

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

12

ROČNÍK 30 (LVII)
PRAHA
PROSINEC 1984
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

LESNICTVÍ

Redakční rada: akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., Ing. Jan Materna, CSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžicka, prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1984

CS ISSN 0024-1105

■

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

■

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезка 7.

■

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research projects in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

V. Chalupa

CHALUPA, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). *Vegetativní množení dubu Quercus robur L., lípy Tilia cordata Mill. a jeřábu Sorbus aucuparia L. in vitro*. Lesnictví, 30, 1984 (12): 1019-1028.

Rychlé vegetativní množení dubu, lípy a jeřábu bylo dosaženo pomocí orgánových kultur, stimulací růstu axilárních pupenů a vytvořením vícevrcholové kultury. Z cytokininů nejlépe stimuloval růst axilárních pupenů a množení kultur BAP v nízké koncentraci (0,2—0,8 mg.l⁻¹). Vysoké procento zakořenění (80—95 %) u prýtů odebraných z kultury bylo dosaženo na médiích obsahujících nízkou koncentraci živin a sacharózy a nízkou hladinu exogenních auxinů (IBA, NAA). Zakořeněné prýty byly přesazeny do nesterilního substrátu a byly po 2—3 týdny pěstovány za vysoké vzdušné vlhkosti. Většina rostlin snesla přesazení bez poškození a v brzké době pokračovala v růstu. Po otužení byly sazenice vysazeny na venkovní plochy.

vegetativní množení; dub; lípa; jeřáb; orgánové kultury

Rychlým způsobem vegetativního rozmnožování lesních dřevin je v posledních letech věnována zvýšená pozornost. Příčinou většího zájmu o vegetativní množení lesních dřevin je jednak nedostatek semen způsobený mnohdy i nepříznivým vlivem průmyslových imisí na plodnost lesních stromů, jednak snaha rozmnožit co nejrychleji stromy s žádanými genetickými vlastnostmi, jako je rychlý růst, velká produkce dřeva, zvýšená odolnost k některým chorobám, popř. i zvýšená odolnost k průmyslovým exhalacím.

Velmi rychlého vegetativního množení některých druhů rostlin se podařilo dosáhnout pomocí aseptických kultur pěstovaných na umělých živných médiích (Murashige 1974). Rovněž u lesních stromů jsou konány pokusy s jejich rychlým množením touto metodou (Durzan a Campbell 1974, Chalupa 1974, 1975, 1981). I když rozmnožování lesních stromů metodou aseptických kultur je značně obtížnější než rozmnožování bylinných druhů, byly v posledních letech dosaženy nadějně výsledky s množením různých druhů lesních stromů (Chalupa 1979, 1981, 1983, Brown a Sommer 1982, David 1982).

V tomto sdělení jsou uvedeny výsledky, kterých jsme v posledních letech dosáhli při našich pokusech s rychlým množením dubu, lípy a jeřábu pomocí aseptických kultur pěstovaných in vitro.

MATERIÁL A METODIKA

K pokusům byly použity semenáčky staré tři měsíce až dva roky pěstované v růstových komorách a za venkovních podmínek. Prýty odříznuté z těchto semenáčků byly zbaveny listů a rozřezány na krátké nodální segmenty (1—2 cm dlouhé) obsahující 1—2 axilární pupeny. Vrcholové špičky prýtů a nodální segmenty byly

	GD	MS	BTM	WPM
	mg.l ⁻¹			
KNO ₃	1000	1900	190	—
NH ₄ NO ₃	—	1650	165	400
CaCl ₂ · 2H ₂ O	150	440	44	96
Ca(NO ₃) ₂ · 4H ₂ O	—	—	640	556
(NH ₄) ₂ SO ₄	200	—	240	—
K ₂ SO ₄	—	—	860	990
KCl	300	—	—	—
MgSO ₄ · 7 H ₂ O	250	370	370	370
KH ₂ PO ₄	—	170	170	170
NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O	90	—	—	—
Na ₂ HPO ₄	30	—	—	—
Na ₂ EDTA	37,3	37,3	37,3	37,3
FeSO ₄ · 7 H ₂ O	27,8	27,8	27,8	27,8
H ₃ BO ₃	3,0	6,2	6,2	6,2
MnSO ₄ · 4H ₂ O	10,0	22,3	22,3	22,3
ZnSO ₄ · 4H ₂ O	3,0	8,6	8,6	8,6
KJ	0,75	0,75	0,15	—
Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O	0,25	0,25	0,25	0,25
CuSO ₄ · 5H ₂ O	0,25	0,25	0,25	0,25
CoCl ₂ · 6H ₂ O	0,25	0,02	0,02	—
myo- Inositol	10,0	100,0	100,0	100,0
Thiamin HCl	1,0	1,0	1,0	1,0
Nikotinová kys.	0,1	0,5	0,5	0,5
Pyridoxin HCl	0,1	0,5	0,5	0,5
Glycin	2,0	5,0	2,0	2,0
Glutamin	2,0	10,0	2,0	2,0
Adenin sulfat	—	20,0	—	—
Sacharóza	20 g.l ⁻¹	30 g.l ⁻¹	20 g.l ⁻¹	20 g.l ⁻¹
Agar	6 g.l ⁻¹	6 g.l ⁻¹	6 g.l ⁻¹	6 g.l ⁻¹

sterilizovány v roztoku chloridu rtuťnatého (0,1—0,3 ‰) po dobu 15—30 minut, poté byly třikrát promyty v destilované vodě a umístěny na agarové živné médium.

Kultury byly pěstovány za kontrolovaných vnějších podmínek v růstových komorách Conviron (EF-7H) za nepřetržitého osvětlení při světelné intenzitě 5—8 kiloluxů při teplotě 25 °C (po 16 hodin) a 20 °C (po 8 hodin).

Kultury byly pěstovány na čtyřech chemicky definovaných živných médiích, jejichž složení je uvedeno v tabulce I. Bylo použito jednak modifikované médium Murashige-Skoog (označené MS), dále modifikované médium Gresshoff-Doy (označené GD), médium použité pro pěstování listnatých stromů (označené BTM) a médium použité pro pěstování dřevin (označené WPM). Živná média byla doplněna různými koncentracemi růstových fytohormonů zejména ze skupiny cytokininů

a auxinů. Z cytokininů byl testován účinek 6-benzylaminopurinu (BAP) a 6-furfurylaminopurinu (kinetinu), z auxinů byl zjišťován vliv kyseliny indolylmásečné (IBA) a kyseliny naftyloctové (NAA). Jako zdroj uhlíku byla používána sacharóza (20—30 g.l⁻¹). Ke zpevnění živných médií byl používán Difco Bacto agar. Živná média byla sterilizována autoklávováním při tlaku 0,1 MPa po dobu 20 minut. Tepelně labilní sloučeniny byly sterilizovány filtrací a přidány do živného média dodatečně.

