovakia. In: VANĚK, J. (ed.), Progress in soil zoology. Praha, Academia: 199–216.

Došlo 7. 2. 1997

## CELLULOSE DECOMPOSITION RATE IN THE SOIL OF MOUNTAIN SPRUCE FORESTS IN THE BESKIDS MTS.

F. Novák, K. Placerová

Institute of Soil Biology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Na sádkách 7, 370 05 České Budějovice

The mean annual rate of cellulose decomposition (expressed as half-time of decay,  $t_{1/2}$ ) was determined in three mountain stands of *Picea abies* (Ivančena, Kykulka, and Mečůvka) in the Beskids Mts. The stands are liable to different immission stress.

32 filter papers (mass  $1 \pm 0.01$  g, dried at  $105^\circ\text{C}$ ) in nylon mesh (1mm) bags were inserted into the soil profile under L horizon at each site on 6 June 1995. The bags were exchanged at the end of growing season on 12 December 1995. The second serie of bags was retrieved on 13 May 1996. After exposure, the bags were dried at  $105^\circ\text{C}$  for 24 h and papers weighed. The ash mass, determined by ignition at  $550^\circ\text{C}$  for 4 h, was subtracted from the final dry mass to correct contamination by mineral parts. The mass losses were fitted to the single exponential decay model. Statistical analysis was made using one-way ANOVA test and non-parametric Kruskal-Wallis test at 95% confidence level.

The highest annual rate of cellulose decomposition ( $t_{1/2} = 164$  days) was observed in the most disturbed stand Kykulka, lower rates were observed in the other stands – 215 days in the Mečůvka and 229 days in the Ivančena stand. The half-time of decay  $t_{1/2}$  was shorter in the summer period (1. 6. 1995 – 12. 10. 1995) than in the winter period (12. 10. 1995 – 13. 5. 1996) with the exception of the Mečůvka stand, where considering the high variability of data no statistically significant difference of means ( $257 \pm 31$  and  $380 \pm 28$  days; mean  $\pm$  standard error) nor of medians of  $t_{1/2}$  was found.

In the other stands, the seasonal and stand differences of  $t_{1/2}$  were statistically significant. The  $t_{1/2}$  values in the Ivančena and Kykulka stands were  $188 \pm 27$  and  $97 \pm 30$  days in summer and  $466 \pm 32$  and  $369 \pm 29$  days in winter period, respectively.

The summer cellulose decay was higher in stands treated with dolomitic limestone even though the higher soil temperature was found in untreated Mečůvka stand (the elevation of this stand is about 220–280 m below other stands). The slow cellulose decay in Mečůvka is probably a consequence of unfavourable status (form) of humus. The soil profile is characterised by well developed eluvial horizon, and the forest floor contains a high amount of soil bitumens, which probably suppressed the microbial activity.

The variability of cellulose decay and numbers of minimally decomposed mesh bags were markedly higher in the summer than in winter period. This is probably a consequence of high spatial heterogeneity of stands in the summer period (moisture and temperature) and also stability of both these parameters in the winter period.

We presumed a higher contribution of some groups of soil fauna to cellulose decay in the summer period, when the microbial activity can be suppressed by low humidity. On the other hand, the food activity of zoedaphone is low, pertinently stopped in the cold period, when the soil microflora (mainly micromycetes) acts as the main decomposer. On the basis of above mentioned assumptions we calculated the ratio of  $t_{1/2}$  in winter and summer periods. The ratio increases from 1.4 (Mečůvka) to 2.4 (Ivančena), and 3.8 (Kykulka), which may document higher participation of soil animals in more damaged stands (Kykulka) than on relatively well-preserved stands (Mečůvka).

Generally high cellulose decay in the Beskids Mts. in comparison with other authors (Tab. VI) may be a consequence of relatively high doses of nitrogen deposition, which stimulate the activity of soil microbial associations.

Kontaktní adresa:

RNDr. František Novák, CSc., Ústav půdní biologie Akademie věd České republiky, Na sádkách 7, 370 05 České Budějovice, Česká republika

# HISTORIE A VÝVOJ ZÁKLADNÍCH PRÁVNÍCH POJMŮ MYSLIVECKÉ LEGISLATIVY V ČESKÉ REPUBLICE (I)

## HISTORY AND DEVELOPMENT OF BASIC LEGAL CONCEPTS OF GAME MANAGEMENT LAW IN THE CZECH REPUBLIC (I)

(Právo myslivosti, honitby a jejich výměra, využití práva myslivosti)

R. Novák

*Střední lesnická škola, 753 01 Hranice*

**ABSTRACT:** The Czech game management segment, along with the landscape and society, has developed for nearly six centuries. The culture, life of hunters' associations, traditions and legal regulations have originated within this coexistence that are an integral part of this applied ecology-necessary management of wild animals in the cultural landscape in Central Europe. The construction of new legal regulations for the game management segment that are prepared in the Czech Republic should be based not only on the biological knowledge of game stocks but also it should be a follow-up of the positive tradition of legal regulations in the game management segment. The Czech game management law has undergone the development documented by the first collected regulations since 1786. Every historical period has had its own specificities in the codification of the basic problems of game management and its execution. The basic methodology involved studies of legal regulations and consequently relevant conclusions were drawn. Development of the basic legal concepts in the game management segment is analyzed in this paper. These concepts include: game management, hunting rights and their exercise, hunting ground and its area, approval of hunting grounds, hunting association, hunting and nonhunting lands, game, hunting ground administration, control of the game management segment by state administration authorities.

legal norms; legislation; game management

**ABSTRAKT:** Česká myslivost se vyvíjela spolu s krajinou a společností skoro šest století. V tomto spojení vznikla kultura, spolkový život, tradice a právní normy, které jsou nedílnou součástí této aplikované ekologie – nutného hospodaření s volně žijícími živočichy v kulturní středoevropské krajině. Konstrukce nové myslivecké legislativy, která je připravována v České republice, by měla vycházet nejen z biologických poznatků chovů zvěře, ale měla by také navázat na pozitivní tradice mysliveckých právních norem. Česká myslivecká legislativa prošla vývojem, dokladovaným prvními soubornými předpisy od roku 1786. Každé historické období mělo svá specifika v kodifikaci základních problémů myslivosti a jejího výkonu. Základní metodikou práce bylo studium právních norem a následné vyvozování závěrů. V práci je proveden rozbor vývoje základních právních pojmů myslivecké legislativy. Jsou to tyto pojmy: myslivost, právo myslivosti a jeho výkon, honitba, její výměra, uznávání honiteb, honební společenstvo, honební a nehonební pozemky, zvěř, správa honitby, řízení myslivosti orgány státní správy. Práce obsahuje závěry vyplývající z provedených rozborů historických právních předpisů a jejich srovnání se současně platnou mysliveckou legislativou v České republice.

právní normy; legislativa; myslivost

### ÚVOD

Česká myslivost se jako cílevědomá činnost postupně vyvíjela od středověku. Od této doby je možné vysledovat první snahy o cílevědomý chov zvěře – volně žijících živočichů.

Česká myslivost se vyvíjela spolu s krajinou a společností skoro šest století. V tomto spojení vznikla kultura,

spolkový život, tradice a právní normy, které jsou nedílnou součástí této aplikované ekologie – nutného hospodaření s volně žijícími živočichy v kulturní středoevropské krajině.

Konstrukce nové myslivecké legislativy, která je připravována v České republice, by měla vycházet nejen z biologických poznatků chovů zvěře, ale měla by také navázat na pozitivní tradice mysliveckých právních norem.

## MATERIÁL A METODIKA

Pro studium problematiky jsem rozdělil vývoj legislativy do osmi období:

léta 1786–1849, období, ve kterém platila jednotná myslivecká legislativa Rakousko-Uherska; její vznik je možné datovat do období tereziánských reforem;

léta 1849–1866, období, ve kterém byla myslivecká legislativa rekonfigurována v důsledku uvolnění majetkové svobody;

léta 1866–1941, období, ve kterém se vyvíjely odlišné myslivecké legislativy jednotlivých zemí Rakousko-Uherska a později i ČSR;

léta 1941–1948, období, ve kterém platila na území ČR legislativa protektorátní, která převzetím myslivecké legislativy německé výrazným způsobem ovlivnila další vývoj a způsob kodifikace základních problémů české myslivecké legislativy;

léta 1948–1963, období vzniku a vývoje jednotné myslivecké legislativy poválečného státu;

rok 1992 až do současnosti, období novelizací původní legislativy z roku 1963.

Základní metodou práce bylo studium právních norm a judikatur a následné vyvozování závěrů.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Myslivost

Pojem myslivost byl poprvé kodifikován až v zákoně č. 225/1947 Sb. Do této doby bylo v právních normách pouze kodifikováno právo myslivosti nebo právo honební.

*Myslivost jako hospodářská a kulturní hodnota jest odvětvím zemědělské a lesní prvovýroby, které záměrnou hospodářskou činností sleduje řádný chov, ochranu a lov zvěře, jakož i hospodářské zužitkování ulovené zvěře.*

Myslivost byla tedy především považována za hospodářskou činnost, která je součástí hospodaření člověka s přírodními zdroji (půdou).

Podobným způsobem byla kodifikována v generální klauzuli myslivosti i v zákoně č. 23/1962 Sb.

*Myslivost je odvětví zemědělské a lesní výroby, které zajišťuje podle potřeb socialistické společnosti a v souladu se státním plánem rozvoje národního hospodářství řádný chov, zušlechťování, ochranu a lov zvěře...*

Jak při tvorbě zákona č. 23/1962 Sb., tak při tvorbě novely č. 270/1992 Sb. se „pozapomnělo“ na kulturní hodnotu myslivosti vycházející z tradic naší myslivosti.

V dosavadních kodifikacích tohoto pojmu výrazně chybí prvek ochrany přírody, který je možné vysledovat v kodifikacích všech sousedních zemí. Jako příklad lze uvést citaci ze zákona o poľovníctve (Slovenská republika).

*... Poľovníctvo je súčasťou tvorby, ochrany životného prostredia.*

### Právo myslivosti, výkon práva myslivosti

Do roku 1849 měl právní pojem právo myslivosti tento obsah a členění:

#### A) Subjektivní

(§ 3 Jagdordnung 1786 „Die Jagd im Allgemeinen besteht in dem Hegen und Erlegen wilder Thiere. Die Befugnis hierzu wird die Jagdberechtigkeit“, tj.: *Všeobecně sestává právo lovu z chovu a ulovení divoké zvěře.*)

#### B) Objektivní

Právo myslivosti bylo právem státním, tzv. Jagdhoheitsrecht, který je realizoval prostřednictvím vlády a státní moci.

Svrchované právo myslivosti bylo charakterizováno těmito právními atributy:

1. vydávání zákonů,
2. výkon státní moci,
3. soudní pravomoci,
4. výběr daní.

Jagdordnung rozlišoval obecně:

1. Soukromé právo myslivosti (Jagdprivatrecht)

Právo myslivosti (výkon práva myslivosti v rámci platné legislativy) mohl vykonávat vlastník pozemků.

2. Právo lovu dravé zvěře (Jagdfrassrecht)

Právo lovu dravé zvěře, v zájmu státu, bylo přiznáno všem majitelům zemědělských usedlostí. Legislativou bylo stanoveno, kterých druhů zvěře se tzv. právo lovu dravé zvěře dotýká.

3. Právo myslivosti na cizí půdě (Jagdrecht am fremden Grund)

Toto právo náleželo jen panovníkovi, který si mohl pro vlastní potřebu vyhradit právo myslivosti na určité druhy zvěře či v určených honitbách.

Právo myslivosti, svrchované právo státu (panovníka) bylo císařským patentem č. 154 ze 7. 3. 1849 opět jen delegováno větším majitelům pozemků a obcím.

Lze to dovodit z citací zákona (např. § 5 – *Každému držitelu dohromady spojených gruntů, které nejméně dvě stě jiter obnášejí, powoluje se provozování myslivosti na těchto jemu náležejících gruntech, § 7 – Obec zavázána jest, danou sobě myslivosti buď nerozdílně propachtovati nebo ji zvláště k tomu ustanovenými zalci (myslivci) provozovati dáti.*

I když na druhé straně, v souvislosti se zrušením tzv. honebního práva na cizí půdě (Jagdrecht am fremden Grund und Boden), je možné připustit, že zde je základ následujícího spojení práva myslivosti s vlastnictvím pozemků.

V pozdějších právních předpisech je tzv. honební právo (právo myslivosti) spojeno s vlastnictvím půdy. Lze to dovodit nejen z ustanovení zákonů, ale i z judikatury.

Podle nálezu Správního soudu ve Vídni Budw. 1532/1882...*prohlašuje se, že honební právo není žádným zvláštním samostatným právem, které by se nedalo pojímat do všeobecného rozdělení práv, nýbrž jeví se prostě jako výkon vlastnického práva k pozemkům. Zákon obsahuje pouze určitá omezení, která výkon tohoto práva omezují.*

Dr. Heinrich von Haerdlt (Grundbegriffe des Jagdrecht, Wien 1903) právo myslivosti nazývá právem reálným, integrovanou částí vlastnictví, které sdílí právní

osudy vlastnictví a nelze tedy nabýt honebního práva jako reálné služebnosti nebo si jej ponechat, i když právo hospodaření je svěřeno smlouvou jiné osobě.

Právo myslivosti má tento obsah:

A) Subjektivní obsah práva myslivosti

Tj. oprávnění k výhradnímu výkonu práva myslivosti v honitbě. Přičemž náplní jsou činnosti vyjmenované v předpisech: .... lovnou zvěř vyskytující se v honitbě hájit, chytat, usmrcovat a zvířata tato nebo jejich snad odloučené užitřebitelné části (shozené parohy a pod.), jakož i nalezená vejce zvěře pernaté, pak zvěř, která pošla, to jest byla mrtvá nalezena, sobě přivlastňovati. (honební zákon č. 4 z. z. ze dne 26. 7. 1914) nebo Právo myslivosti jest oprávnění zvěř chovati, hájiti, stíhati, chytati, stříleti nebo jinak usmrcovati a přivlastňovati si ji živou či mrtvou, vcelku či zčásti (např. shozené parohy) a sbíratí vejce zvěře pernaté... (zákon č. 225/1947 Sb. o myslivosti).

Podobně by se dal ocitovat i současně platný právní předpis. Všechny tyto činnosti náležejí pouze vlastníku honitby nebo nájemci.

Tedy v subjektivním smyslu je možné považovat právo myslivosti (jeho vlastní výkon) za právo soukromé.

Právo myslivosti samo o sobě ovšem nezakládá vlastnické právo na zvěř a její části v honitbě. Vlastnické právo je možné získat až výkonem práva myslivosti v rámci platných předpisů. Je otázkou, komu tedy patří zvěř, tj. volně žijící živočichové? Žádné dřívější předpisy tuto otázku taxativně neřešily. Neřeší ji ani současně platný právní předpis o myslivosti. V tomto případě lze snad dovodit, že zvěř byla a je považována za res nullius, nebo při existenci dostatečných ingerencí státu za res communis.

Jiná právní situace nastala vydáním zákona č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny. V § 2 tohoto předpisu je uvedeno: *Ochranou přírody a krajiny se podle tohoto zákona rozumí dále vymezená péče státu a fyzických a právnických osob o volně žijící živočichy...*

Pokud lze považovat myslivost za součást ochrany přírody, je nutné, aby i v hospodaření se zvěří měl stanoveny povinnosti a odpovědnost i stát (orgány státní správy), tedy aby byla živá zvěř jednoznačně kodifikována jako státní či národní majetek, jako je to v některé zahraniční legislativě (např. Polsko, Švýcarsko, Maďarsko).

B) Objektivní obsah práva myslivosti

V objektivním smyslu je obsahem práva myslivosti soubor zákonných norem a v nich obsažených omezení, jež stanoví podmínky, za kterých je možné právo myslivosti vykonávat. Jsou to především zásady tvorby honiteb, nájem, výčet druhů zvěře, doby lovu, způsoby lovu, lovečtí psi, lovecké lístky, lovecké zbraně, myslivecká kvalifikace, které zakládaly a zakládají nutnou ingerenci orgánů státní správy ve veřejném zájmu. Viz např. nález Správního soudu ve Vídni Budw. 1643 A: *Předpisy o tvoření honebních okrsků jsou donucovací předpisy veřejného práva, které jsou výhradně určeny k tomu, aby hájily věci veřejné a proto se úplně vymykají soukromé dispozici stran.*

V objektivním smyslu je možné považovat právo myslivosti za právo veřejné.

Honitba, její výměra, hranice honiteb

V nejstarších předpisech se o honitbě hovoří pouze v souvislosti s právem myslivosti na cizí půdě (honitby panovníka), které byly jeho výnosem za honitbu označeny. Právo myslivosti svěřené zákonem bylo vykonáváno na pozemcích vymezených vlastnickými hranicemi.

První zmínka o minimální výměře honitby (pozemcích, na kterých lze samostatně vykonávat právo myslivosti) je v císařském patentu č. 154 ze 7. 3. 1849. Pojem honitba, tj. soubor souvislých honebních pozemků, na kterých je možno vykonávat právo myslivosti, byl vytvořen až po roce 1849.

Lze se domnívat, že minimální výměra honiteb 200 jiter, tj. 115 ha, nebyla stanovena s ohledem na myslivecký chov zvěře či z jiných podobných důvodů, ale především z důvodů politických.

Tuto domněnku potvrzuje i kritika tehdejších odborníků – např. na I. rakouských dnech myslivosti 9. 3. 1901 z projevu c. k. lesního rady Karla Hiltla: *... Nicht alle zusammenhangende 115 Hektare eine der Jagdausübung und namentlich einer räumlichen Hege nicht entsprechende Konfiguration haben (Ne všechny související pozemky 115 ha mají odpovídající podmínky pro myslivecké využívání, zejména pro racionální chov zvěře).*

Je nutné dodat, že takto stanovená minimální výměra honiteb zůstala zachována v našem právním řádu až do roku 1941, kdy byla stanovena (převzata z německého práva) minimální výměra honitby na 150 ha, i když vládní nařízení č. 127 z 31. 3. 1941 založilo možnost rozhodnutím orgánů státní správy tuto minimální výměru honitby zvýšit až na 500 ha.

Ani při tvorbě zákona č. 225/1947 Sb. se přes určitou snahu nepodařilo zvýšit minimální výměru honiteb. Pro uznání vlastní honitby byla stanovena minimální výměra souvislých honebních pozemků 200 ha, pro uznání společenstevní honitby 150 ha. Pouze na Slovensku, kde byla chována především spárkatá zvěř, mohl orgán státní správy zvýšit minimální výměru souvislých honebních pozemků nutných pro uznání honitby na 400 ha.

Po roce 1948, kdy zanikly socializací vlastní honitby, měla většina honiteb výměru více než 500 ha. Možnost racionálně myslivecky hospodařit na větších celcích byla zřejmě i důvodem, proč zákon č. 23/1962 Sb. stanovil minimální výměru pro uznání honitby 500 ha souvislých honebních pozemků. I když je nutné připustit, že – vzhledem k právnímu stavu – ve fázi schvalování zákona chyběly tlaky větších vlastníků na snížení této výměry, které jistě byly zejména v roce 1946–1947 při přípravě a schvalování zákona o myslivosti a objevily se i v současné době (z různých důvodů).

Zvláštní druhy honiteb, zejména obory, jsou kodifikovány ve všech právních předpisech, které jsou součástí naší právní historie v myslivosti. Vždy je vyžadováno řádné oplocení, přičemž minimální výměra souvislých honebních pozemků není předepsána.

Snížení zákonem stanovené minimální výměry pro honitby odborných škol a výzkumných ústavů je poprvé kodifikováno v zákoně č. 225/1947 Sb. snad z důvodů zvýšení původní předválečné minimální výměry 115 ha.

Hranice honiteb, které vznikaly a vznikají pouze na základě vlastnických vztahů k pozemkům, nejsou v terénu zcela zřetelné a většinou neodpovídají biologickým zrakům zvěře.

Podle platné legislativy do roku 1941 mohli vlastníci honiteb provádět zaokrouhlování honiteb dohodou, vzájemným dobrovolným odstoupením pozemků před uznáním honitby. Orgán státní správy nemohl provést zaokrouhlení honiteb z vlastního podnětu. (Většina hranic polních pozemků byla v terénu vyznačena mezemi, hranice lesních pozemků hraničními příkopy apod., byla tedy podstatně jiná situace než je v současné době.)

Pokud došlo ke sporům při uznávání honiteb a jejich zaokrouhlování, moravský honební zákon umožňoval, aby okresní úřad ustanovil čtyřčlennou komisi, ve které byli zastoupeni znalci a vlastníci. Zákon sice nestanovil, že by byl okresní úřad úsudkem komise vázán, ale mohl tento úsudek použít jako kvalifikované odůvodnění svého rozhodnutí o honitbě podle § 68 a následujících správního řízení. Česká právní úprava předválečná podobně komise neměla kodifikovány.

Jednak na základě zkušeností s nevhodnými vlastnickými hranicemi, zejména pole – les, jednak následným převzetím německé myslivecké legislativy byla kodifikována v našem právním řádu výraznější ingerence orgánů státní správy. Podle Vládního nařízení č. 127 ze 31. 3. 1941 zaokrouhlování honiteb mohlo být prováděno nejen vzájemnou dohodou, ale i rozhodnutím mysliveckého úřadu na návrh jednoho ze zúčastněných, nedošlo-li k vzájemné dohodě, nebo z vlastního podnětu mysliveckého úřadu.

Orgán státní správy měl i z dnešního pohledu značné pravomoci zejména v zaokrouhlení, z hlediska mysliveckého chovu, problematické hranice honiteb pole – les:

- *pozemky, které jsou nejméně ze 75 % ohraničeny lesem velkým přes 750 ha, je možno přičlenit na návrh oprávněného k výkonu práva myslivosti v lese k tomuto honebnímu okrsku, a to i tehdy, není-li možná výměna pozemků;*
- *oprávněný k výkonu práva myslivosti v souvislém lesem velkém nejméně 2 000 ha se značným stavem zvěře jelení, daňčí nebo mufloní může navrhnout, aby podél lesa ve vzdálenosti 150 m od lesního okraje byla utvořena nová hranice honitby...*

Zákon č. 225/1947 Sb. byl v kodifikaci zaokrouhlování hranic honiteb víceméně návratem k předválečné legislativě (preferoval dohodu stran), ale současně zachoval určitou ingerenci orgánů státní správy v souladu se zásadami řádného výkonu práva myslivosti.

Zaokrouhlení honiteb prováděl místně příslušný okresní národní výbor, a to na základě:

- dobrovolné dohody vlastníků honiteb,
- z vlastního rozhodnutí o návrhu vlastníků honiteb (pokud nedošlo k dohodě). Rámec zaokrouhlení honiteb při rozhodování okresního úřadu nebyl zákonem stanoven.

Okresní národní výbor nebyl tedy oprávněn zaokrouhlovat honitby z vlastního podnětu, vždy to musel být návrh některého z vlastníků honiteb. Nebylo nutné, aby pozemky byly navzájem vyměněny, přípustné bylo i jednostranné oddělení a přičlenění pozemků.

Podle výnosu MZe ze dne 23. května a 15. srpna 1946 byly u okresních národních výborů ustanoveny šestičlenné odborné myslivecké komise složené z odborníků. I když tyto komise měly při uznávání honiteb, zaokrouhlování atd. jen hlas poradní, cituji z předpisu:

*... její usnesení dlužno pokládati za natolik závazná, že rozhodnutí okresního národního výboru má se o její návrh či dobrozdání opírat, nikoliv snad býti v přímém rozporu s dobrozdáním či návrhem.*

### Uznávání honiteb

V nejstarších předpisech není kodifikováno správní řízení. Pro vznik vlastní honitby stačilo doložit pozemkové vlastnictví zákonem stanovené minimální výměry souvislých pozemků, přičemž souvislost byla doložena souvislostí jakýchkoliv pozemků (i nehonebních). Majitel právo na vlastní honitbu tedy pouze uplatňoval. Tato právní úprava byla před rokem 1941 zachována v českém honebním právu. V Čechách mohl držitel pozemků (115 ha souvislých pozemků) kdykoliv reklamovat právo na vlastní honitbu, a to i tehdy, když dosud trpěl, aby jeho pozemky tvořily součást společenstevní honitby.

Nález nejvyššího soudu správního v Praze (Boh. 2921/1923): *Právo výkonu honitby na vlastních pozemcích vzhází tím dnem, kdy se splní podmínky, jichž zákon pro výkon tohoto práva požaduje, pokud se týče tím dnem, kdy vlastník pozemků, u něhož se podmínky ty splní, právo své u úřadu uplatní. Úřad smí skutečný výkon tohoto práva odsunouti na den nejbližšího 1. února.*

Podle moravské myslivecké legislativy (platné do r. 1941) bylo možné vykonávat myslivost jen v honitbě, která byla stanovena rozhodnutím okresního úřadu na další honební období šesti let, přičemž „rok se shodoval s rokem občanským“.

Okresní úřad vyzval vyhláškou půl roku před ukončením mysliveckého období všechny držitele vlastních honiteb, aby se nejméně šest týdnů před ukončením mysliveckého období přihlásili o uznání vlastní honitby na další myslivecké období. Pokud se vlastník pozemků (souvislých pozemků o nejmenší výměře 115 ha) ve lhůtě šesti týdnů o uznání honitby nepřihlásil, tj. nepožádal o uznání honitby na další šestileté období, ztrácel nárok na vlastní honitbu a jeho pozemky byly přikázány k honitbě společenstevní.

Nález Správního soudu ve Vídni Budw. 4722/1889: *Rozumí se samo sebou, že okresní úřad nemůže přiznati vlastní honitbu někomu, kdo se o ni nehlásí.*

Společenstevní honitby byly uznávány z vlastního podnětu okresního úřadu, přičemž za základ byl brán katastr jednotlivých obcí (obecní honitby). Právo na vlastní honitbu zaniklo uplynutím stanoveného období (šesti let) nebo zánikem podmínek pro vznik vlastní honitby.

Podle vládního nařízení č. 127 ze 31. 3. 1941 vlastník nebo uživatel souvislých honebních pozemků o zákonem stanovené minimální výměře měl zákonný nárok na vlastní honitbu. Pokud neměl zájem o vytvoření vlastní honitby, musel se tohoto nároku vzdát oznámením orgánu státní správy (mysliveckému úřadu).

Společenstevní honitby byly uznávány na základě žádosti honebního společenstva. Honební společenstvo muselo dodat „*příkaz předepsané nejmenší výměry*“. Za základ společenstevních honiteb byl brán katastr obcí. Při event. dělení a slučování souvislých honebních pozemků obcí na několik honiteb měl orgán státní správy poměrně značné rozhodovací a schvalovací pravomoci (podobné právní řešení problému zůstalo zachováno jak v německé, tak ve švýcarské myslivecké legislativě):

- nižší myslivecký úřad mohl naříditi, aby každá honitba, vzniklá dělením katastru obce, měla nejméně 500 ha;
- nižší myslivecký úřad mohl zakázat tvorbu samostatných honiteb lesních a polních;
- nižší myslivecký úřad mohl spojit souvislé honební pozemky obcí, i když měly zákonem předepsanou minimální výměru, v jednu honitbu, pokud to bylo žádoucí k vytvoření „*mysliveckých hranic nebo udržení přiměřeného stavu zvěře*“.

(Pozn.: pravděpodobně šlo zejména o odstranění újednictví.)

Honitby byly uznávány na dobu shodnou s dobou nájmu, tedy v honitbách s drobnou zvěří na 9 let, se srápkatou zvěří na 12 let.

Podle ustanovení zákona č. 225/1947 Sb. došlo ve správním řízení při uznávání honiteb k podstatným změnám. Podle dřívějších právních úprav postačilo ke vzniku honiteb splnit všechny předepsané náležitosti (zejména v českém mysliveckém právu), přičemž vlastní správní akt byl aktem deklaratorním. Vlastní rozhodování (přezkum) konal orgán státní správy jen při pochybnostech.

Pro vznik jakékoliv honitby, vlastní i společenstevní, zákon uložil dokladovat a prokázat podmínky pro uznání honitby. Existence honitby a s tím spojené právo výkonu práva myslivosti bylo podmíněno uznáním honitby ve správním řízení.

### Honební společenstvo

Honební společenstvo (korporace vlastníků pozemků) bylo v našem právním řádu kodifikováno pouze v českém honebním právu. Honební společenstvo jako veřejnoprávní korporace, složená z držitelů domovních usedlostí (gruntovníků), bylo nositelem práva myslivosti na pozemcích své honitby, na příkazaných enklávách a na pozemcích připojených arondací honitby. Členství v honebním společenství bylo povinné ze zákona, s výjimkou držitelů pozemků přičleněných.

K základním právům honebního společenstva patřilo rozhodování o výkonu práva myslivosti v honitbě (znalcem nebo pronájem) a rozhodování o počtu členů honebního výboru. O jednání honebního společenstva nebylo zákonných ustanovení, takže např. hlasovat se

mohlo i písemně (per rollam). Rozhodovala nadpoloviční většina hlasů honebního společenstva.

Orgánem honebního společenstva byl honební výbor volený na šest let z členů společenstva. Aktivní volební právo bylo plurální, držitel pozemku o výměře menší než 4 ha měl jeden hlas, držitel pozemku o výměře 4–8 ha dva hlasy atd. – vždy za 4 ha o hlas více. Ovšem žádný člen honebního společenstva nesměl mít více než polovinu hlasů celého honebního společenstva. Pasivní volební právo měl každý svéprávný člen honebního společenstva, nikoliv však právnická osoba.

Na Moravě netvořili držitelé pozemků v obecní honitbě zvláštní korporaci. V jednáních a právech zastupoval obecní komunitu (vlastníky pozemků) obecní výbor honební, složený ze sedmi členů a tří náhradníků, kteří byli voleni na myslivecké období, tj. na šest let. Aktivní volební právo měl každý majitel pozemku (ze kterého se platila daň), přičemž za každé 4 ha byl jeden hlas. Jeden hlasující mohl mít nejvíce třetinu všech hlasů. Pasivní volební právo měl ten, kdo toto právo měl pro volbu do obecního zastupitelstva podle volebního řádu z r. 1864.

Volbu obecního výboru honebního řídil starosta. Hlasování bylo tajné, volebními lístky. Výsledek voleb se veřejně oznámil. Při pochybnostech o volbě rozhodoval okresní úřad.

Obecní výbor honební zvolil ze svého středu honebního starostu. Obecní výbor honební rozhodoval o záležitostech obecní honitby hlasováním, při rovnosti hlasů rozhodoval hlas předsedy. Honební starosta obstarával záležitosti v rámci usnesení obecního honebního výboru. V záležitostech, které nesnesly odkladu, mohl rozhodnout i sám a nechat si rozhodnutí dodatečně schválit.