Pro každý jednotlivý pokus bylo použito 30—40 kultur a každý pokus byl 2—4krát opakován.

VÝSLEDKY

MNOŽENÍ DUBU LETNÍHO (*QUERCUS ROBUR* L.) IN VITRO

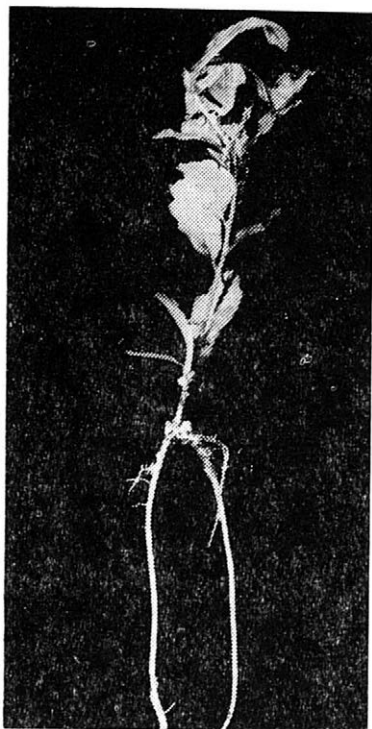
Rychlé vegetativní množení dubu in vitro jsme dosáhli pomocí orgánových kultur, opakovanou stimulací růstu axilárních pupenů a jejich vývinem ve vícevrcholovou kulturu. Jako počáteční explantáty pro založení kultur jsme použili krátké nodální segmenty a vrcholové špičky letorostů. Tyto explantáty byly po sterilizaci umístěny na agarové živné médium, kde během 10—15 dnů došlo k stimulaci růstu prýtů z axilárních pupenů. Pro stimulaci růstu prýtů bylo důležité jak chemické složení živného média, tak i koncentrace růstových hormonů v médiu. Při našich pokusech s dubem jsme testovali vhodnost čtyř chemicky definovaných živných médií (MS, GD, BTM, WPM), jejichž složení je uvedeno v tabulce I. Tato živná média byla doplněna nižší koncentrací cytokininu (BAP 0,2—1,0 mg.l⁻¹). Z testovaných médií bylo nejlepšího růstu a vývinu nových prýtů dosaženo na živných médiích BTM a WPM. Na těchto médiích byl stimulován rychlý růst axilárních pupenů, nově vytvořené prýty dosáhly během čtyř týdnů značné délky (3—5 cm) a listy byly dobře vyvinuty. Na živném médiu MS došlo k vývinu delších prýtů pouze u malé části explantátů (u 10—25 %). U GD média byl stimulován vývin axilárních pupenů v prýty u většiny explantátů, avšak prýty byly kratší, jejich počet byl nižší a jejich vývin byl horší než na BTM a WPM.

Z testovaných cytokininů BAP stimuloval růst a vývin prýtů z axilárních pupenů lépe než kinetin. Účinné byly již nízké koncentrace BAP (0,2—0,4 mg.l⁻¹), při kterých růst nově vytvářených prýtů byl rychlý a prýty během čtyř týdnů dosáhly značné délky (3—5 cm).

Dub se rychle množil na živných médiích BTM a WPM s nízkou koncentrací BAP (0,2—0,8 mg.



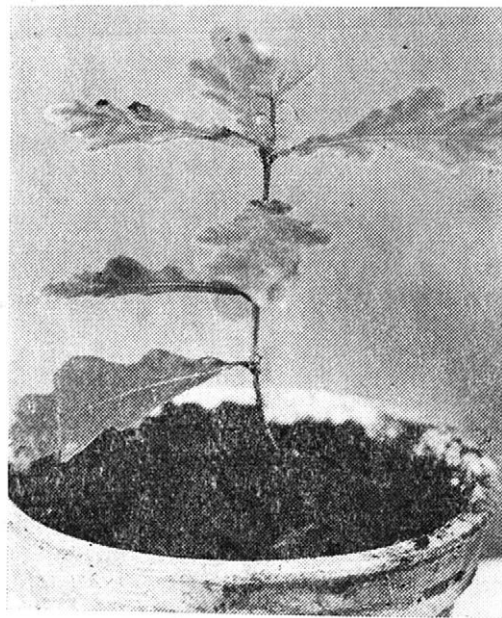
1. Vícevrcholová kultura dubu *Quercus robur* L. — Multiple shoot culture of *Quercus robur* L.



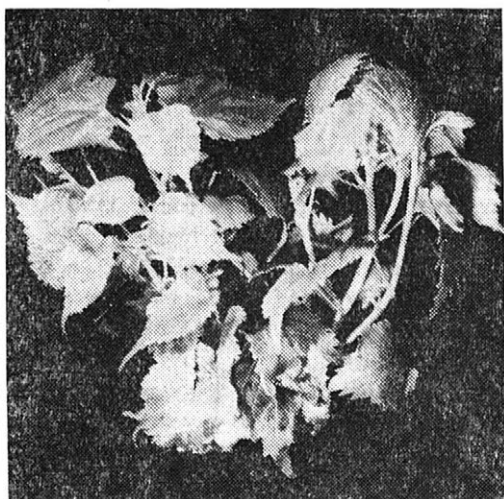
2. Zakořeněný prýt dubu *Quercus robur* L. — Rooted plantlet of *Quercus robur* L.

. l^{-1}). Prýty vyrostlé z axilárních pupenů byly rozřezány na větší počet krátkých nodálních segmentů a byly umístěny na čerstvé médium stejného složení, kde proliferace pokračovala. Z každého segmentu se během čtyř týdnů vytvořilo 2—9 nových prýtů (obr. 1), které byly opět rozřezány a použity na další množení.

Vytváření kořenů u prýtů odebraných z kultury bylo stimulováno na médiích, která obsahovala nízkou koncentraci sacharózy, měla nízký obsah živin a nízkou koncentraci auxinů. Vysokého procenta zakořenění prýtů jsme dosáhli na živných médiích GD, BTM, WPM, která byla zředěna na poloviční koncentraci a obsahovala nízkou koncentraci sacharózy ($10\text{ g} \cdot l^{-1}$). Z auxinů stimulovala vytváření kořenů zejména IBA v nižší koncentraci ($0,2\text{—}0,5\text{ mg} \cdot l^{-1}$) a rovněž NAA ($0,1\text{—}0,4\text{ mg} \cdot l^{-1}$). Vysokého procenta zakořenění jsme dosáhli i při použití směsi těchto auxinů (IBA $0,3\text{ mg} \cdot l^{-1}$ a NAA $0,2\text{ mg} \cdot l^{-1}$). Při použití těchto auxinů se u prýtů začaly vytvářet kořeny během 10 až 14 dnů a během 2—3 týdnů se vytvořily kořeny u 85—100 % prýtů (obr. 2).