Zajímavá právní úprava tohoto problému byla ve Slezsku. Zájmy vlastníků při úředních jednáních o obecní honitbě a při pronájmu zastupovalo obecní zastupitelstvo, tj. řádně zvolený orgán místní samosprávy.

Pozdější právní předpisy v podstatě převzaly právní úpravu jen z českého honebního zákona. Zákon č. 23/1962 Sb. ve znění předpisů pozdějších (novela č. 270/1992 Sb.) nemá speciální právní úpravu pro jednání a tvorbu honebního společenstva, odkazuje na obecnou právní úpravu (Hospodářský zákoník), přičemž současně ukládá, aby vlastníci pozemků utvořili honební společenstvo již před uznáním honitby a toto společenstvo následně o uznání honitby požádalo.

### Pozemky honební a nehonební

Naše nejstarší právní úprava nerozlišovala mezi pozemky honebními a nehonebními. Všechny pozemky se započítávaly do výměry honiteb. Kultura nerozhodovala, přitom se započítávaly do výměry honiteb i soukromé cesty, parky, zahrady při domech, zastavěné plochy, jen když patřily témuž majiteli jako sousední zemědělské a lesní pozemky. To vše vedlo k tomu, že vlastní honitby de facto mohly mít i menší výměru pozemků, na kterých bylo možné vykonávat právo myslivosti, než ukládal zákon (v dnešním pojetí).

Předválečná česká legislativa zvlášť pozemky honební a nehonební nekodifikovala. Pouze z judikatury lze dovodit, že za tzv. pozemky, na kterých nelze provozovat honitbu, byly považovány pouze pozemky veřejné.

Nález Nejvyššího soudu správního Boh. 32/1919 (Budw. 2268 A/1904): *Pozemky, na nichž nelze provozovat honitbu, jako pozemky ohrazené, veřejné cesty a návsi, nelze počítávat do nejmenší výměry.*

Moravská legislativa sice kodifikovala pozemky, na nichž přestává výkon honebního práva, ale podobně jako ostatní pozemky, tak i tyto pozemky byly součástí výměry honitby.

Pozemky nehonební (pozemky zahájené) byly v naší legislativě poprvé jasně kodifikovány až v roce 1941. Vládním nařízením č. 127 ze 31. 3. 1941 byly zahájenými okrsky prohlášeny:

- budovy sloužící k pobytu lidí a budovy s těmito budovami související,
- nádvoří a domovní zahrady, které přímo souvisejí s domem a jsou oplocené,
- silnice, cesty a prostranství v uzavřených osadách,
- hřbitovy.

Orgán státní správy (myslivecký úřad) mohl zařadit rozhodnutím mezi tzv. zahájené pozemky

- veřejná zařízení,
- pozemky v zastavěném území z důvodů bezpečnosti,
- ostatní pozemky oplocené.

Tyto pozemky již nebyly součástí výměry honiteb. Částečný výkon práva myslivosti (zejména lov přemnožené zvěře) na těchto pozemcích byl možný s písemným povolením mysliveckého úřadu.

Pozdější právní úpravy (zákony č. 225/1947 Sb. a 23/1962 Sb. ve znění předpisů pozdějších) tuto negatorní definici pozemků honebních (rozšířenou), tj. taxativním výčtem nehonebních pozemků převzaly. Navíc byla kodifikována kompetence orgánů státní správy vyhlásit některé jiné pozemky za pozemky nehonební z bezpečnostních a vojenských důvodů.

### Zvěř

Zvěř lovná (a chovná), volně žijící zvířata byla kodifikována až v moravském honebním zákonu § 3 zák. č. 4 z. z. z roku 1914 a slezském zákonu č. 42 z. z. z roku 1903 taxativním výčtem.

V českém honebním právu zvěř nebyla do roku 1929 kodifikována. O tom, která zvěř byla předmětem chovu a lovu, rozhodovaly buď zvyklosti, nebo názor odborníků. Pořádek (a jednotnost) ve výčtu zvěře a dobách lovu do právního řádu ČSR vnesl až tzv. malý honební zákon, tj. zákon č. 98/1929 Sb.

Výjimky z práva myslivosti (tj. zvěř chovat a lovit, ulovenou zvěř si přivlastňovat) až do roku 1941 existovaly na základě jiných zákonů nebo přímo ze zákona o myslivosti:

- v Čechách mohl každý ulovit mimo oboru černou a dravou zvěř, pokud to bylo nutné pro ochranu osob nebo majetku. Nesměl si ovšem ulovený kus pone-

chat (jde pravděpodobně o legislativní rudiment z řádu o myslivosti z roku 1786, tzv. Jagdfasrecht); - v Čechách byl každý uživatel pozemku povinen hubit ondatry. Použití stříelné zbraně k lovu ondatry mohl povolit uživatel honitby nebo okresní úřad;

- k rybolovnému právu patřilo právo chytat a zabíjet (ne střelnou zbraní) vydry, volavky a jiná škodlivá zvířata na vodě a jejím bezprostředním okolí. Chycená nebo zabitá zvířata náležela uživateli sousední honitby;
- škodlivé ptactvo mohl každý chytat a usmrcovat (nikoliv střelnou zbraní).

O stavech zvěře v podstatě rozhodoval vlastníků honitby až do roku 1929. Jen moravský honební zákon (§ 53) ukládal chovat přiměřené počty zvěře.

Zákon č. 98/1929 Sb. poprvé založil ingerence orgánů státní správy do stavů zvěře. Kodifikování zvěře (druhá volně žijících živočichů) taxativním výčtem spolu s právem orgánů státní správy podzákonnými předpisy tento výčet měnit zavedlo poprvé Vládní nařízení č. 127 ze 31. 3. 1941. Tato právní úprava zůstala bez podstatných změn zachována až do současné doby.

### Správa honitby, nájem, doby nájmu

Držiteli vlastní honitby ponechávala legislativa vždy na vůli (mimo období let 1963–1992), aby si zvolil způsob, jakým chce právo myslivosti ve své honitbě vykonávat. Mohl právo myslivosti vykonávat buď ve vlastní režii, nebo je pronajmout, nebo dokonce zříditi jiné osobě k němu služebnosti.

Ve společenstevních či obecních honitbách bylo přesně zákony stanoveno, jakým způsobem mohlo být právo myslivosti vykonáváno. Jiný způsob výkonu práva myslivosti byl vyloučen. Tedy právo myslivosti pronajmout nebo vykonávat znalcem, tj. myslivcem (podle zákona č. 225/1947 Sb. a zákona č. 23/1962 Sb. ve znění předpisů pozdějších, mysliveckým hospodářem). Ve společenstevních honitbách bylo vždy zakázáno ponechat myslivost v klidu nebo ji vykonávat všemi členy honebního společenstva.

Honitby byly pronajímány způsobem zákonem stanoveným, tedy buď z volné ruky (výběrovým řízením), nebo dražbou. Oba způsoby zadání pronájmů honiteb měly až do roku 1962 zákonem přesně stanovené podmínky. Způsob pronájmu, podmínky výběrového řízení a dražby stanovil honební výbor. Podmínky musely být stanoveny v rámci zákona (tj. nesměl omezovat okruh osob podle národnosti nebo stanovit podmínku, aby nájemce mohl vykonávat právo myslivosti jen s domácími myslivci atd.). Proti nesprávně vedenému výběrovému řízení či dražbě bylo možné podat stížnost okresnímu úřadu, který nařídil konání nové dražby.

Z nájmu byly vyloučeny osoby, jimž není možné vydat lovecký lístek, obce, agrární společenstva, tedy v podstatě právnické osoby (kromě mysliveckých sdružení).

Zákon o myslivosti č. 225/1947 Sb. zavedl do našeho právního řádu ustanovení, které je běžné v Rakousku i Německu, že tedy osoba, která si pronajme honit-

bu, musí mít platný lovecký lístek a doložit, že vlastnila československý lovecký lístek nejméně tři po sobě jdoucí roky. Tedy opět byl nepřímě kodifikován zákaz pronájmu právníckým osobám. Od roku 1947 byly honitby v podstatě pronajímány jen mysliveckým sdružením.

Pro platnost nájemní smlouvy bylo vždy nutné schválení okresním úřadem. Do roku 1941 nebyla předepsána forma nájemní smlouvy, od roku 1941 byla forma nájemní smlouvy dána vzorem a později zákonem předepsaným obsahem.

Podnájem části honitby umožňovalo jen české honební právo do roku 1941. Na Moravě do roku 1941 a později celostátními předpisy byl podnájem honitby nebo její části zakázán.

Znalcem bylo možné vykonávat právo myslivosti ve společenstvech honitbách, vyslovily-li se pro tento způsob výkonu práva myslivosti nejméně dvě třetiny členů honebního společenstva. Pro znalce (myslivce) platily podobné obecné a zvláštní podmínky kvalifikace jako pro mysliveckého hospodáře v současné právní úpravě. Musel být držitelem loveckého lístku (nesměl být vyloučen z nabytí loveckého lístku), měl potřebné znalosti, které dokázal při zkoušce u okresního úřadu, nebo složil zkoušku pro lesní hospodáře.

Do roku 1941 bylo nájemní období šestileté, přičemž na žádost honebního výboru mohlo být prodlouženo na dobu 12 let. Od roku 1941 bylo nájemní období 9 let v honitbách s drobnou zvěří a 12 let v honitbách se zvěří spárkatou. Od roku 1947 byly honitby pronajímány na dobu 10 let.

Do roku 1947 byla výše nájemného z honitby věcí dohody mezi vlastníkem honitby a nájemcem. Od roku 1947 do roku 1992 byla výše nájemného regulována podzákonnými předpisy.

Institut odborného mysliveckého hospodáře ve všech honitbách (jak vlastních, tak pronajatých) byl zaveden do našeho právního řádu vydáním zákona č. 225/1947 Sb. Jeho kvalifikace byla stanovena podzákonnými předpisy.

#### **Rízení myslivosti, orgány státní správy**

Od vydání novodobých zákonů (český honební zákon 1866, moravský 1912) o myslivosti byla vždy v zákonech kodifikována pravomoc orgánů státní správy. Jak je z právních předpisů zřejmé, okresní výbory, okresní úřady, okresní národní výbory, myslivecké úřady (za protektorátu Čechy a Morava okresní úřady a Ministerstvo zemědělství) měly vždy celou řadu povinností a oprávnění daných zákony, které lze shrnout takto:

- schvalovaly či uznávaly honitby,
- za pomoci odborných komisí prováděly zaokrouhlování honiteb,
- rozhodovaly o dobách lovu a výši lovu v honitbách,
- nařizovaly úpravy stavů zvěře, později stanovovaly stavy jednotlivých druhů zvěře v honitbách,
- schvalovaly nájemní smlouvy, rozhodovaly o platnosti dražeb a výběrových řízení o nájmu honitby, měly pravomoc nájemní smlouvy rušit (za stanovených podmínek),

- rozhodovaly o kvalifikaci znalců a mysliveckých hospodářů,
- rozhodovaly o částečném výkonu práva myslivosti na nehonebních pozemcích,
- spoluurozhodovaly a rozhodovaly o škodách zvěří a náhradách za ně,
- kontrolovaly výkon práva myslivosti v honitbách,
- vydávaly lovecké lístky,
- ustanovovaly do funkce policie honební či mysliveckou stráž.

#### **ZÁVĚRY**

1. Právo myslivosti nebylo před rokem 1849 prostým právem dominikálním, jak uvádí celá řada učebnic a jiných publikací (např. Rakušan et al., *Základy myslivosti*, 1979; Forst, *Myslivost*, 1983; Vach et al., *Myslivost*, 1996), spojeným s majetkovou državou, ale právem, které bylo delegováno státem. První kodifikace práva myslivosti jako práva reálného byla až v roce 1849. Tento rok je možné také považovat za dobu vzniku „lidové myslivosti“, která má v České republice bohatou tradici. Lidová myslivost, tj. možnost vykonávat právo myslivosti všemi vrstvami společnosti, není pozůstatkem reálného socialismu, ale historicky vzniklou skutečností, kterou je možné doložit mimo jiné i vývojem legislativy.

2. Minimální výměry, kodifikované v historických předpisech, nebyly biologicky zdůvodněné. V žádné z důvodových zpráv k zákonům neexistuje odůvodnění stanovené minimální výměry, což potvrzuje vyslovenou domněnku, že takto stanovené minimální výměry honiteb byly věcí politickou, nikoliv odbornou.

3. V každém historickém období měly orgány státní správy při řízení myslivosti, při tvorbě honiteb a jejich zaokrouhlování celou řadu nezastupitelných povinností a oprávnění. Dostatečná (a také dostatečně kodifikovaná) pravomoc orgánů státní správy, ať již byly nazývány jakkoliv, byla v myslivosti především tím, co lze nazvat summum bonum z hlediska zachování stavů zvěře a úroveň české myslivosti.

Ingerence státních orgánů v myslivosti jsou součástí všech středoevropských právních norem.

V historických souvislostech se jeví současná, někdy i veřejně proklamovaná snaha o zavedení nekontrolovatelných tržních vztahů do výkonu práva myslivosti (Mrkva, 1996) nebo zrušení některých pravomocí okresních úřadů krokem zpět, někdy až do minulých století.

V kontextu historických právních úprav se jeví současné omezení kompetencí okresních úřadů při zaokrouhlování honiteb dané novelou č. 270/1992 Sb. jako krok zpět (poplatným české předválečné právní úpravě?) nejen z hlediska rozsahu a možností při zaokrouhlování hranic honiteb, ale i odbornosti. Správní rozhodování je ponecháno zpravidla jen na jediném pracovníkovi referátu. Zde je nutné připomenout, že odborné komise jako poradní orgány státní správy ve věcech myslivosti znala

nejen celostátní poválečná, ale i naše předválečná legislativa. Na základě rozborů lze konstatovat, že úřední postup při uznávání honiteb na Moravě byl velice moderní a jednoduchý z několika důvodů:

- za základ tvorby honiteb byly dány vlastní honitby, přičemž pouze velcí vlastníci dokladovali svá majetková práva k pozemkům a ostatní náležitosti nutné k uznání honitby,
- pokud neměl oprávněný zájem o vlastní honitbu, postačilo ve lhůtě o uznání vlastní honitby nepožádat, nebylo nutné se zvlášť tohoto práva vzdávat (prohlášením apod.),
- společenstevní honitby byly uznávány z vlastního podnětu okresního úřadu, tedy nebylo nutné zdlouhavé (a drahé) úřední dokladování práv jednotlivých vlastníků k menším pozemkům. Postačilo pouze z výměry katastru obce vyjmout ev. vlastní honitbu nebo její část,
- i zaokrouhlování honiteb bylo snazší – partnerem pro úřední jednání byli statutární zástupci jednotlivých místních samospráv, nikoliv řada drobných vlastníků.

Právní úprava české myslivecké legislativy předválečné, která zůstala zachována (či byla obnovena) při vydání současně platné právní úpravy, má podle mého názoru tyto nedostatky:

- pracné (a poměrně nelogické) dokladování práv i k nejmenším honebním pozemkům, zejména ve společenstevních honitbách,
- není rozdíl ve správním řízení při tvorbě vlastních a společenstevních honiteb. (Je nutné si uvědomit, že oba druhy honiteb mají z hlediska správního řízení jinou charakteristiku.)

V této souvislosti a v souvislosti s předválečnou právní úpravou na Moravě se při tvorbě nového zákona o myslivosti jeví z hlediska zjednodušení správního řízení jako správnější kodifikovat právo myslivosti až na honitbu uznanou ve správním řízení, nikoliv jako prosté reálné právo k pozemkům (honebním). Dále by měla být ošetřena tvorba honiteb podobným způsobem, jako byl tento problém ošetřen v moravské legislativě předválečné.