3. Sazenice dubu *Quercus robur* L., vypěstovaná in vitro, rostoucí v nesterilním substrátu. — New plant of *Quercus robur* L., grown in vitro, after transplanting into soil



4. Vícevrcholová kultura lípy *Tilia cordata* Mill. — Multiple shoot culture of *Tilia cordata* Mill.

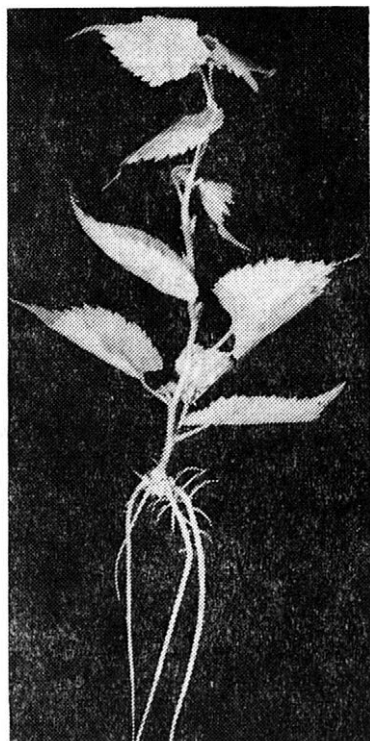
Zakořeněné prýty byly vyjmuty z agarového média, opláchnuty vodou a přesazeny do kontejnerů obsahujících nesterilní zemité substrát. Tyto sazenice byly pěstovány po 2—3 týdny za vysoké vzdušné vlhkosti, která byla postupně snižována až na normální hodnotu. Úhyn při přesazování z agarového živného média do nesterilního substrátu byl nízký, 80—100 % přesazených dubů se ujmul a v krátké době pokračovalo v růstu (obr. 3). Po otužení byly sazenice dubu v kontejnerech přeneseny na venkovní plochy, kde byly po několik měsíců pěstovány za venkovních podmínek. Poté byly duby vypěstované *in vitro* vysazeny na venkovní pokusné plochy.

MNOŽENÍ LÍPY SRDČITÉ (*TILIA CORDATA* MILL.) *IN VITRO*

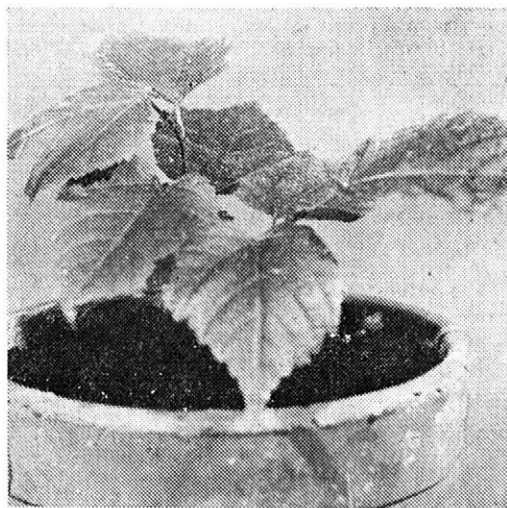
Značného koeficientu množení lípy *in vitro* jsme dosáhli pomocí orgánových kultur, stimulací růstu axilárních pupenů a vytvořením vícevrcholové kultury. Z testovaných čtyř chemicky definovaných médií (MS, GD, BTM, WPM) jsme dosáhli rychlého růstu prýtů z axilárních pupenů na médiích MS, BTM a WPM. Rychlý růst prýtů a značný koeficient množení jsme dosáhli na uvedených médiích, jestliže byla doplněna cytokininem BAP v nízké koncentraci (0,2 až 0,8 mg.l⁻¹). Stimulační účinek BAP na růst a vývin prýtů byl v některých případech podporován přidáním auxinu do živného média (IBA nebo NAA 0,05—0,1 mg.l⁻¹). Z axilárních pupenů nodálního segmentu se během čtyř týdnů vyvinuly prýty 3—5 cm dlouhé. Tyto prýty byly rozřezány na krátké nodální segmenty a vrcholové špičky a umístěny na čerstvé živné médium stejného složení, kde proliferace pokračovala. U každého segmentu se vytvořilo během čtyř týdnů 3—8 prýtů, které byly použity pro další množení (obr. 4).

Vytváření kořenů u prýtů odebraných z kultury bylo stimulováno nízkou koncentrací živin a auxinů v živném médiu. Pro zakořenění prýtů jsme použili živná média se sníženou koncentrací sacharózy (10 g.l⁻¹) a obsahující nízkou koncentraci živin. Zakořenění značného procenta prýtů jsme dosáhli na médiích GD, BTM, WPM zředěných na poloviční koncentraci, která obsahovala nízkou koncentraci auxinů (IBA, NAA 0,1—0,3 mg.l⁻¹). Vysokého procenta zakořenění (85—100 %) jsme dosáhli při použití jmenovaných médií, která obsahovala směs obou auxinů (IBA 0,3 mg.l⁻¹ a NAA 0,1 mg.l⁻¹) (obr. 5). Kořeny se začaly vytvářet na bázi prýtů 10—14 dní po umístění prýtů do vhodného živného média.

Zakořeněné prýty byly z agarového média přesazeny do kontejnerů obsahujících nesterilní substrát a byly po dobu 2—3 týdnů pěstovány



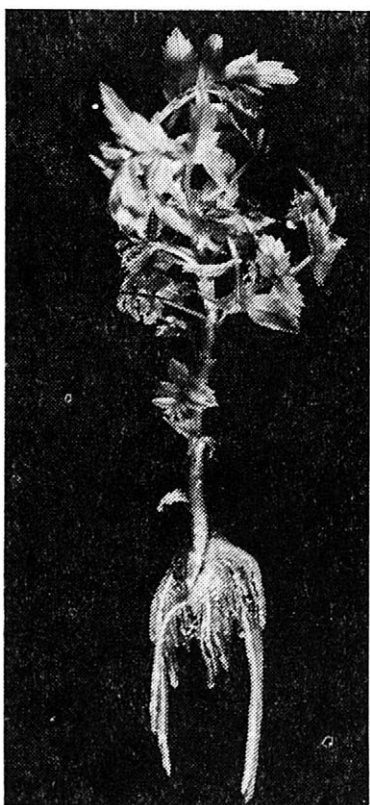
5. Zakořeněný prýtek lípy *Tilia cordata* Mill. — Rooted plantlet of *Tilia cordata* Mill.



6. Sazenice lípy *Tilia cordata* Mill., vypěstovaná in vitro, rostoucí v nesterilním substrátu. — New plant of *Tilia cordata* Mill., grown in vitro, after transplanting into soil



7. Množící se vícevrcholová kultura jeřábu *Sorbus aucuparia* L. — Multiplying shoot culture of *Sorbus aucuparia* L.



8. Zakořeněný prýtek jeřábu *Sorbus aucuparia* L. — Rooted plantlet of *Sorbus aucuparia* L.

za vysoké vzdušné vlhkosti. Úhyn přesazovaných sazenic byl nízký, 80—100 % sazenic se ujmul a pokračovalo v růstu (obr. 6). Vzdušná vlhkost byla postupně snižována na normální hodnotu a po otužení byly sazenice v kontejnerech přeneseny do venkovních podmínek, kde byly pěstovány po několik měsíců. Poté byly lípy vysazeny na venkovní pokusné plochy.

MNOŽENÍ JEŘÁBU OBECNÉHO (*SORBUS AUCUPARIA* L.) IN VITRO

Množení jeřábu in vitro jsme dosáhli na všech testovaných médiích (MS, GD, BTM, WPM), obsahujících nižší koncentrace cytokininu BAP. Jako počáteční explantáty jsme použili vrcholové špičky prýtů a nodální segmenty. Z axilárních a adventivních pupenů se postupně vytvořila vícevrcholová množící se kultura, která byla každé čtyři týdny rozdělena na několik částí a použita pro další množení.

Z testovaných cytokininů BAP stimuloval růst a množení kultur lépe než kinetin. Stimulační účinek BAP na růst prýtů a množení kultur byl podporován nízkou



9. Sazenice jeřábu *Sorbus aucuparia* L., vypěstovaná in vitro, rostoucí v nesterilním substrátu. — New plant of *Sorbus aucuparia* L., grown in vitro, after transplanting into soil

10. Sazenice jeřábu *Sorbus aucuparia* L., vypěstovaná in vitro, rostoucí na venkovní pokusné ploše. — New plant of *Sorbus aucuparia* L., grown in vitro, growing in the field experimental plot

koncentrací auxinu (IBA $0,05 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) v živném médiu. Rychlost množení a růst prýtů značně závisel na koncentraci BAP v živném médiu. Při nízké koncentraci BAP v médiu ($0,1\text{--}0,2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) byl vytvářen menší počet nových prýtů, růst prýtů byl však rychlý a prýty dosahovaly značné délky. Při střední koncentraci BAP v médiu ($0,5\text{--}0,8 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) byl vytvářen značný počet nových prýtů, které během čtyřtýdenní periody dosáhly i značné délky. Při vyšší koncentraci BAP v médiu ($2\text{--}4 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) byl vytvářen velký počet prýtů, které se však neprodužovaly do vhodné délky.

Velmi rychlého množení jeřábu jsme dosáhli při použití média MS, které obsahovalo jako cytokinin BAP ($0,5\text{--}0,8 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) a jako auxin IBA ($0,05 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$). Růst a množení kultur na tomto médiu probíhalo velmi rychle (obr. 7), takže každé čtyři týdny bylo možno kulturu rozdělit na 5–10 částí, které byly použity k dalšímu množení.

Vytváření kořenů u prýtů odebraných z kultury jsme dosáhli na živných médiích s nízkou koncentrací živin a sacharózy, která obsahovala auxiny. Vysoké procento zakořenění bylo dosaženo při použití poloviční koncentrace živných médií GD, BTM, WPM, která obsahovala nízkou koncentraci sacharózy ($5 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$) a nízkou koncentraci auxinů (IBA $0,3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ a NAA $0,3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$). Během 10–14 dnů se na bázi prýtů začaly

vytvářet kořeny a během 2—3 týdnů se vytvořily u 80—100 % prýtů (obr. 8).

Zakořeněné jeřáby byly přesazeny do kontejnerů obsahující nesterilní substrát a byly po 2—3 týdny pěstovány za vysoké vzdušné vlhkosti, která byla postupně snižována na normální hodnotu. Většina rostlin (80—95 %) snesla přesazení z agarového média do nesterilního substrátu bez poškození a v krátké době pokračovala v růstu (obr. 9). Po otužení byly sazenice přeneseny s kontejnery do venkovního prostředí a po několikaměsíčním pěstování venku byly vysazeny na venkovní pokusné plochy (obr. 10).

DISKUSE

Pokusy, které jsme konali s množением dubu, lípy a jeřábu metodou in vitro, ukázaly, že prozatím nejvhodnějším způsobem, jak dosáhnout rychlého množení těchto dřevin in vitro, je množení pomocí orgánových kultur. Při použití kalusových kultur jsme sice dosáhli vytváření kalusu a množení kalusových pletiv, nepodařilo se nám však prozatím indukovat organogenezi. Rovněž v experimentech konaných Seckingerem a kol. (1979) s kalusovými pletivy dubu červeného (*Quercus rubra* L.) se nepodařilo regenerovat nové rostliny z kalusu. Podobně v pokusech Jordanové a kol. (1981) s dubem letním (*Quercus robur* L.) se nepodařilo regenerovat z kalusu nové rostliny, pouze bylo indukováno vytváření kořenů u kalusových pletiv.

Jak vyplynulo z našich dosavadních pokusů (Chalupa 1979, 1981), jsou pro rychlé množení lesních stromů in vitro v současné době nejvhodnější orgánové kultury, které mají i tu přednost, že při jejich pěstování nedochází ke změně v počtu chromozomů kultur. Nedořešeným problémem zůstává dosud chemické složení živného média, které by umožňovalo rychlý růst a rychlé množení pěstovaných kultur. Nejčastěji používaná živná média pro pěstování bylinných druhů rostlin (Murashige a Skoog 1962, Gamborg a kol. 1968 aj.) nejsou mnohdy vhodná pro rychlý růst a množení explantátů některých druhů lesních stromů a je třeba pro ně sestavit vhodnější živná média, která by lépe odpovídala nutričním požadavkům lesních stromů a účinněji by podporovala rychlé množení kultur.

Dosavadní výsledky, které jsme dosáhli s množением dubu, lípy a jeřábu pomocí orgánových kultur, naznačují, že lze tyto druhy dřevin rychle množit metodou in vitro, použije-li se živné médium vhodného chemického složení obsahující stimulující koncentrace růstových hormonů. Výsledky pokusů ukazují, že při vhodném médiu lze vypěstovat z jednoho explantátu během roku 10^3 — 10^6 nových rostlin.

Při našich pokusech jsme většinou používali jako počáteční explantáty pro založení kultur rostlinné části odebrané z mladých semenáčků. Předběžné výsledky naznačují, že tímto způsobem lze množit i dospělé stromy, pokud se jako počáteční explantáty použijí juvenilní části dospělých stromů, jako jsou např. kořenové nebo pařezové výmladky.