4. Z praktického hlediska je taxativní a co nejširší výčet druhů volně žijících živočichů zařazených mezi zvěř tím nejvhodnějším řešením jejich ochrany. Živočichů a jeho stavy mohou být chráněny jednak mysliveckou legislativou (která současně umožňuje etickým způsobem stavy zvěře redukovat), jednak i legislativou ochrany přírody a krajiny, event. zařazením do seznamu ohrožených druhů.

O stavech zvěře by v žádném případě neměl rozhodovat jen vlastník pozemků či honitby; pokládám za nutné, aby byla vždy kodifikována ingerence orgánů státní správy, jak to dokladuje právní vývoj tohoto

problému v naší legislativě a také současně platné právní normy vyspělých evropských zemí.

5. I když novela zákona č. 23/1962 Sb. (č. 270/1992 Sb.) výslovně umožnila nájem honiteb pouze českým fyzickým nebo právnickým osobám, nestanovila dostatečně, na rozdíl od všech předchozích právních úprav, způsob a vyhovující právní rámec nájmu. Tento nedostatek se projevuje „stinovými“ nájemy honiteb, v některých případech nesmyslně vysokým nájemným a konečným snížením úrovně mysliveckého hospodaření v některých honitbách.

Nelogická (v kontextu naší právní historie i legislativy sousedních zemí) je současně platnou legislativou daná možnost pronájem honitby právnické osobě mimo mysliveckého sdružení.

## Literatura

- BROŽ, V., 1977. Myslivecké předpisy v praxi. Praha, SZN: 241.
- GRAFEN, J., 1896. Jagdgesetz für Mähren. Brno, Verlag des Landesgesetzblatt.
- HAERTL, H., 1903. Grundbegriffe des Jagdrecht. Wien, K. u. K. Hofverlag und Buchhandlung.
- KOLEKTIV, 1914. Nový honební zákon pro markrabství moravské. Brno, Nakladatelství A. Piša.
- KUBEC, F., 1932. Československé právo honební. Příručka pro posluchače lesního inženýrství. Praha, Spolek posluchačů a Ústřední vydavatelská komise ČVUT: 99.
- MUSIL, J., 1934. Honební předpisy Moravsko-Slezské. Praha, Právnické knihkupectví a nakladatelství.
- MRKVA, R., 1996. Zvěř jako přírodní bohatství a péče o ni. Lesnictví-Forestry, 42: 414–426.
- NOVÁK, R., 1996. K osnově nového zákona o myslivosti. [Materiály pro komisi MZe – rukopis.] Hranice.
- PELIKÁN, H., 1948. Zákon o myslivosti. Brno, Československá myslivecká jednota: 87.
- RŮŽIČKA, J., 1996. K nové vyhlášce, kterou se provádí zákon o myslivosti. Myslivost, č. 7: 8–9.
- SCHOPF, F. J., 1836. Die Jagdverfassung das Jagdrecht und die Jagdpolizei. Wien, Verlag Kupffer und Ginger.
- SVOBODA, J. – PELIKÁN, P., 1941. Vládní nařízení o myslivosti č. 127. Praha, Česká myslivecká jednota.
- WINERJAGDKLUB, 1901. Stenographischen Protokole. I. österr. Jagdtages. Wien.
- ON 48 0016, 1988. Myslivost, názvy a definice. Praha, ÚNM. Sbírky zákonů, úřední listy: Právní předpisy v platném znění. Úřední sbírky nálezů správních soudů, v textu označeno: Boh. (Sbírka nálezů Nejvyššího správního soudu v Praze), Budw. (Sbírka rozhodnutí Správního soudu ve Vídni), Vážný (Sbírka rozhodnutí Nejvyššího soudu v Brně ve věcech civilních).

Došlo 3. 4. 1997

Kontaktní adresa:

Dr. Ing. Rudolf Novák, Střední lesnická škola, 753 01 Hranice, Česká republika

# REFERÁT

## NÁRODNÍ PARK ŠUMAVA – OBJEKT OCHRANY PŘÍRODY VE STŘEDNÍ EVROPĚ

### ŠUMAVA NATIONAL PARK – AN OBJECT OF NATURE PROTECTION IN CENTRAL EUROPE

M. Čech

*Správa Národního parku a chráněné krajinné oblasti Šumava, I. máje 260, 385 01 Vimperk*

**ABSTRACT:** Šumava National Park (ŠNP) is an object of nature protection in Central Europe. The goals and zones of ŠNP, mass outbreak of bark beetle (*Ips typographus*) and principles of forest protection are elucidated. Results of International Science Conference titled *Active Forest Protection: Fundaments of Šumava Nature Protection* are presented.

**ABSTRAKT:** Národní park Šumava (NPŠ) je objektem ochrany přírody ve střední Evropě. Poslání a zonace NPŠ. Přemnožení kůrovce *Ips typographus* v NPŠ, zásady aktivní ochrany lesa. Výsledky mezinárodní vědecké konference na téma *Aktivní ochrana lesa jako základ ochrany šumavské přírody*.

#### ÚVOD

Národní park Šumava byl vyhlášen vládním nařízením č. 163 v roce 1991. Vznikem Národního parku Šumava o výměře 69 030 ha s průměrnou 81% lesnatostí byly vytvořeny příznivé podmínky pro diferencovanou ochranu jedinečné přírody, která nemá v Evropě obdoby. Proto zde vzniká i biosférická rezervace se všemi možnostmi aktivní ochrany přírodních ekosystémů, s možnostmi vědecko-výzkumné práce nejen na úrovni České republiky, ale i na úrovni mezinárodní.

Naopak omezení plynoucí ze zákonitostí ochrany přírody mohou v šumavském regionu ve svých důsledcích alespoň zčásti omezit některé rozvojové tendence – především v zakládání průmyslu, extenzivním vývoji zemědělské výroby, ale i dopravy, výstavby sídel, dravé turistiky apod.

Samotný národní park je ve své podstatě nejvyšší formou ochrany přírody a v nezbytné míře naplňuje poslání velkoplošného chráněného území kategorie II – národní parky – podle mezinárodní definice IUCN.

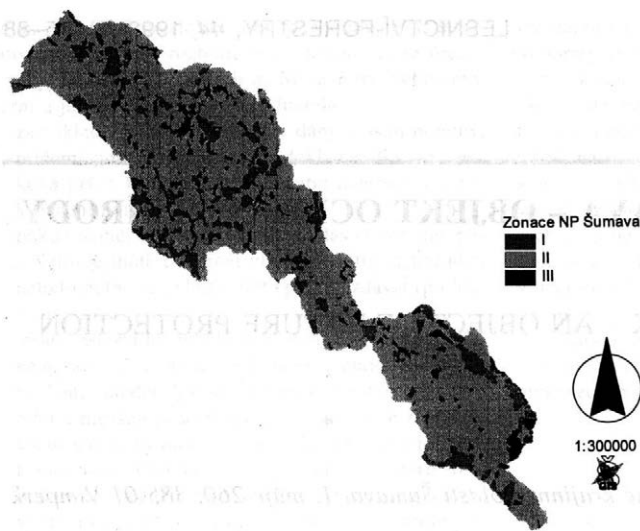
Konkrétním posláním Národního parku Šumava je uchování přírodního prostředí, ochrana a obnova samofunkčních funkcí, přísná ochrana volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin – naplňování vědeckých a výchovných cílů, využití území k turistice a k rekreaci šetrného charakteru.

#### Zonace Národního parku Šumava

Národní park Šumava je parkem zónovaným, takže ve smyslu § 17 zákona ČNR č. 114/1992 Sb., se celé území parku rozděluje do tří zón. Tím vznikly předpoklady pro diferencovaný přístup k ochraně území národního parku (obr. 1).

Ve znění plánu péče o les Národního parku Šumava I. zóna představuje území s nejvýznamnějšími přírodními hodnotami, s výrazným podílem ekosystémů, v nichž probíhají autoregulační procesy. Vyznačují se specifickou druhovou a prostorovou strukturou, patří sem pralesovitě zbytky, porosty pralesovitého charakteru, klimaxové ekosystémy, přírodní mokřady a vrchoviště. Její plošný rozsah představuje asi 13 % výměry parku. Celé území I. zóny bude ponecháno přirozenému vývoji, bez ovlivňování člověkem a tedy i bez veškeré lesnické činnosti. V dlouhodobém výhledu by se měla rozloha I. zóny zvýšit až na 75 % rozlohy Národního parku Šumava.

II. zóna zahrnuje zbývající převážnou část lesních ekosystémů, a to od lesních porostů autochtonních, změněných až po poškozené a geneticky nevhodné. Člení se ještě na podzóny IIA, IIB a IIC, přičemž podzóna IIA je nejvýznamnější, rychle se přibližuje přirozeným společenstvům a bude postupně zvěšovat jádrová území I. zóny. Rozloha II. zóny je kolem 83 % výměry parku.



III. zóna jsou sídelní útvary, člověkem značně pozměněné části i území a plochy určené pro turistiku, rekreaci, sport a související zemědělské pozemky. Rozloha III. zóny je asi 4 % výměry parku.

Na rozdíl od některých jiných evropských parků jsou obce ležící na území Národního parku Šumava nebo při jeho hranici přímou součástí Národního parku a pro park vytvářejí nezastupitelné zázemí. Problémy rozvoje těchto obcí jsou i problémy rozvoje Národního parku Šumava.

#### Současné provozní problémy v lesích Národního parku Šumava

Z provozního hlediska lesního hospodářství a z hlediska uplatňování principů aktivní ochrany lesa jsou na území parku vážným problémem škody na lesních porostech způsobené větrem a následně kůrovcem, neboť likvidace těchto poškození je v národních parcích vázána přísnými zákonnými pravidly ochrany přírody.

Protože v roce 1996 došlo k přemnožení kůrovce (*Ips typographus*) na mnohých místech střední Evropy – dokonce i v horských klimaxových smrčínách, podívejme se, jaká situace nastala v této souvislosti v Národním parku Šumava.

Veškeré lesy na území Národního parku Šumava (celkem 56 000 ha) jsou typologicky zmapovány. Lýkožroutem smrkovým je ohrožen nejvíce 8. stupeň – smrkový a 7. stupeň – buk-smrkový. Výměra těchto stupňů je 31 600 ha, což představuje 57,8 % výměry všech lesů. Zde se projevuje také velice zřetelně vážné oslabení lesních porostů vlivem onemocnění celých komplexů lesa, jak je dále upřesněno na příkladu Lesní správy Modrava.

K přemnožení kůrovce došlo na ploše 1 400 ha především na Lesní správě Modrava a na Lesní správě Stožec. Zvýšené napadení lesních porostů bylo hlášeno i na Lesní správě Kvilda. Největší výskyt kůrovce je

zaznamenán v nepůvodních lesních smrkových porostech se sníženou vitalitou vlivem imisí, sucha, četných semenných let, rozsáhlých předchozích polomů, ale i vlivem nedostatečné kontroly nebo obrany proti kůrovci v minulých letech. Na celkové zvýšení výskytu kůrovce v Evropě může mít vliv i oteplení evropského kontinentu, což nebylo zatím vědecky prokázáno.

#### Hlavní principy aktivní ochrany lesa

Z těchto důvodů přistoupila Správa NP a CHKO Šumava k aktivní ochraně lesa, a tím i celé šumavské přírody. Při stanovení hlavních zásad Správa vycházela ze zákonných opatření, z platných výnosů Ministerstva životního prostředí ČR a z výnosů územních orgánů státní správy.

Postup Správy byl projednán a schválen vědeckou sekci Rady parku dne 10. 10. 1995 a opětovně potvrzen stejným orgánem dne 9. 10. 1996.

Při uplatňování principů aktivní ochrany lesa proti kůrovci – lýkožroutu smrkovému – jsou respektovány tyto zásady:

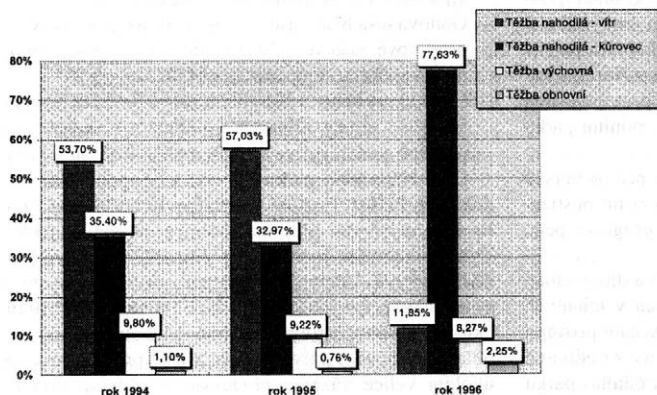
- Těžba kůrovcem napadených stromů nebo celých porostů má charakter těžby nahodilé; její výše vyplývá z příloženého grafu (obr. 2).
- Těží se stromy pouze čerstvě napadené kůrovcem, a to výhradně v druhých zónách ochrany přírody.
- Porosty první zóny (celkem 8 841 ha) a bezzásahové území při hranici s NP Bavorský les (1 300 ha) jsou lokality, kde se neprovádí těžba a sledují se zde autoregulační přírodní funkce. To jsou velice významné plochy, určené k experimentálnímu sledování biodiverzity, kde dlouhodobě sledujeme vývoj přírody a přírodních zákonů bez jakéhokoliv zásahu člověka.
- Suché stromy (s již vylétnutým kůrovcem) bez ohledu na zóny se netěží; naopak se ponechávají jako

přirozená ochrana nově vznikajících nárůstů z přirozené nebo i umělé obnovy.

- Těžba v parku není vedena v žádném případě za účelem získání cenných sortimentů ani jakéhokoliv ekonomického zisku. Z 90 % se jedná o těžbu kalamitní. Případný výnos z těžební činnosti se bezprostředně vrací do NP a je věnován na záchranu genofondu a na ostatní pěstební činnost, dále na výstavbu a obnovu služebních budov, lesních cest a turistické infrastruktury.
- Po skončení těžebního zásahu se narušené přírodní prostředí upravuje tak, aby poškození přírody bylo co nejmenší. Jen pro zajímavost uvádím, že v roce 1997 bylo na území parku upraveno téměř 150 km starých erozních rýh a nově vzniklých přibližovacích linek. Tam, kde je nutný zásah, je trvalým úkolem vyhledávání a využívání šetrných výrobních technologií (obr. 3).
- Na nepřístupných místech, kde by pozemní soustředování dříví neúměrně poškodilo povrch terénu, se nasazuje vrtulník. V roce 1997 bylo vrtulníkem soustředěno téměř 27 000 m<sup>3</sup> výřezů. Je to relativně drahá, pro živou přírodu hlučná, ale velice šetrná technologie.

- Vzniklé holiny se neprodleně zalesňují geneticky vhodnými sazenicemi. Kromě obvyklých způsobů zalesňování se využívá metody přímého přesazování náletových sazenic pomocí lehkého bagru nebo i sadby do vrtů do nahnilých ležících kmenů (obr. 4).
- Sběr geneticky původního osiva zajišťuje Správa vlastními silami. Zřizuje se centrální školka, vybavená vlastní luštřinou a skladem osiva. Umělé obnovy geneticky vhodným sadebním materiálem se věnuje prvořadě pozornost.
- Lesnický provoz je veden tak, aby co nejmeně omezoval návštěvníky parku. Uzavírka některých lesních cest je možná pouze při ohrožení zdraví návštěvníků parku. V loňském roce nastala tato situace na Lesní správě Modrava, na Lesní správě Stožec a na Lesní správě Strážný.