Došlo dne 28. 3. 1984

Literatura

- BONGA, J. M. — DURZAN, D. J. (ed): Tissue culture in forestry. The Hague - Boston - London, 1982
- BROWN, C. L. — SOMMER, H. E.: Vegetative propagation of dicotyledonous trees. In: Bonga, J. M. — Durzan, D. J. (ed): Tissue culture in forestry. The Hague - Boston - London, 1982, s. 109-149
- BUTENKO, R. G.: Kultura izolirovannykh tkaněj i fiziologija morfogeneza rastenij. Moskva, 1964
- DAVID, A.: In vitro propagation of gymnosperms. In: Bonga, J. M. — Durzan, D. J. (ed): Tissue culture in forestry. The Hague - Boston - London, 1982, s. 72-108
- DURZAN, D. J. — CAMPBELL, R. A.: Prospects for the mass production of improved stock by forest trees by cell and tissue culture. Can. J. For. Res., 4, 1974, s. 151-174
- GAMBORG, O. L. — MILLER, R. A. — OJIMA, K.: Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. Exp. Cell Res., 50, 1968, s. 151-158
- GRESSHOFF, P. M. — DOY, C. H.: Development and differentiation of haploid *Lycopersicon esculentum* (tomato). Planta, 107, 1972, s. 161-170
- CHALUPA, V.: Možnosti použití tkáňových kultur pro zvýšení dřevní produkce lesních porostů. Lesnická práce, 53, 1974, s. 542-546.
- CHALUPA, V.: Tkáňové kultury lesních dřevin. Studijní informace - Lesnictví, 1975, č. 2, s. 1-84
- CHALUPA, V.: In vitro propagation of some broad-leaved forest trees. Commun. Inst. For. Čechosl., 11, 1979, s. 157-170
- CHALUPA, V.: Clonal propagation of broad-leaved forest trees in vitro. Commun. Inst. For. Čechosl., 12, 1981, s. 255-271
- CHALUPA, V.: Tissue culture of forest trees. Colloquia Pflanzenphysiol. d. Humboldt-Universität Berlin, 1981, Nr. 4, s. 101-109
- CHALUPA, V.: Rychlé vegetativní množení některých listnatých lesních dřevin in vitro. Lesnictví, 29, 1983, s. 309-320
- IORDAN, M. — ENESCU, V. — MIRANCEA, D. — ROSU, A. — GRIGORESCU, A. — BREZEANU, A.: Initierea culturilor celulare si inducerea morfogenezei in vitro la arbori (*Quercus robur* L.). In: Culturile de tesuturi instrument de cercetare in biologia vegetala teoretica si aplicata, Cluj 1981, s. 113-140
- MURASHIGE, T.: Plant propagation through tissue cultures. Annu. Rev. Plant Physiol., 25, 1974, s. 135-166
- MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 1962, s. 473-497
- SECKINGER, G. R. — McCOWN, B. H. — STRUCKMEYER, B. E.: Production of anomalous structures in *Quercus rubra* L. callus cultures. Amer. J. Bot., 66, 1979, s. 993-996
- SMITH, M. A. L. — McCOWN, B. H.: A comparison of source tissue for protoplast isolation from three woody plant species. Plant Sci. Letters, 28, 1983, s. 149-156
- WINTON, L. L. — HUHTINEN, O.: Tissue culture of trees. In: Miksche, J. P. (ed): Modern methods in forest genetics. Berlin - New York 1976, s. 243-264

ХАЛУПА, В. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). Vegetativное размножение дуба, липы и рябины in vitro. Lesnictví, 30, 1984 (12): 1019-1023.

С помощью органических культур добились быстрого вегетативного размножения in vitro у дуба летнего, липы сердцелистной и рябины обыкновенной.

Дуб быстро размножался на средах BTM и WPM (табл. I) с низкими концентрациями цитокинина (BAP 0,2—0,4 мг. л⁻¹). Корнеобразование на побегах из культур стимулировали на средах GD, BTM, WPM, разбавленных до половинной концентрации и содержащих низкую концентрацию сахарозы (10 г. л⁻¹) и ауксины (IBA 0,3 мг. л⁻¹ и NAA 0,2 мг. л⁻¹). У 80%—95% побегов через 2—3 недели образовались корни. Окоренившиеся побеги пересаживали в нестерильную смесь и выращивали 2—3 недели при высокой влажности воздуха, которую постепенно уменьшали. Преобладающая часть пересаженных дубов (80—100%) прижились и вскоре продолжали расти. После закалки саженцы высаживали на открытые опытные участки.

Липа отлично размножалась на средах MS, BTM и WPM (табл. I) с низкой конц. цитокинина (BAP 0,2—0,4 мг. л⁻¹). Его стимулирующее действие поддерживал в неко-

торых случаях низкий уровень ауксина в среде (IBA или NAA 0,05 — 0,1 мг. л⁻¹). Корнеобразование происходило на средах с низкой конц. питательных веществ и сахарозы, а также ауксинов (IBA 0,3 мг. л⁻¹ и NAA 0,1 мг. л⁻¹). Окоренение протекало через 2—3 недели у 80—100 % побегов из культуры. Окоренившиеся липы пересаживали в нестерильные субстраты и после закалки высаживали на открытые участки.

Рябина быстро размножалась на MS среде (табл. I), где в качестве цитокинина имелся BAP (0,5—0,6 мг. л⁻¹), и ауксина IBA (0,05 мг. л⁻¹). Каждые 4 недели размножаемую верхушечную преимущественно культуру делили на 5—10 долей, которые служили для дальнейшего размножения. Корнеобразование достигало высокого уровня (80—100 %) на средах с низкой конц. питательных веществ и сахарозы, а также ауксинов (IBA 0,3 мг. л⁻¹ и NAA 0,3 мг. л⁻¹). Окоренившиеся рябины пересаживали в нестерильный субстрат, а после закалки — на открытые участки.

вегетативное размножение; дуб; рябина; культуры органов

CHALUPA, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Vegetative Propagation of English Oak (Quercus robur L.), Small-leaved Linden (Tilia cordata Mill.) and European Mountain Ash (Sorbus aucuparia L.) in vitro*. Lesnictví, 30, 1984 (12) : 1019-1028.

Rapid vegetative propagation in vitro of English oak, small-leaved linden and European mountain ash was achieved by organ cultures grown on agar nutrient media.

The propagation of oak was rapid on the BTM and WPM media (Tab. I), with low cytokinin concentrations (BAP 0.2—0.8 mg per l). Root formation was stimulated on the GD, BTM, WPM media diluted to half concentration, containing a low concentration of sucrose (10 g per l) and a low concentration of auxins (IBA 0.3 mg per l and NAA 0.2 mg per l). The roots were formed in 80—95 % of shoots during 2—3 weeks. The rooted plantlets were transplanted into an unsterile soil and were grown for 2—3 weeks in the environment with high air humidity, which was gradually reduced. A majority of transplanted oak plantlets (80—100 %) survived and continued growing in a short time. After hardening-off, the oaks were planted on the outdoor experimental plots.