Dále pro informaci uvádím několik číselných údajů: v roce 1996 se na celém území Národního parku Šumava zpracovalo 177 tis. m<sup>3</sup> kůrovcového dříví, z toho na Lesní správě Modrava 80,5 tis. m<sup>3</sup>. Za roky 1994 až 1996 zde vzniklo celkem 250 ha holin, z nichž některé jsou zčásti zalesněny. V roce 1997 se na Lesní správě Modrava předpokládá asanace 67 tisíc m<sup>3</sup> dříví z napadeného dřeva, z toho asi 20 % zůstane na místě těžby,



2. Těžba dřeva v Národním parku Šumava 1994, 1995 a 1996 – Logging in the Šumava National Park in 1994, 1995 and 1996



3. Potřebné úpravy přibližovací linky – Post-logging adjustments of skidding line



4. Výsadba do nahnilých stromů – Planting onto decayed trees

10 % bude přibliženo lesními a kolovými traktory, 10 % univerzálními traktory, 12 % koňmi, 22 % lanovkami a zbytek – tedy 46 % – vřutníkem.

## ZÁVĚR

Pro rok 1997 byl zpracován projekt zásahu proti kůrovci na lokalitě Modravské slatě, který vycházel z analýzy současného stavu porostů, jejich zdravotního stavu. Změnou proti cílům minulým je podstatné zvýšení podílu štěpkování těžebních zbytků pomocí štěpkovačů, naopak se omezuje pálení kletu jen na lokality nepřístupné mobilnímu štěpkovači, ponechání části asanované hmoty na místě těžby, vyloučení pozemního přibližování z málo únosných lokalit, zásadní zvýšení podílu šetrných způsobů soustředování dříví.

Pro rok 1997 byl rovněž zpracován podrobný projekt obnovy lesa jak na vzniklých holinách, tak i podsadeb odumřelých porostů. Bude využíváno klasické sadby a již zmíněných netradičních způsobů zalesňování.

Problém kůrovce kalamity je problémem jistě velice vážným – především v podmínkách národního parku s režimem biosférické rezervace, kde cílem je obnova samoregulačních funkcí pokud možno na největší ploše (75 %) a v nejkratším termínu.

Aktivní přístup Správy NP Šumava k ochraně proti kůrovci byl podrobně projednán se všemi českými sousedy Lesů České republiky, městskými lesy Kašperské Hory, lesními úřady v Dolním Bavorsku a Horním Rakousku, církevními lesy ve Schlöglu. S postupem byli seznámeni představitelé Národního i Přírodního parku Bavorský les.

V zájmu objektivního rozhodování v péči o horské smrčiny Správa zahajuje dlouhodobý výzkum postižených oblastí a připravuje koncepční program péče o Národní park Šumava.

V nepůvodních porostech, založených a dlouhodobě obhospodařovaných člověkem, rezervovaných v minulých letech bořivým větrem, považujeme dosavadní přístupy Správy v zájmu zachrany šumavských lesů za odborně správné a na ohrožených lokalitách Národního parku Šumava za odpovídající.

Jak v aktivní ochraně lesa v Národním parku Šumava postupovat dál, o tom jednala mezinárodní vědecká konference na téma *Aktivní ochrana lesa jako základ ochrany šumavské přírody*, konaná ve Vimperku ve dnech 9. a 10. dubna 1997, jejímiž účastníky byli přední lesničtí odborníci, ochránci přírody a vědečtí a vědecko-výzkumní pracovníci z České republiky, Slovenska, Polska, Německa a Rakouska.

Společně byla přijata následující doporučení:

1. obecně:

– Národní parky jsou území, kde má nerušený vývoj

přírody a ochrana ekosystémů přednost před jakoukoliv hospodářskou činností.

– V péči o lesní porosty je nutný diferencovaný přístup k lesním porostům, tj. využití samovolného vývoje i omezení intervence člověkem.

2. Pro NP Šumava:

2a). Lesní porosty I. zóny zůstávají trvale bezzásahové.

2b). V porostech II. zóny bude kůrovec asanován. Při těžbě a dopravě dřeva se bude postupovat maximálně šetrně. Část dřevní hmoty bude na nepřístupných lokalitách ponechána na místě těžby (asi 25 %).

– Poškozený půdní povrch bude důsledně asanován; zvláštní pozornost bude věnována případnému narušení vodního režimu.

– Pouze v nejnútnejším případě lze k asanaci použít chemických ochranných prostředků, a to jen takových, které mají časově omezenou účinnost a nejsou plošně rozptylovány.

– Asanované budou i stromy s málo patrnými příznaky napadení, které se nacházejí v bezprostředním okolí intenzivního výskytu.

– Při asanaci mají přednost šetrné technologie s vyloučením jakékoliv možnosti zavlečení populace kůrovce do nenapadených částí porostů.

– Při umělé obnově bude využíván výhradně geneticky vhodný materiál, pěstovaný vlastními silami.

– Obnova lesa bude orientována k dosažení co největší prostorové, věkové a druhové diversity – pokud možno s vyšším zastoupením listnáčů.

– Lesní ekosystémy v Národním parku Šumava je nutné šetrnými zásahy připravit na obnovu a uplatňování principů samoregulace s cílem rozšířit rozlohu I. zóny.

Lesy Národního parku Šumava plní řadu mimoprodukčních funkcí, kterými zásadně ovlivňují široké okolí, a svým vlivem přesahují hranice národního parku. Tyto funkce však mohou plnit pouze tehdy, když jsou živé a zdravé. Udržení lesních porostů v dobrém stavu se tak stává v daných přírodních podmínkách prioritním úkolem Správy národního parku a chráněné krajinné oblasti Šumava. Aktivní ochrana lesa proti kůrovci je úkolem velice vážným především s přihlédnutím ke geografické středoevropské poloze Národního parku Šumava, ale i s ohledem na ohrožení okolních lesů České republiky, Německa i Rakouska.

V celospolečenském poslání Národního parku Šumava je obrana proti kůrovci pouze jedním z vážných úkolů, který Správa NP v současné době řeší.

Došlo 23. 5. 1997

Poznámka: Podle výsledků průzkumu ohrožených lokalit v Národním parku Šumava v závěru roku 1997 lze konstatovat, že kůrovec je na ústupu, a tedy že aktivní zásah byl v roce 1995 a 1996 na místě.

## Kontaktní adresa:

Prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., Správa Národního parku a chráněné krajinné oblasti Šumava, 1. máje 260, 385 01 Vimperk, Česká republika

# INFORMACE

## MEZINÁRODNÍ KONFERENCE O LESNICKÉ POLITICE V PRAZE

### INTERNATIONAL FOREST POLICY CONFERENCE IN PRAGUE

Myšlenka uspořádat mezinárodní konferenci s názvem *Lesnická politika v zemích s ekonomikou v přechodu – připraveny pro Evropskou unii?* vznikla asi před dvěma lety v Evropském lesnickém ústavu, kdy v rámci přípravy výzkumného projektu EU o lesnické politice bylo konstatováno, že státům střední a východní Evropy, které usilují o vstup do EU, chybějí informace o tom, jak jejich budoucí členství ovlivní jejich lesnickou politiku. Proto byli jako hlavní řečníci pro tuto konferenci vybráni jak odborníci z EU, tak i představitelé zemí s ekonomikami v přechodu, kteří však mají určité zkušenosti a znalosti z pobytu v zemích EU.

Konference se konala na Lesnické fakultě České zemědělské univerzity v Praze ve dnech 21. až 23. srpna 1997. Organizátory konference byla pražská Lesnická fakulta a Evropský lesnický ústav. Spoluorganizátorem konference byl Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady a sponzorem akce bylo Ministerstvo zemědělství České republiky.

Konference se zúčastnilo celkem 106 delegátů ze 23 zemí, z toho z České republiky 32. Svou velikostí a významem přesáhla běžný rámec lokální události a přispěla ke „zviditelnění“ fakulty a univerzity na mezinárodní scéně. Byla to v letošním roce už třetí z řady mezinárodních konferencí o lesnické politice, které se v Evropě konaly. Důležitým aspektem konference byl fakt, že prakticky nechyběli zástupci žádné země, pro něž byla konference pořádána, takže vedle tzv. zemí Visegrádské čtyřky zde byli zástupci všech tří baltských republik, Ruska, Běloruska, Ukrajiny, Chorvatska, Albánie, Rumunska a Bulharska.

První den byl předsedou mezinárodní konference doc. Ing. L. Šišák, CSc., z pražské Lesnické fakulty. Konferenci oficiálně zahájil náměstek ministra zemědělství Ing. P. Rybníček, který ve svém zahajovacím projevu ocenil skutečnost, že se tak významná konference koná v Praze v době, kdy naše republika byla spolu s dalšími zeměmi s ekonomikami v přechodu pozvána k jednání o vstupu do EU. Další krátce zahajovací projev přednesl prorektor České zemědělské univerzity prof. J. Kovář a Dr. R. Paivinen, zástupce ředitele Evropského lesnického ústavu.

Prvním řečníkem konference byl Dr. P. Csoka, zástupce ředitele maďarského Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa v Budapešti, který shrnul aktivity lesnické

politiky zemí s ekonomikami v přechodu. Zdůraznil, že politické a ekonomické změny v těchto zemích probíhají souběžně s výraznými změnami v oblasti lesnické a environmentální politiky. Mímoprodukční funkce lesů jsou pro stále více evropských zemí stejně důležité jako jejich funkce produkční. Trvale udržitelné hospodaření a udržení či zvyšování biologické diverzity v lesích se stává prioritami ve většině evropských zemí. Zohlednit toto nové pojetí v lesnické politice je v zemích s ekonomikami v přechodu zvláště obtížné, protože musí vytvořit nové legislativní rámce pro tyto aktivity včetně zcela nových, pro tyto země nezvyklých činností, jako je např. public relation. Důležité je být si vědom vedlejších efektů, jež doprovázejí období přechodu, a zabránit jejich negativním dopadům na lesní hospodářství – zejména z krátkodobého hlediska. Příprava nových členských zemí pro EU bude vyžadovat úzkou vzájemnou spolupráci a zároveň spolupráci se členskými zeměmi EU. Tyto země mají své „silné“ stránky, jako je dlouhá lesnická tradice a vzdělání na vysoké úrovni, dobrá úroveň hospodaření v lesích z hlediska biologického, tradičně kvalitní umělé zalesňování, nízké náklady na pracovní sílu, možnost zvyšování únosných těžeb (ve většině těchto zemí je současná těžba nižší než přírůst zjištěný v inventarizacích). Na druhé straně však mají i řadu slabých míst, jako je nedeřešená otázka sběru statistických dat z lesního hospodářství, chybějící integrální lesnická politika a politika péče o krajinu, nedostatek domácího kapitálu, nedostatek zkušeností s mechanismem trhu, obtíže při sledování vývoje cen dřeva a jejich predikce.

Konference pokračovala vystoupením Dr. W. P. Uweina z rakouského Ústavu pro ekonomický výzkum. Hlavním tématem jeho příspěvku byla otázka, jak se budou pravděpodobně vyvíjet ceny dřeva v zemích s ekonomikou v přechodu od okamžiku, kdy se stanou členy EU. Při odpovědi na tuto otázku vyšel autor ze zkušenosti, kterou má Rakousko po připojení k EU v roce 1995. Asi 85 % rakouského exportu dřeva a výrobků ze dřeva směřuje do zemí EU. Na příkladu své země ukázal, že připojení Rakouska k EU nemělo – v krátkodobém horizontu – výrazný vliv na ceny dřeva. Hlavní komoditou rakouského lesního hospodářství je smrková pilařská kulatina, jejíž cena kolísala souběžně s cenou v zemích EU, a to jak v období před připojením k EU,

tak i po tomto připojení. Ani po roce 1995 však cenová hladina této komodity nedosáhla úrovně zemí EU. To pravděpodobně vyplývá z faktu, že už před připojením Rakouska k EU zde nebyly celní bariéry pro dřevařské komodity, a tedy jejich ceny byly už dlouhou dobu předtím pod vlivem mezinárodního trhu dřeva. Je třeba připomenout, že ceny dřeva a výrobků ze dřeva nejsou předmětem regulace, jako je tomu např. v zemědělství EU. Přesto lze podle autora očekávat, že v dlouhodobém horizontu se členství v EU na cenách dřeva projeví. Bude to zejména následkem růstu nákladů na ochranu přírodního prostředí, na standardizaci a vlivem dotací.

V další části svého příspěvku se Dr. W. Puwein soustředil na vývoj cen exportní pilarské kulatiny, jež jsou nejvíce ovlivňovány situací ve stavebnictví západních průmyslových zemí (zejména USA) a nabídkou kulatiny z Kanady, Ruska a Skandinávie. Naproti tomu ceny vlákniny v Rakousku jsou výsledkem vyjednávání mezi zástupci majitelů lesů a zpracovateli na úrovni zemí, nejsou tedy tak výrazně ovlivňovány mezinárodním trhem.

F. Flasche, generální ředitel Evropské konfederace vlastníků lesa, se zabýval vlivem rozšíření EU na soukromé majitele lesů. V úvodu zmínil dvě reformy EU – Jednotný evropský zákon (1986) a Maastrichtskou smlouvu (1992), které však nepřipravily EU dostatečně na přijetí nových zemí. Z lesnického hlediska je důležitý Program 2000, jenž se zabývá současnou situací v jednotlivých sektorech a jejich perspektivou. Lesnický sektor však v těchto dokumentech zmiňován není – zejména proto, že v tomto sektoru společná lesnická politika oficiálně neexistuje. Přesto není pravda, že se EU lesnickou politikou nezabývá. Byly zpracovány řady strategických studií, jež souvisejí s lesnickým sektorem, a byl přijat lesnický akční program EU v roce 1992. Asi půl tuctu směrnic a nařízení EU se přímo týká lesů a lesnictví. Několik dalších desítek směrnic lesnictví ovlivňuje nepřímo, jako např. principy týkající se agrární struktury či environmentálních otázek. V rezoluci Evropského parlamentu k lesnické strategii z 30. ledna 1997 se v bodě 14 říká: „S ohledem na rozšíření EU je třeba věnovat zvláštní pozornost lesům v zemích střední a východní Evropy. Při implementaci programů PHARE a TACIS je třeba podporovat budoucí integraci lesního bohatství těchto zemí. Principy a cíle evropské lesnické strategie by zde měly sloužit jako vodítko. Dále je třeba, aby se v nové lesnické strategii promítly rozpočtové důsledky rozšiřování EU.“ Už v úvodu Programu 2000 se hovoří o rozpočtových důsledcích rozšiřování EU. Nové členské země budou čistými příjemci finančních prostředků z rozpočtu EU, tj. budou dostávat ze společných peněz více, než budou do rozpočtu odvádět. Jejich přijetím vzroste hrubý národní produkt EU jen o 5 %, zatímco populace EU vzroste o více než čtvrtinu. Znamená to, že zhruba 22 miliard ECU je v rozpočtu už připraveno pro období 1999–2006 na náklady, které bude přijímání nových zemí znamenat. Nakládání s finančními prostředky je např. určováno Směrnicí č. 2080/92, jež reformuje strukturu grantů, které mohou být použity v lesnickém sektoru

a zejména v soukromých lesích. Nejdůležitějším kritériem regionální politiky je důvod č. 1, který definuje nerozvinuté regiony EU. Za nerozvinutý region je považována oblast, jejíž hrubý národní produkt nedosahuje 75 % průměru EU. V takových oblastech se podporuje lesnictví, zejména jeho infrastruktura, zalesňování a konzultace pro majitele lesů. Finančními nástroji jsou tři strukturální fondy: Evropský zemědělský garanční fond, Evropský sociální fond a Evropský oblastní rozvojový fond. Je třeba poznamenat, že všechny země s ekonomikami v přechodu se kvalifikují pro toto kritérium (např. Česká republika produkuje jen 55 % průměrného národního produktu EU, Maďarsko 37 %, Polsko 31 %, atd.).

Zejména pro soukromé majitele lesů je zajímavý program EU LEADER II, který je určen pro optimalizaci zemědělských, lesnických a rybářských produktů. Dále je třeba se zmínit o programu PHARE, jenž je pravděpodobně dostatečně znám. Dalším zajímavým fondem je Cohesion Fund, zavedený Maastrichtskou dohodou; ten má financovat zejména environmentální projekty a měl by být tedy zdrojem finančních prostředků i pro soukromé majitele lesů.

Na závěr se F. Flasche pokusil vyjádřit bezprostřední úkoly pro soukromé majitele lesů ve střední a východní Evropě. Je to v první řadě vytvoření sdružení soukromých majitelů lesů, která by měla pomáhat s hospodařením v lesích od hospodářského plánování až po marketing a prodej dřeva na trhu. Jejich organizace musí být taková, aby jim opravdu pomáhala v jejich hospodaření, aniž by omezovala jejich vlastnická práva. Dále je důležité, aby soukromí majitelé lesů vytvořili politickou lobby, která jim bude pomáhat prosazovat jejich zájmy v politické oblasti.

H. Valtanen, ředitel federace dřevařského finského průmyslu, se soustředil na následky vstupu do EU na dřevozpracující průmysl. V současné době tento průmysl vytváří v EU 400 000 přímých pracovních míst a nepřímě asi dvakrát až třikrát více. Z celého odvětví je nejdynamičtější průmysl papíru a celulózy, jehož obrát činil v roce 1994 u členských zemí EU více než 43 miliard ECU. Toto průmyslové odvětví je tedy stejně důležité jako např. odvětví spotřební elektroniky. Z hlediska environmentální politiky je zde třeba připomenout, že průmysl papíru a celulózy používá jako vstupní surovinu 40 % recyklovaného materiálu.

Finský průmysl papíru a celulózy je značně rozvinutý a velmi důležitý pro ekonomiku země. V tomto smyslu není dobře srovnatelný s tímto průmyslem v zemích s ekonomikami v přechodu. Finsko samozřejmě chtělo získat vliv na rozhodování o tomto průmyslu v EU, a to byl pravděpodobně jeden z hlavních důvodů, proč do EU vstoupilo. Nové členské země musí očekávat, že se jejich průmyslové standardy budou muset přiblížit těm, které jsou přijaty v EU. To se samozřejmě týká i environmentálních směrnic a předpisů, které jsou v EU velmi striktní. Zákazníci evropského trhu jsou značně vnímaví k problémům životního prostředí a firmy, jež chtějí uspět, musí těmto otázkám věnovat zvýšenou po-

zornost. Uruguayské kolo jednání o volném obchodu se týkalo i průmyslu papíru a celulózy a rozhodlo, že všechna ochranná cla budou odstraněna v tomto odvětví do roku 2004. Členské země WTO (kam už dnes patří Česká republika, Maďarsko a Estonsko) se tomuto rozhodnutí musí podřítit. Ostatní kandidátské země to teprve čeká.

Generální ředitelka Národní lesnické rady ve Švédsku M. Norrfalk se ve svém příspěvku soustředila na vliv členství EU na ochranu přírody. Vlastnická struktura švédských lesů je výrazně odlišná od poměrů ve střední Evropě. Polovina lesů, tj. 11,5 mil. ha, je v držení soukromníků (360 000 jednotlivců o průměrné velikosti majetku 32 ha), 37 % je v majetku několika velkých průmyslových společností, 8 % patří městům a obcím a jen 5 % výměry lesů patří státu. Ještě donedávna byla výměra státních lesů kolem 20 %, ale v roce 1993 byla ze státních lesů a státních dřevozpracujících podniků vytvořena akciová společnost AssiDoman. Stát vlastní nyní stále 51 % akcií tohoto podniku, ale v budoucnu bude jeho pozice postupně slábnout. Švédský parlament schválil novou lesnickou politiku, platnou od roku 1994. Ačkoliv výsledky dosavadní lesnické politiky (do roku 1994) byly velmi dobré v oblasti produkce dřeva, nebyly dostatečně úspěšné v oblasti ochrany přírody. Přitom je třeba zdůraznit, že lesní hospodářství a dřevozpracující průmysl je nejdůležitějším exportním odvětvím Švédska. Přesto je současná situace v pojetí lesního hospodářství Švédska zcela jiná, než byla ještě před deseti lety. Upřednostňování produkční stránky lesního hospodářství je v současném Švédsku politicky „nekorektní“.

Jako příklady pozitivního vlivu EU na lesní hospodářství lze uvést např. instrukci EU č. 2078/92, která je určena pro evropské farmáře, aby hospodařili způsoby, jež podporují biodiverzitu. Další instrukce EU č. 2080 je určena pro konverzi nadbytečné (či dnes už opuštěné) zemědělské půdy na lesní půdu. Švédsko jako člen EU projednalo dva projekty ochrany přírody financované v programu LIFE, který je spolufinancován ze zdrojů Bruselu. V rámci projektu *Západní tajga* je vytvořen program na ochranu habitatu pro skandinávského datla, který je uveden na červené listině ohrožených druhů. Další program je *Spolupráce místních obyvatel při trvale udržitelném hospodaření založená na analýze krajiny*, jehož se vedle švédských lesů účastní i finská lesnická organizace Tapio.

Dr. M. Lorenz z Federálního výzkumného ústavu pro lesnictví a jeho produkty z Hamburku je zodpovědný za program Evropské ekonomické komise OSN a EU pro monitoring stavu lesů – tzv. program ICP Forest (v plném názvu Mezinárodní společný program na zjišťování a monitoring vlivu znečištění ovzduší na lesy). Dr. Lorenz seznámil přítomné s nejdůležitějšími vlivy legislativy EU na zjišťování stavu lesů a kontrolu znečištění ovzduší. Pro členské země EU jsou některá zjišťování monitoringu lesů povinná, jiná doplňková šetření jsou pouze doporučená (metodologické detaily lze nalézt v manuálu ICP Forest z roku 1997). První směr-

nice č. 3528/86 vytvořila program na ochranu lesa proti znečištění ovzduší. Jedním z cílů tohoto programu bylo zjistit skutečný stav lesa ve vztahu ke stresovým faktorům včetně znečištění ovzduší na regionální, národní a mezinárodní úrovni. Pro tento účel byla vytvořena síť zkusných ploch v pravidelné síti 16 x 16 km, tzv. mezinárodní síť pro monitoring úrovně I. Další směrnice č. 2157/92 vytvořila program Intenzivního monitoringu lesních ekosystémů na trvalých plochách (úroveň II). Cílem tohoto programu je lepší porozumění vlivu znečištěného ovzduší a dalších škodlivých činitelů na lesní ekosystémy včetně pochopení příčinnosti těchto vztahů. Členské státy EU dostávají uhrazeno z rozpočtu Bruselu až 50 % nákladů na tyto činnosti.

Obavy o stav evropských lesů vedly v EU k vyhlášení mezinárodních závazků na snižování znečištění ovzduší. Tak např. státy EU a některé další evropské státy se zavázaly snížit emise  $\text{SO}_2$  o 35 % ve srovnání s úrovní v roce 1985, podle pozdějších závazků dokonce o 62 % do roku 2000. Emise  $\text{NO}_x$  by neměly dále růst, takže rok 1994 by neměl životní prostředí zatížit emisemi  $\text{NO}_x$  více než v roce 1987. Další závazek usiluje snížit emise  $\text{NO}_x$  do roku 2000 o 30 % ve srovnání s rokem 1990. Podobně emise  $\text{NH}_3$  by měly klesnout o 55 % v roce 2010 ve srovnání s rokem 1990. Evropská komise rovněž přijala strategii na snížení emisí ze silniční dopravy o 60 až 70 % v roce 2000 ve srovnání se současnou úrovní.

M. Eisma, člen Evropského parlamentu a prezident organizace GLOBE pro lesy a biodiverzitu, se zabýval úlohou EU v podpoře trvale udržitelného hospodaření. Celková výměra lesů současné EU činí 97,7 mil. ha. Největší část těchto lesů je ve Finsku, Francii, v Německu, Španělsku a ve Švédsku. Více než 60 % lesů EU je v držení soukromých majitelů. Přesto nebo právě proto nemá EU společnou lesnickou politiku. Problematika lesů a lesního hospodářství není obsažena ani v Římských smlouvách, ani v Maastrichtské smlouvě. Znamená to rovněž, že lesnická politika se utváří v souvislosti s jinými „politikami, jako je společná zemědělská politika (common agricultural policy – CAP – článek 43), politika konkurence (článek 92), harmonizace (článek 100), politika obchodu (článek 113) a environmentální politika (článek 130)“.

To, že nevznikla společná lesnická politika, je zejména výsledkem bojkotu Velké Británie a Německa, které si takové rozhodnutí nepřály. Tyto země vždy zdůrazňovaly, že lesnická politika by měla být záležitostí jednotlivých států, neboť lesy Evropy jsou příliš rozdílné na to, aby se o nich rozhodovalo společně. Přesto byla v roce 1988 přijata Evropským parlamentem zpráva *Strategie a program EU pro lesnický sektor*. Tento program byl v roce 1992 upraven a v současné době slouží jako základ „společné lesnické politiky EU“. Obsahuje následující body: regulace dotací zalesňování zemědělské půdy, genetických zdrojů v pěstování lesů, regulace trhu rozmnožovacího rostlinného materiálu, sběr informací o lesních zdrojích, regulace znovuzalesnění, ochrany lesa proti znečištění ovzduší, výzkumu v lesnic-

ké genetiky, ochraně lesa a lesních ekosystémů. Akční lesnický program EU z roku 1989 uvádí dvě směrnice pro ochranu lesa: ochranu evropských lesů proti požárům a proti znečištění ovzduší. Vedle panevropského procesu spolupráce na ochranu lesů, který zahájila konference ve Štrasburku (6 rezolucí) a pokračovala konferencí v Helsinkách (4 rezoluce), je zde řada dalších mezinárodních iniciativ zdůrazňujících potřebu mezinárodní spolupráce v oblasti lesního hospodářství. Je to v první řadě PRO SILVA a NATURA 2000. Tento druhý projekt má za cíl vytvořit legislativní rámec v EU pro zvyšování biodiverzity. Dalším projektem je Pátý akční program pro životní prostředí, který definoval cíle pro období 1993–2000.

Takzvanou Thomasovu zprávu napsal člen Zemědělské komise Evropského parlamentu jako základ legislativní iniciativy lesnické politiky. Cílem nebylo vytvoření jednotné lesnické politiky, ale volba hlavních oblastí lesnické politiky, které by měly mít priority. Jedná se zejména o boj proti dezertifikaci a erozi zejména v horských lesích, o aktivní podporu evropského dřevozpracujícího průmyslu, o podporu trvale udržitelného hospodaření, vytvoření integrální strategie pro hospodaření v lesích evropských zemí, jež nejsou členy EU, a o podporu integrace jejich lesnických zdrojů do EU. Thomasova zpráva je důležitou iniciativou Evropského parlamentu pro vytvoření nové lesnické strategie EU. Přestože Thomasova zpráva rovněž zdůraznila potřebu trvale udržitelného hospodaření v lesích a vyjádřila důležitost mimoprodukčních funkcí lesů, mnoho politiků ji považuje za poněkud jednostrannou, neboť se příliš zaměřila na ekonomické aspekty lesního hospodářství.

Následky rozšíření lesů EU přijetím nových členů budou pravděpodobně pozitivní i negativní. V červenci 1997 byla zahájena nová iniciativa EU pod názvem AGENDA 2000. Ačkoliv je zde mnohokrát zmiňována problematika životního prostředí, lesnictví jmenovitě uvedeno není. Současné priority tohoto programu jsou snížení znečištění ovzduší a vytváření struktur, které umožní novým členům, aby mohli postupně dosáhnout úrovně poměrně vysokých environmentálních standardů EU. Přesto se neočekává, že by mohlo být těchto standardů dosaženo brzo, protože budou vyžadovat značně náročné investice, jež si noví členové nebudou moci „dovolit“. Jedním z projektů, který by mohl v tomto problému pomoci, je program PHARE. V jeho rámci byl zahájen program *Černý trojúhelník*; ten by měl umožnit modernizaci tepelných elektráren v České republice a v Polsku, které představují nejvíce znečištěné oblasti Evropy. Dalším příkladem v projektu PHARE je zavádění moderní technologie pro monitoring lesů v Bulharsku, České republice, Maďarsku, Polsku, Rumunsku a na Slovensku.

Ing. I. Kupek, CSc., se ve svém referátu soustředil na vliv budoucího členství v EU na informační technologie a lesnickou informatiku. Moderní společnost je často označována za společnost informací; tím se vyjadřuje význam informací pro její existenci a další rozvoj. Výpočetní technika umožnila exponenciální růst ve shromažďování a zpracovávání informací. V roce 1965

existovalo ve světě 20 veřejně přístupných databází, zatímco v roce 1993 jich je uvedeno v Gale adresáři 5 210; dále je zde seznam dalších informačních zdrojů, jako jsou např. datové CD-ROM, jichž se dnes distribuuje více než čtyři tisíce ročně. Význam informací bezesporu platí i v lesnictví a v dřevozpracujícím průmyslu, jak to ostatně zdůrazňují i konference ve Štrasburku (zejména šestá rezoluce) a v Helsinkách (třetí rezoluce). Vytvoření mezinárodních počítačových sítí – zejména Internetu – vytvořilo zcela nové možnosti pro šíření a zpracovávání informací. Typickým příkladem jsou tzv. sítě specifického zájmu (special interest network), jež umožňují propojení lokálních databází do jedné metadatabáze. Tato databáze už je „jen“ souhrnem linek k lokálním zdrojům informací. Uživatel, který hledá specifickou informaci, se tak dostane jejím prostřednictvím kamkoliv ve světě k datům, jež ho zajímají, a protože je hledá na místě, kde je informace vytvářena, může si být jist, že se jedná o informaci aktuální. Odpadá nutnost pracného shromažďování informací a jejich ještě obtížnější aktualizace. Příkladem této informační technologie je BIN21, jenž je informační sítí o biodiverzitě. Každá jednotka (obvykle národní centrum) udržuje aktuální data o biodiverzitě své země jako WWW databázi, jež je přístupná prostřednictvím Internetu.

Na stejném principu je založena „virtuální lesnická knihovna“, existující v Výzkumném lesnickém ústavu v Helsinkách. Také zde je udržován „pouze“ seznam aktuálních linek (přesnější URL adres) na lesnické informační zdroje ve světě (přesněji na Internetu, protože bohužel v současné době ne všechny zdroje jsou na Internetu k dispozici).