The high rate of multiplication of linden was achieved on the MS, BTM and WPM nutrient media (Tab. I), containing a low concentration of cytokinin (BAP 0.2—0.8 mg per l). The stimulation effect of BAP was augmented by a low level of auxin in the nutrient medium (IBA or NAA 0.05—0.1 mg per l). The shoots were rooted in the nutrient media supplemented with a low concentrations of sucrose and with low concentrations of auxins (IBA 0.3 mg per l and NAA 0.1 mg per l). 80—100 % of shoots rooted within 2—3 weeks. The rooted plants were transplanted to an unsterile soil and after hardening-off they were planted on the outdoor plots.

The propagation of European mountain ash in vitro was rapid on the MS medium (Tab. I), supplemented with BAP (0.5—0.6 mg per l) and IBA (0.05 mg per l). The multiplying shoot culture was divided every four weeks into 5—10 parts which were used for further multiplication. The percentage of root formation was high (80 %—100 %) on the media containing a low concentration of nutrients and sucrose and a low concentration of auxins (IBA 0.3 mg per l and NAA 0.3 mg per l). The rooted plants were transplanted into an unsterile soil and after hardening-off they were planted on the outdoor plots.

vegetative propagation; oak; linden; European mountain ash; organ cultures

Adresa autora:

Ing. Vladimír Chalupa, DrSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 255 01 Praha 5, Zbraslav-Strnady

LESNÍ SPOLEČENSTVA A STROMOVÉ PATRO ŽOFÍNSKÉHO PRALESA

E. Průša, J. Vokoun

PRŮŠA, E. — VOKOUN, J. (Praha). *Lesní společenstva a stromové patro Žofínského pralesa*. Lesnictví, 30, 1984 (12) : 1029-1048.

Prales byl pro velkou rozlohu i pro bohatou škálu lesních typů využit pro charakteristiky lesních typů Novohradských hor. Na paralelních plochách v pralese, ve smíšených a smrkových porostech byly zjištěny kvalitativní změny přízemního rostlinného krytu. Smíšené porosty vykazují již proti pralesu jisté zhoršení, lze však společenstva vegetačně dobře přiřazovat k základnímu typu. Pod smrkovými porosty dochází k velkému zhoršení a bez ostatních znaků ekotopu nelze aktuální fytocenózu rekonstrukčně přiřazovat. Fytocenózy v pralese, ve smíšených porostech a smrkových porostech se natolik liší na stejném lesním typu, že jsou si bližší různé lesní typy pod některým porostním stadiem než různá porostní stadia v jednom lesním typu. Navrhují se opatření k udržení pralesa a potřebná opatření v ochranném pásmu, kde je nutno zabránit možným větrným kalamitám, které by na labilních půdách mohly postihnout i prales. Doporučují se opakovaná šetření stavu pralesa a vhodný lesnický výzkum.

pralesy; smrkové porosty; bukové porosty; lesní typy

Žofínský prales v Novohradských horách je rozlohou největším pralesem v Čechách. Je proslulý tím, že to je nejstarší přírodní rezervace u nás, neboť je úmyslně chráněn již od roku 1838.

METODIKA

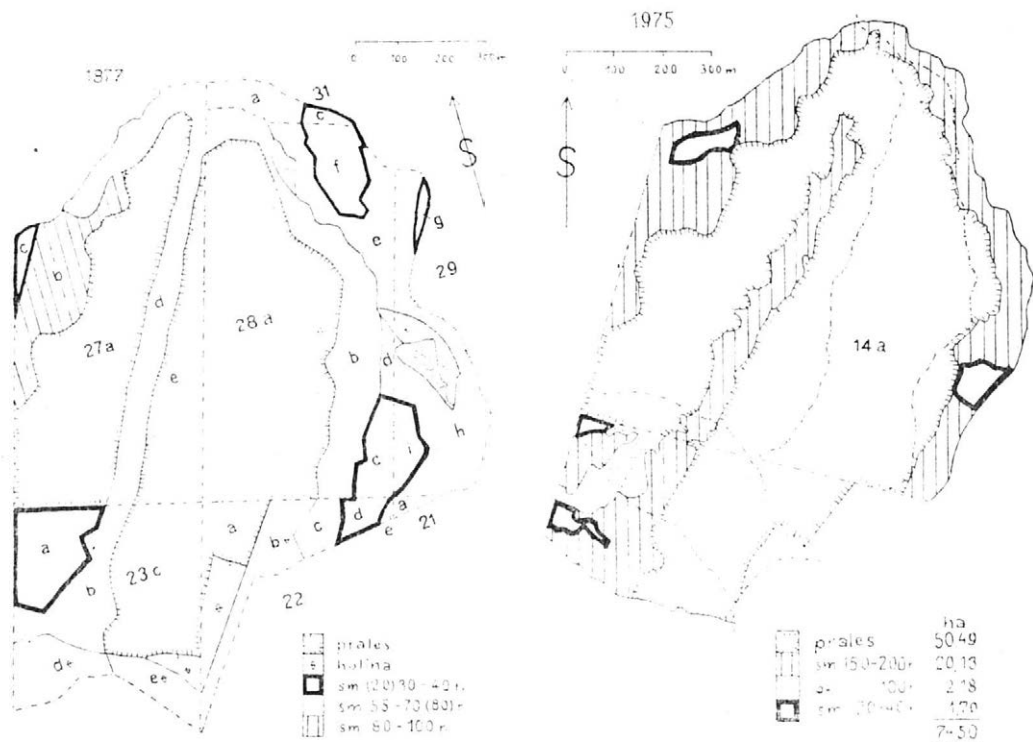
V roce 1974 a 1975 byly v pralese a v části smrkových porostů, lemuujících prales a do něj vklíněných, zaměřeny všechny stojící a ležící stromy od 10 cm výčetní tloušťky výše, a to na celkové ploše 74,50 ha. Měření bylo vyneseno do mapy 1 : 1000, do které byly započítány lesní typy a podrosty. Při podrobném typologickém průzkumu bylo založeno 47 typologických ploch, v okolních smíšených (převážně bukových) porostech 35 ploch a ve smrkových porostech 36 ploch, celkem 118 ploch s půdními sondami. U 14 půdních profilů byly vykonány podrobné mechanické a chemické rozborů, u osmi i fyzikální rozborů. Bylo vyhodnoceno stromové patro podle dřevin, počtu stromů, kruhových ploch a zásob v tloušťkových třídách pro živý a uhynulý inventář, odděleně pro pralesovitý porost a pro smrkové pruhy. Byly charakterizovány lesní typy půdně i fytocenologicky; rozdíly ve fytocenózách pod porostními stadii (prales, bukové, smrkové porosty) byly vyhodnoceny pomocí ekologických skupin rostlin (E. Průša 1967). Struktura pralesa byla zachycena na průřezových pásech.