Z dalších informačních technologií je třeba se zmínit o elektronické poště (v počítačovém žargonu e-mail). Ta umožňuje velice efektivní a rychlou komunikaci mezi členy mezinárodních skupin, tj. mezi pracovníky, kteří spolu pracují na společném projektu. Mnoho projektů (včetně této mezinárodní konference) by nemohlo být vůbec zahájeno a efektivně fungovat bez tohoto spojení. Elektronická pošta umožňuje nejen výměnu krátkých zpráv, ale i posílání celých dokumentů v digitální formě včetně obrázků, zvukových záznamů a videoklipů. Jejím prostřednictvím lze tedy editovat připravovaný dokument mezinárodním týmem expertů prakticky během jednoho týdne. Pomocí Internetu lze uspořádat mezinárodní konferenci, aniž její účastníci musí fyzicky přicestovat na jedno místo, atd. Důležitou iniciativou EU v informačních technologiích je projekt Web4Groups, jehož cílem je vytvořit nový prohlížeč (browser), jenž bude v sobě integrovat všechny dosud jednotlivě existující služby Internetu, jako je e-mail, newsgroup, bulletin boards, www services atd.

V další části referátu se autor soustředil na existující lesnické informační zdroje. Jsou to v první řadě publikace FAO; ty jsou ve velké většině už k dispozici i v digitální podobě na Internetu. Dalším zdrojem jsou společné publikace Evropské ekonomické komise a FAO. Jsou to v první řadě publikace o lesnických zdrojích světa (Forest Resource Assessment), dřevařský bulletin, studie

s lesnickými a dřevařskými tématy ze Ženevy, publikace EU a Evropské ekonomické komise o stavu evropských lesů (výsledky ICP Forest monitoring), publikace EU statistického úřadu EUROSTAT, výsledky celosvětového environmentálního monitoračního systému GRID Spojených národů a v neposlední řadě národní publikace o lesích a lesním hospodářství, jež v současné době publikuje většina národních ministerstev zodpovědných za hospodaření v lesích, aby umožnila dobrou informovanost veřejnosti.

Prof. M. Krott z Göttingenské univerzity referoval o procesu přeměny lesního hospodářství v Bělorusku, na Ukrajině a v Rusku. Základními axiomy těchto změn jsou trvale udržitelné hospodaření a tržní ekonomika. Výsledkem společného výzkumného projektu těchto tří zemí je strategie, jež by měly používat státní lesnické organizace, které stále obhospodářují všechny lesy těchto zemí. V těchto zemích platí, že silné lesnické instituce lépe garantují víceúčelové hospodaření v lesích než instituce, jež by hleděly jen na úzce ekonomické zájmy. Situace v lesnictví je zde velice důležitá také z hlediska Evropy i celého světa. Velké množství levného dříví, jež zejména Rusko může v krátké době dodat na trh, by mohlo způsobit prudký pokles cen surového dřeva a poškodit tak lesní hospodářství většiny evropských zemí. Proto je důležité pro rozvoj trvale udržitelného hospodaření v lesním hospodářství Evropy, aby se hospodaření v lesích těchto zemí vyvíjelo na podobných principech.

Hlavní faktory, jež ovlivňují způsoby hospodaření v lesích těchto zemí, jsou hospodaření a produkce podle výrobních jednotek, systém plánování, rozvoj pracovních a sociálních podmínek a lesní zdroje. Tyto faktory byly analyzovány během let 1996–1997 v rámci zpracované studie na toto téma. Trvale udržitelné hospodaření je v tržních ekonomikách založeno na silném legislativním rámci, jež definuje ekologické a ekonomické standardy pro lesnictví, takže např. ministerstvo financí má zájem na co nejvyšším fiskálním zisku plynoucím z lesního hospodářství, ministerstvo průmyslu má zájem, aby dřevozpracující průmysl dostával co nejlevnější surovinu ke zpracování a ministerstvo životního prostředí prosazuje nejvyšší ekologické standardy, které musí lesní hospodářství plnit. Výsledkem těchto vzájemných interakcí spolu s dalšími zájmovými skupinami je trvale udržitelné víceúčelové lesní hospodářství. Provedené studie v uvedených třech zemích ukazují, že mnohem silnější vliv na lesní hospodářství mají instituce zodpovědné za fiskální a průmyslové zájmy. Lesnické organizace mají naštěstí určitý manévrovací prostor k hájení ekologických zájmů v lesním hospodářství. Rovněž mezinárodní spolupráce a projekty toto úsilí podporují.

Ve všech třech zemích jsou státní podniky zodpovědné za všechny lesy, ale ne za všechny aktivity v lesnictví. Po provedené reorganizaci byly odděleny od některých činností, což může být nebezpečné pro trvale udržitelné hospodaření. Státní organizace jsou technicky i ekonomicky odděleny od nejvíce ziskové činnosti v lese – mýtní těžby. Nesmějí provádět mýtní těžbu

a dostávají jen malý podíl ze získané ceny dřeva na pni. Výsledkem je ztráta zájmu na výsledcích dosahovaných mýtní těžbou jako výsledku celého komplexního procesu produkce. Dále ještě došlo k organizačnímu oddělení produkce lesa od finančních zisků, protože většina zisků jde do rozpočtu organizací na regionální a federální úrovni a nikoliv státním lesům. Přitom státní lesy jsou zodpovědné za všechna pěstební opatření, která jsou financována z centrálního rozpočtu. Toto oddělení investic do lesa v podobě pěstebních opatření a finální sklizně v čase, prostoru i institucionálně vede k nebezpečí, že se bude příliš hledět na zisky z lesa plynoucí a málo se do něho bude investovat. Organizační strategie, která by podporovala trvale udržitelné hospodaření, by měla používat organizační jednotky, které budou plně zodpovědné za biologické i technické aspekty hospodaření v lese. Tak budou moci snadněji dosahovat i ekonomické optimalizace. Nejjednodušším řešením je tedy vytvořit organizační jednotky, jež budou plně zodpovědné za celkové hospodaření v lesích. Takové uspořádání je také snadněji kontrolovatelné. Bohužel v současné době má takové řešení jen slabou politickou podporu v těchto zemích, neboť se stále trvá na oddělení těžby od státních organizací a na privatizaci této činnosti.

Soukromníci provádějící malé úkoly v lesním hospodářství na základě kontraktu jsou bezpochyby přínosem pro hospodaření v lesích těchto zemí. Je však třeba, aby v kontraktech byly přesně specifikovány úkoly a aby byla zřejmá odpovědnost jednotlivých stran. Rovněž je důležitá dostatečná konkurence mezi těmito malými podnikateli. Po odstranění nedostatků lze počítat s tím, že tento způsob organizace bude fungovat dobře.

Pronájem lesů dává velké možnosti pro zisky soukromým subjektům, ale způsobuje značné problémy při úsilí o trvale udržitelné hospodaření. Dosavadní pronájemy v Rusku pouze specifikovaly úroveň těžeb a povinnosti při zalesňování a nikoliv další pěstební opatření v pronajatých lesích. Nikoliv tedy privatizace, ale zrušení organizačních jednotek zodpovědných za celé hospodaření v lesích jsou příčinou problémů pro trvale udržitelné hospodaření v lesích.

Technická infrastruktura je klíčovým faktorem pro rozvoj trvale udržitelného hospodaření v lesích. Úroveň mechanizace a stav cestní sítě rozhodujícím způsobem ovlivňují ekonomické, ekologické i sociální důsledky využívání lesa. Mechanizace je důležitou strategií pro zlepšování zisku z produkce. Ekonomické výsledky jsou vždy kombinovány s určitými ekologickými následky. Úroveň mechanizace a stav cestní sítě nejen určují ekonomickou efektivnost, ale spolurozhodují i o ekologické situaci v lese. Studie o těchto aspektech v lesích Běloruska, Ukrajiny a Ruska poskytují i tyto údaje. Od roku 1990 byla technická infrastruktura obnovována buď jen velmi málo, nebo vůbec. Znamená to, že v současné době je v horším stavu, než byla v roce 1990, a důsledkem toho jsou zhoršené podmínky pro trvale udržitelné hospodaření v lesích těchto zemí. Cestní síť je předpokladem pro dobrou přístupnost porostů nejen pro mýtní těžbu, ale i pro provádění nezbytných pěstebních opa-

tření i pro řadu mimoprodukčních funkcí lesů. Je třeba najít finanční zdroje pro budování a údržbu cestní sítě v lesích těchto zemí.

Mimoprodukční a zejména ekologické funkce lesů jsou v uvedených zemích rovněž velmi důležité. Na mezinárodní a národní úrovni je zde mnoho velkých projektů, ale chybí jejich implementace na místní úrovni. Zcela chybí monitoring ekologické situace v rozsáhlých komplexech lesů. Nedostatek empirických údajů zcela znemožňuje posoudit ekologickou situaci celých velkých oblastí. Chybějící empirická data zvyšují nebezpečí rozsáhlých ekologických škod v lesích v tomto přechodném období transformace. Implementace ekologické ochrany je stejně nedostatečná jako monitoring. Zatímco v západních zemích byly vybudovány ekologické instituce, které jsou v současné době dostatečně silné, aby zajistily vysokou ekologickou úroveň hospodaření v lesích, tyto instituce v postkomunistických zemích chybějí. Bude důležitým a obtížným úkolem dosáhnout toho, aby lesnické instituce plnily i nezbytné integrované ekologické funkce na dostatečně kvalitní úrovni.

Certifikace je jedním z úkolů, kde se lesnické instituce dostávají do kompetičního tlaku s jinými institucemi, jež by zde chtěly získat převahu. Přitom lesnické instituce těchto tří zemí mají dostatek kapacit a předpokladů, aby se takových úkolů ujal. Plánování v lesním hospodářství bylo pochopitelně velmi silnou stránkou těchto zemí v období centrálního plánování. Tato činnost však ztratila význam, aniž bylo vytvořeno nové pojetí využití plánů na úrovni podniku. Chybí orientace na poptávku trhu a analýza nákladů je velmi slabá. Účetnictví a nákladové analýzy jsou založeny převážně na standardizovaných hodnotách místo na skutečných tržních hodnotách. Přitom dobrá analýza nákladů a požadavků trhu jsou klíčové pro účinné plánování na podnikové úrovni. Zavedení takového plánování s dostatečně silnou orientací k ekonomické realitě, jakou je zisk, poptávka a náklady, by bylo velkým přínosem.

Pluralistický systém potřebuje nejen základní všeobecné informace o lesích, vyžaduje i další informace o biodiverzitě, dynamice ekosystémů a jejich stabilitě. Tyto informace musí být výsledkem monitoringu všech lesů, nikoliv jen na úrovni podniku. A tyto informace musí být k dispozici pro nejrůznější skupiny, jež se zajímají o lesy a lesní hospodářství.

Jedním z dědictví po centrálně plánovaných ekonomikách je vysoký počet zaměstnanců ve státních lesích. V porovnání se zeměmi s tržní ekonomikou je produktivita jejich práce nízká. To ale v období přechodu není

tak důležité zejména proto, že mzdy jsou zde mnohem nižší, takže jejich podíl na nákladech činí jen 20–30 %, což je mnohem méně než v zemích s tržní ekonomikou. Vlivem těchto nízkých nákladů na mzdy jsou stále používány staré technologie, protože nové moderní technologie jsou finančně náročné a vyplatí se jen při úspoře drahé pracovní síly. Kvalita práce je v těchto třech zemích rovněž značně nízká. Je třeba postupným zvyšováním kvalifikace zvyšovat kvalitu odváděné práce. Díky vysoké inflaci je odměna za vykonanou práci ještě mnohem nižší. To vede k velmi špatným sociálním podmínkám pro lesní dělníky, kteří většinou pocházejí z malých vesnic, kde není možný jiný způsob obživy.

Podobně nepříznivý vývoj byl zaznamenán i na dřevařském trhu těchto zemí. S poklesem potřeby dřeva a s enormní inflací se rozvinul barterový obchod, kdy si státní podniky mezi sebou vyměňují nezbytné produkty. Na druhé straně jsou zde předpoklady k tomu, aby barterový obchod byl prvním stupněm k rozvoji nového plnohodnotného dřevařského trhu.

Na závěr mezinárodní konference byla zorganizována panelová diskuse. Byly vytvořeny čtyři diskusní panely. První, jemuž předsedal Dr. E. Rojas-Briales, se týkal dotační politiky, druhý pod předsednictvím Dr. R. Paivinen a měl za téma lesnické informační systémy, třetí se týkal certifikace a předsedal mu prof. P. Glueck a poslední panel měl za téma trvale udržitelné hospodaření v lesích (předseda I. Tikkanen). Jednalo se tedy o témata velice aktuální, jež jsou často předmětem dlouhých diskusí na nejrůznějších fórech. Výsledky jednání byly potom shrnuty odpoledne při plenárním zasedání, jemuž předsedal Ing. K. Vančura, CSc., ředitel Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti. Hlavní body těchto panelových diskusí budou publikovány ve sborníku, který obdrží všichni účastníci.

Pro zájemce z řad účastníků konference byla třetí den mezinárodní konference uspořádána exkurze, jejíž trasa byla vedena po lesích Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy. Na šesti zastávkách si účastníci exkurze mohli učinit představu o úrovni hospodaření v lesích ŠLP. Hlavním tématem exkurze byl vliv lesnické politiky zejména na soukromé majitele lesů a možnosti přeměny druhové skladby českých lesů, jež je jedním z klíčových úkolů přijatých zásad lesnické politiky v České republice. Diskusi soukromých majitelů lesů zahájil Dr. J. Kinský, který stručně shrnul své zkušenosti z této oblasti, následovala dlouhá a živá diskuse, velice zajímavá a poučná pro všechny zúčastněné.

Ing. Ivo Kupka, CSc.,

Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, Praha

# RECENZE

## FOREST RESOURCE ECONOMICS AND FINANCE

W. David Klemperer

*McGraw-Hill International Editions, Forestry series, Singapore, 1996, 551 s.*

Profesor ekonomiky lesního hospodářství, který působí na stejnojmenné katedře na Virginia Polytechnic Institute and State University, zúročil v obsáhlé publikaci své 33leté profesionální lesnické zkušenosti nejen z vysokoškolské výuky, ale i z praxe. Mnohostranná a obsáhlá učebnice lesnické ekonomiky o 17 kapitolách je určena zejména pro vysokoškolské studenty a pracovníky v lesním hospodářství, kteří pracují na ekonomických úsecích nebo se ekonomikou lesního hospodářství hlouběji zabývají.

Každá kapitola ve svém závěru racionálně shrnuje podstatu prezentované problematiky, uvádí klíčové problémy a stručný, přitom však cenný přehled literatury. I když publikace vychází především ze sociálně ekonomických poměrů a podmínek lesního hospodářství v USA, je v mnohém zajímavá rovněž pro nás. Vcelku je kniha uspořádána velmi přehledně a obsažná problematika pojednává srozumitelně. Určitou nevýhodou je několikrát opakování v podstatě jednotné problematiky ekonomické efektivity investic v různých kapitolách.

Úvodní kapitola informuje o základních přístupech k lesnické ekonomice, o základních pojmech, problémech a otázkách včetně problematiky zvláštností lesnické ekonomiky. Zdůrazňuje se komplexní charakter lesnické ekonomiky, pojednávající o alokaci deficitních výstupů z lesa, které jsou mnohostranné, tržní a mimotržní, soukromé a veřejné, přičemž mnohostranné jsou rovněž požadavky uživatelů. V úvodní kapitole je rovněž uveden stručný přehled lesních zdrojů USA.

Druhá kapitola uvádí především z teoretického hlediska základní mikroekonomické otázky spojené se zákonem nabídky a poptávky. Je vysvětlován a analyzován průběh funkcí nabídky a poptávky z pohledu producenta a z pohledu poptávajícího. Řeší se otázka tržní rovnováhy, tržní ceny, elasticity. Objasňuje se podstata spotřebitelského přebytku a ochoty platit.