HISTORIE

Porostní situace podle lesního hospodářského plánu z roku 1877 zachycuje mapa na obr. 1. Prales byl na přelomu 18. a 19. stol. obseknut po obvodu a protat středem zhruba 50 m širokým násekem. Původní

ochrana se týkala porostů 27a, e, 28a o výměře 38,27 ha. Do rezervace nebyly zahrnuty pralesovité porosty jižně od rozdělovací linie, tj. 23d, 22a, v nichž se těžilo až do roku 1888. V roce 1888 byla rezervace nově plošně vylišena a byly do ní zahrnuty převážně smrkové porosty na bývalých násecích. Podle lesního hospodářského plánu z roku 1898 měla rezervace výměru 56,47 ha. Byly z ní vypuštěny porosty na někdejších násecích při okrajích a středem pralesa, nově byl do rezervace včleněn pralesovitý zbytek jižně od rozdělovací linie. V roce 1930 byl kolem pralesa vytvořen ochranný pás, který se stal součástí rezervace o celkové výměře 97,72 ha. K rezervaci tak byly přiřazeny i některé málo hodnotné porosty, jako např. porosty za Tisovým potokem a jižně od Tisového rybníka. Při revizi lesního hospodářského plánu v roce 1965 byly zarovnány hranice rezervace při západním okraji a ztotožnily se s hranicemi odd. 14 (obr. 2). Výměra pralesa se zvětšila na 99,76 ha. V roce 1973 bylo navrženo rozšířit ochranné pásmo kolem pralesa, především na západě, kde jsou zbytky geneticky cenných smrkových porostů na podměčených půdách, a na jihu, kde jsou rozlehlé, převážně bukové porosty v první generaci po pralesu.

Žofínský prales byl v době vyhlášení rezervace v roce 1838 ovlivněn toulavou těžbou. Negativní vliv na stav a další vývoj pralesa mělo časté porušování zákazu veškeré hospodářské činnosti v pralesu. Z evidence těžeb vyplývá, že až do roku 1882, kdy byl obnoven absolutní zákaz těžeb, byly v pralesu zpracovávány souše a vývraty. Souše a vývraty



1. Stav pralesa a okolních porostů podle stavu v roce 1877. — The condition of the virgin forest and adjacent forest stands in relation to the condition in 1877

2. Stav pralesa a porostů, zahrnutých do rezervace v roce 1975. — The condition of the virgin forest and the forest stands included in the nature preserve in 1975

se v pralese těžily i za první světové války. V období druhé světové války prales utrpěl těžbou mohutných smrků v severní části.

V minulosti i dnes je prales negativně ovlivňován zvěří. V pralese bylo systematicky likvidováno veškeré přirozené zmlazení; takže se uvažovalo o jeho oplocení. V roce 1962 bylo započato s redukcí jelení zvěře zvýšeným odstřelem, což se příznivě projevilo rychlým odrůstáním bukových nárostů.

Rezervace úplná zde byla zřízena výnosem MŠANO č. 143. 547/33 ze dne 31. 12. 1933, a to na rozloze 97,716 ha.

PŘÍRODNÍ POMĚRY

Rezervace Žofínský prales, tj. dnešní oddělení 314 lesní správy Černé údolí, Lesního závodu, Nové Hrady, leží uprostřed Novohradských hor. Novohradské hory náleží orograficky k Šumavské soustavě a jsou součástí hornatiny, která nese v sousedním Rakousku název Weinsberger Wald (nejvyšší vrchol Viehberg 1111 m n. m.). Do vnitrozemí spadají na severovýchodě strmými zlomovými svahy Vysoké (1034 m) a Kraví hory (953 m). Území je značně členité, protkané četnými vodními toky. Pramení tu řeka Malše, říčka Černá spolu s Pohorským potokem, Trhosvinecký potok, říčka Stropnice a Lužnice. Samotný prales leží na bočním hřebetu vybihajícím na severovýchod ze Stříbrného vrchu (936 m) ve výškovém rozmezí od 735 m do 825 m. V pralese pramení několik potůčků, které odvádí Tisový potok od Huťského potoka a říčky Černé.

Klimatické poměry jsou charakterizovány horským podnebím s průměrnými ročními srážkami 800—950 mm. Langův dešťový faktor se pohybuje od 120—215 mm a charakterizuje toto území jako relativně vlhčí a teplejší, než by odpovídalo nadmořské výšce. Sněhová pokrývka dosahuje v zimním období 0,5 m, v nejvyšších polohách až 1 m.

Geologický podklad tvoří horniny moldanubického plutonu, z nichž nejvíce rozšířený je středně zrnitý biotitický granodiorit (weinsberský typ). Zvětrává v dobře propustné hlinitopísčité půdy, které jsou středně hluboké až hluboké, se značným obsahem skeletu a živinami středně až dobře zásobené. Ve hřbetové části Žofínského pralesa tvoří granodiorit několik hrubě balvanitých kup. Na kupy navazují mírné svahy, které přecházejí v plošinatý stupeň s četnými mokřady a rašelinnými prameništi. Potůčky protékají plochými úžlabinami, místy zamokřenými a zrašeliněnými.

TYPOLOGICKÉ POMĚRY

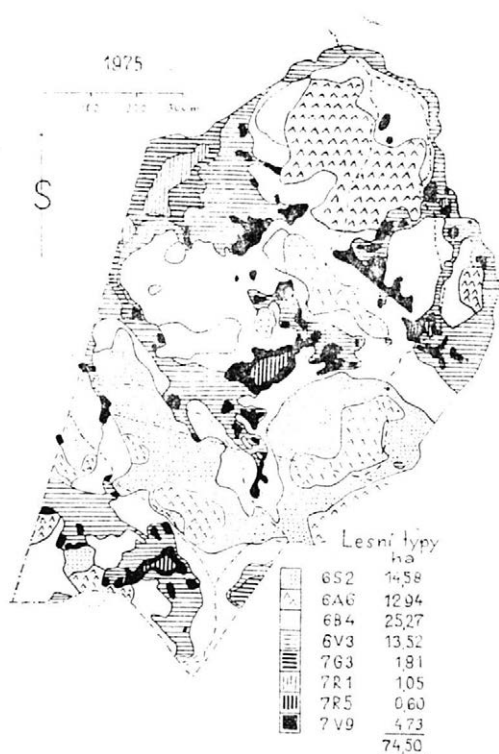
Žofínský prales je významným modelovým územím pro rekonstrukci lesních společenstev na granodioritech v celých Novohradských horách. V silně pozměněných porostních poměrech (opakované smrkové monokultury) s dlouhodobými exploatačními a devastačními vlivy (pálení dřevěného uhlí, sklářské hutě, pastva, hrabání steliva, zvěř) je jinak správné rekonstrukční typologické zařazení značně nesnadné, někdy nemožné. Proto typologické materiály z pralesa byly v co největší míře využity pro typizaci celé oblasti. Zápisy získané v pralese i v hospodářském lese byly utříděny do paralelních řad a stanoven stupeň vzdálení (degradace) hospodářského lesa od původních společenstev. V hospo-

dářských porostech, v nichž v důsledku degradace prostředí poklesla i hmotová produkce, bylo možno na tomto základě navrhnout opatření k jejich regradaci.