Ve třetí kapitole jsou diskutovány otázky silných a slabých stránek volného trhu v lesním hospodářství a úloha vlády, tj. státních orgánů v této souvislosti. Jsou vyjmenovány teoretické podmínky nutné pro optimální fungování volného trhu. Je provedena analýza praktického nenaplnění těchto podmínek, což omezuje možnosti trhu a negativně limituje jeho působení (jednoznačně nevymezený vlastnický přístup k omeze-

ným zdrojům, nedokonalá konkurence – monopolismus, nedostatečné informace a nerovný přístup k informacím, nedostatečná mobilita pracovní síly a kapitálu, neocenené negativní mimotržní efekty – negativní externalita a pozitivní mimotržní efekty – pozitivní externalita, ekonomická nestabilita, neuspokojivé rozdělování důchodů).

Čtvrtá kapitola je věnována lesu jako kapitálu a vyjadřování efektivity kapitálu investovaného do lesa. Kalkulace efektivity a ceny se posuzují na bázi přístupu čisté současné hodnoty. Přitom čistá současná hodnota – cena – není dělena zvlášť na cenu lesní půdy a lesního porostu, ale v souladu s rentní teorií je oceňován les jako celek. Uvádí se přehled a matematickoekonomická podstata základních kalkulací finanční matematiky pro různé případy.

V páté kapitole jsou řešeny otázky vztahu inflace a analýzy ekonomické efektivity investic vkládaných do lesa. Je diskutována problematika měření inflace, kalkulace průměrné roční míry inflace v daném období s ohledem na vývoj nominálních a reálných úrokových měr a cenových indexů. Na příkladech se kalkuluje čistá současná hodnota v inflačním prostředí.

Šestá kapitola pojednává o investičním rozhodování. Uvádí se kalkulace čisté současné hodnoty, vnitřní výnosové míry, poměru užítka a nákladů, doby splatnosti. V krátkosti se popisuje možnost kalkulace v případě neocenených mimotržních užítků, kalkulace efektivity ochrany mladého lesního porostu proti kůrovci a ochrany lesa proti požáru.

Sedmá kapitola prezentuje problematiku kalkulace ceny lesní půdy při pasečném lesním hospodářství, tj. s pěstováním stejnověkého lesního porostu. Úvahy vycházejí z klasické školy čistého výnosu z půdy. Faustmannův vzorec (Faustmann je zmíněn) je zajímavě transformován do formy současného ekonomického pojetí kalkulace ekonomické efektivity investic (výnosy, náklady, cash flow). Všechny příklady úspěšně aplikace daného přístupu, v nichž se autor drží 5% úrokové míry, se však omezují pro nás pouze na extrémně krátká časová období 20, 30, až po maximum 40 let. V tomto rámci se rovněž uvádí kalkulace optimálního obměty.

V osmé kapitole se pojednává o optimalizaci hustoty lesních porostů. Optimalizace počtu vysazovaných je-

dinců v obnově lesa se kalkuluje podle nákladů (na výsadbu), obmýti (do 40 let) a ceny (dřeva na pni v době obmýti). S využitím obdobných ukazatelů je kalkulován prostřednictvím přístupu čisté současné hodnoty optimální proces úpravy hustoty stejnověkých lesních porostů během obmýti, tj. intenzita a frekvence probírek. Úroková míra v kalkulacích činí 6 %, maximální doba obmýti 40 let.

Devátá kapitola rozebírá z teoretického i praktického hlediska otázku daní a daňové soustavy v lesním hospodářství v USA. Uvádějí se obecné daňové principy v lesním hospodářství a problémy daňové politiky. Obsáhleji jsou zmíněny daně z příjmu a majetkové daně včetně problematiky doby jejich placení, daně dědičné a darovací.

Desátá kapitola je věnována analýze rizika při investičním rozhodování v lesním hospodářství, tj. při zakládání a pěstování lesních porostů. Riziko dosažení budoucích výnosů závisí na délce doby obmýti, dřevině a dalších faktorech. Předpokladem objektivní kalkulace současné hodnoty budoucího rizikového důchodu je jeho očekávaná hodnota diskontovaná dodatečnou mírou rizika. Součástí je konkrétní příklad popisu a analýzy rozhodovacího stromu pro alternativy pěstování lesního porostu s dobou obmýti 30 let a jednou probírkou ve 20 letech.

Jedenáctá kapitola se zabývá oceňováním lesa jako majetku, což však v jiné formě bylo diskutováno i v některých předchozích kapitolách. Uvádějí se kalkulace hodnot různého ekonomického obsahu (cena srovnávací, cena na bázi kapitalizace příjmu, cena na bázi reprodukční hodnoty atd.). Jako mezní příklady jsou diskutovány kalkulace cen mladých a starých stejnověkých porostů. Největší prostor má základní oceňovací přístup – metoda čisté současné hodnoty. Znamená to, že se do věku ocenění diskontuje budoucí čistý důchod z mytní těžby (v podstatě hodnota mytní výtěže), dále se připočte diskontovaná budoucí cena lesní půdy (zajímavé řešení, ne nepodobné tzv. „přístupu Gofmana a Turkeviče“)

a současná hodnota budoucích ročních hodnot cash flow. V číselném příkladu se však uvažuje 5% úroková míra a doba obmýti 20 let.

Dvanáctá kapitola je věnována problematice trhu s dřívím, krátkodobému a dlouhodobému vývoji, vztahu nabídky a poptávky z hlediska teorie a praxe USA. Třináctá kapitola popisuje stav dřevozpracujícího průmyslu v USA, uvádí data podle druhů produkce, trendy, strategie v dodávkách dřeva. Součástí je rovněž problematika pronájmu (leasingu) lesa dřevozpracujícími podniky.

Čtrnáctá kapitola poukazuje na hodnocení mimotržních funkcí lesa. Z teoretického a praktického hlediska popisuje základní princip ocenění, užívaný v USA, kterým je spotřebitelský přebytek a ochota platit. V krátkosti uvádí užité a neužité hodnoty, metodu dotazování, metodu cestovních nákladů a hedonickou metodu.

V patnácté kapitole je diskutována problematika vícecílového lesního hospodářství – především z teoretického pohledu. Jsou uvedeny rozhodovací přístupy zahrnující jak tržní, tak mimotržní užitky. Jako ilustrační příklad je v podstatě uveden princip Paretova optima, prostřednictvím něhož se srovnává úroveň využití daného pozemku pro produkci dřeva a živočišnou výrobu (v podstatě agrolesnictví).

Předposlední (šestnáctá) kapitola pojednává o vlivu lesního hospodářství na regionální ekonomiku a regionální ekonomickou analýzu. Poukazuje se na rozdíl v požadavcích na výstupy z lesa mezi obyvateli venkova a měst. Jde o rozdíl mezi ekonomickou rolí lesa jako přírodního zdroje stabilizujícího po sociálně-ekonomické stránce určité regiony a mezi sociální úlohou lesa jako producenta mimotržních užitků.

Poslední kapitola uzavírá celou publikaci přehledem postavení lesů ve světovém hospodářství, ne však pouze z hlediska ekonomického, ale rovněž z pohledu ekologického a životního prostředí. Uvádějí se údaje o lesních zdrojích ve světě, o hlavních tocích obchodu dřívím, ale i problémy devastace lesů a životního prostředí.

Doc. Ing. Luděk Šišák, CSc.,  
Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, Praha

## POKYNY PRO AUTORY

### Obecné pokyny

Časopis Lesnictví-Forestry uveřejňuje původní vědecké práce ze všech oborů lesnictví, které mají vztah k evropským lesním ekosystémům. Autor práce je odpovědný za původnost příspěvku; práce nesmí být publikována nebo zaslána k publikování do jiného časopisu. Rozsah zaslání příspěvku nemá přesáhnout 25 stran (A4 formátu, psaných obědřemi) včetně tabulek, obrázků, literatury, abstrakt a souhrnu. K rukopisu je vhodné přiložit disketu s textem práce, popř. s grafickou dokumentací pořízenou na PC s uvedením použitého programu. K publikování jsou přijímány práce psané v češtině, slovenštině nebo angličtině. Zaslání rukopisu musí obsahovat anglický souhrn o rozsahu 3 strany. Autor odpovídá za správnost anglického textu. Rukopisy mají být napsány na papíře formátu A4 (60 úhloží na řádku, 30 řádků na stránce). Uspořádání článku musí odpovídat formě, ve které jsou články v časopisu Lesnictví-Forestry publikovány. Je třeba zaslat dvě kopie rukopisu na adresu vedoucí redaktorky: Mgr. Radka Chlebečková, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7. O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému přínosu a celkové kvalitě práce a s přihlédnutím k významu článku pro lesní hospodářství.

### Úprava textu

Rukopis má obsahovat titulní stranu, na které je uveden název článku, jméno autora (autorů), název a adresa instituce, kde práce byla vypracována, a číslo telefonu a faxu autora, popř. e-mail.

Každý článek by měl obsahovat český (slovenský) a anglický abstrakt, který nemá mít více než 90 slov, a klíčová slova. Úvod by měl být stručný, s uvedením zaměření a cíle práce ve vztahu k dosud provedeným pracím. Neměl by v něm být uváděn rozsáhlý přehled literatury. V kapitole Materiál a metody by měl být uveden popis použitých experimentálních metod tak, aby byl postačující pro zopakování pokusů. Měly by být uvedeny obecné i vědecké názvy rostlin. Je-li zapotřebí používat zkratky, je nutné při prvním použití zkratky uvést i její plný název. Je nezbytné použít jednotky odpovídající soustavě měřových jednotek SI. V části Výsledky je třeba být přesné a srozumitelné prezentování získaných dat a údajů. V kapitole Diskuse se obvykle získané výsledky konfrontují s výsledky dříve publikovanými. Je přípustné spojit část Výsledky a Diskuse v jednu kapitolu. Citování literatury v textu se provádí uvedením jména autora a roku vydání publikace. Při větším počtu autorů se uvádí v textu pouze první z nich a za jeho jméno se doplňuje zkratka „et al.“.

V části Literatura se uvádějí pouze publikace citované v textu. Citace se řadí abecedně podle jména prvního autora: příjmení, zkratka jména, rok vydání, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, první a poslední strana. U knihy je uvedeno i místo vydání a vydavatel.

### Tabulky

Tabulky jsou číslovány průběžně a u každé je uveden i nápis. Každá tabulka je napsána na jednom listu.

### Obrázky

Jsou přiloženy jen obrázky nezbytné pro dokumentaci výsledků a umožňující pochopení textu. Současné uvádění stejných výsledků v tabulkách a na grafech není přijatelné. Všechny obrázky musí být vysoce kvalitní, vhodné pro reprodukci. Nekvalitní obrázky nebudou překreslovány, budou autorovi vráceny. Fotografie musí být dostatečně kontrastní. Všechny obrázky je třeba číslovat průběžně arabskými číslicemi. Jak grafy, tak i fotografie jsou označovány jako obrázky. Jestliže má být několik fotografií publikováno jako jeden obrázek, je třeba je vhodně uspořádat a nalepit na bílou podložku. U každého obrázku je nutné uvést jeho stručný výstižný popis.

**S e p a r á t y.** Z každého článku obdrží autor 40 separátů zdarma.

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

### General

The journal publishes original results of fundamental and applied research from all fields of forestry related to European forest ecosystems. An article submitted to Lesnictví-Forestry must contain original work and must not be under consideration for publishing elsewhere. Manuscripts should not exceed 25 double-spaced typed pages (A4 size) including tables, figures, references, abstract and summary. A PC diskette with the paper text or graphical documentation should be provided with the paper manuscript, indicating the used editor program. Papers should be clear, concise and written in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain two or three pages of English summary. Correct English is the responsibility of the author. Manuscripts should be typed on standard paper (A4 size, 60 characters per line, 30 lines per page). They must fully conform to the organization and style of the journal. Two copies of the manuscript should be sent to the executive editor: Mgr. Radka Chlebečková, Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic.

### Text

Manuscript should be preceded by a title page comprising the title, the complete name(s) of the author(s), the name and address of the institution where the work was done, and the telephone and fax numbers of the corresponding author, or e-mail. Each paper must begin with an Abstract of no more than 90 words, and key words. The Introduction should be concise and define the scope of the work in relation to other work done in the same field. As a rule, it should not give an exhaustive review of literature. In the chapter Materials and Methods, the description of experimental procedures should be sufficient to allow replication of trials. Plants must be identified by taxonomic and common name. Abbreviations should be used if necessary. Full description of abbreviation should follow the first use of an abbreviation. The International System of Units (SI) and their abbreviations should be used. Results should be presented with clarity and precision. Discussion should interpret the results. It is possible to combine Results and Discussion in one section. Literature citation in the text should be by author(s), and year. If there are more than two authors, only the first one should be named in the text, followed by the phrase „et al.“. References should include only publications quoted in the text. They should be listed in alphabetical order under the first author's name, citing all authors.

### Tables

Tables should be numbered consecutively and have an explanatory title. Each table, with title, should be on a separate sheet of paper.

### Figures

Figures should be referred solely to the material essential for documentation and for the understanding of the text. Duplicated documentation of data in figures and tables is not acceptable. All illustrative material must be of publishing quality. Figures cannot be redrawn by the publisher. Photographs should exhibit high contrast. All figures should be numbered consecutively with arabic figures. Both line drawings and photographs are referred to as figures. If several separate line drawings or photographs are to be incorporated in a single figure, they should be stuck on a white card with a minimum of space left between them. Each figure should contain a concise, descriptive legend.

**O f f p r i n t s.** Forty (40) offprints of each paper are supplied free of charge to the author.

## UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Veškeré služby spojené s distribucí časopisu Lesnictví-Forestry vyřizuje vydavatel – Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací  
referát odbytu  
Slezská 7  
120 56 Praha 2

## **LESNICTVÍ-FORESTRY 1998, No. 3, uveřejní tyto příspěvky:**

Mihál I., Cicák A., Štefančík, I.: Health condition and bark necrotic disease of trees of selective quality in a systematically tended beech pole-stage stand – Zdravotný stav a nekrotické ochorenie kôry stromov výberovej kvality v systematicky vychovávanéj bukovej žrdovine

Urban J.: Krásenka *Schizonotus sieboldi* Ratz. (*Pteromalidae*) – významný regulátor přemnožení mandelinky dvacetitečné (*Chrysomela vigintipunctata* Scop.) – The chalcid *Schizonotus sieboldi* Ratz. (*Pteromalidae*) – an important regulator of the leaf beetle *Chrysomela vigintipunctata* Scop. mass outbreak

Saniga M., Veselý L.: Dynamika zmeny štruktúry, produkcie a regenerácie bukového prírodného lesa v Štátnej prírodnej rezervácii Raštún – Dynamics of changes in structure, yield and regeneration of a beech natural forest in the State Nature Reserve Raštún

Simanov V., Hroníčková E.: Příspěvek k ekonomickému hodnocení těžebních technologií ve výchovných těžbách smrku – A contribution to economic evaluation of logging systems in Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst.] tending fellings

Novák R.: Historie a vývoj základních právních pojmů myslivecké legislativy v České republice (II) – History and development of basic legal concepts of game management law in the Czech Republic (II)

Vědecký časopis LESNICTVÍ-FORESTRY ● Vydává Česká akademie zemědělských věd – Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: Mgr. Radka Chlebečková ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38 ● Sazba: Studio DOMINO – Ing. Jakub Černý, Bří Nejedlých 245, 266 01 Beroun, tel.: 0311/22 959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1998

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2