Žofínský prales leží ve smrko-bukovém vegetačním lesním stupni, intrazonálně ovlivněná společenstva přecházejí do buko-smrkového stupně.

Byly vyčleněny tyto lesní typy:	Symbol	ha	%
Svěží smrková bučina bukvicová	6S2	14,58	19,57
Klenosmrková bučina bukvicová	6A6	12,94	17,37
Bohatá smrková bučina s řeřišnicí třílistou	6B4	25,27	33,92
Vlhká smrková bučina s bikou lesní	6V3	13,52	18,15
Podmáčená jedlová smrčina třtinová	7G3	1,81	2,43
Kyselá rašelinná smrčina třtinová se šfavelem	7R1	1,05	1,41
Rašelinná smrčina pramenišní	7R5	0,60	0,80
Podmáčená buková smrčina krabilicová — pramenišní mokřady	7V9	4,73	6,35
		<u>74,50</u>	<u>100,00</u>

Typologické poměry podává obr. 3, který do značné míry znázorňuje i celý reliéf území. Mimo měřenou část byly zmapovány i kulturní porosty v jižní části po silničku. Mapa nezachycuje málo hodnotné porosty ochranného pásu za Tisovým potokem a jižně od Tisového rybníka.

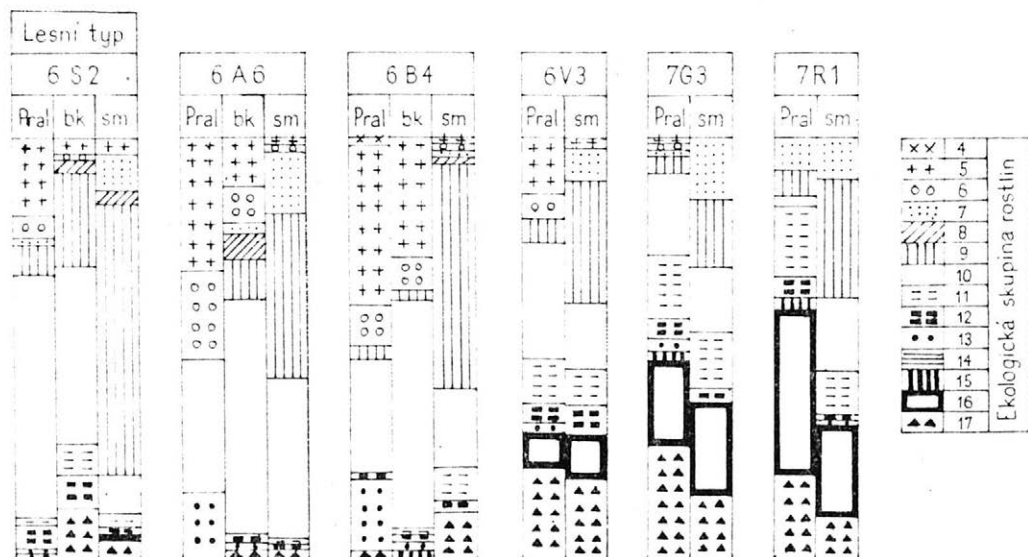


SVĚŽÍ SMRKOVÁ BUČINA BUKVICOVÁ (6S2)

Zaujímá 14,58 ha a 19,57 % celé plochy, a to větší souvislé plochy v jižní části se sklonem 10 až 15° v horních částech svahů pod kamenitými hřebety. Pod nimi navazuje bohatá smrková bučina. Půdy jsou zvětraliny in situ a vegetace indukuje živinami středně bohaté půdy. Humusová forma je mělový trouch. Půdní typ je humózní mezotrofní horská hnědozem, písčité na porfyrickém granodioritu. Půdní rozdíly pod pralesem a smrkovým pruhem v první generaci se výrazně neuplatňují. Smrkový pruh je poměrně úzký a je stále ovlivňován z bezprostředního okolí pralesa.

Fytocenologické zápisy v pralese pod bukem a smrkem jsou graficky vyhodnoceny podle ekologických skupin rostlin na obr. 4. Celková pokryvnost je 60–80 %, tvoří ji téměř zcela byliny. Z ekologických skupin převládá skupina 10 — čerstvé, středně bohaté, a to 58,1 %. Větší pokryvnost má

3. Mapa lesních typů podle šetření v roce 1975. — A chart of forest types according to the results of investigation in 1975



4. Zastoupení ekologických skupin rostlin v % podle lesních typů a porostních stadií. Ekologická skupina: 4 — mírně vlhké, bohaté; 5 — čerstvé, bohaté; 6 — nitrofilní; 7 — velmi chudé; 8 — suché, chudé; 9 — mírně vlhké, chudé; 10 — čerstvé, středně bohaté; 11 — střídavě vlhké; 12 — vlhké, středně bohaté; 13 — vlhké, bohaté; 14 — mokré, s proudící vodou; 15 — mokré, se stagnující vodou; 16 — rašelinné; 17 — subalpínské. — Representation of the ecological groups of plants in percent in relation to forest types and stages of forest stand. Ecological group: 4 — slightly moist, rich; 5 — fresh, rich; 6 — nitrophile; 7 — very poor; 8 — dry, poor; 9 — slightly moist, poor; 10 — fresh, intermediately rich; 11 — alternately moist; 12 — moist, intermediately rich; 13 — moist, rich; 14 — wet, with flowing water; 15 — wet, with stagnant water; 16 — peaty; 17 — subalpine

Phegopteris dryopteris, +/— dominantní je *Oxalis acetosella*, menší pokryvnost, ale s vysokou stálostí má *Mycelis muralis*, *Dryopteris spinulosa*, *Senecio nemorensis*. Významné zastoupení má i skupina 5 — čerstvé, bohaté — 19,1 %; stálé, ale s malou pokryvností jsou *Cardamine trifolia*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*. Málo jsou zastoupeny druhy nitrofilní (6,4 %), 9 — mírně vlhké, chudé (6,8 %), 12 — vlhké, středně bohaté (5,5 %). Pod více méně uzavřenými bukovými porosty je celková pokryvnost poměrně nízká (20—50 %), bylinného rázu, podstatně ubývá skupina 10 — čerstvé, středně bohaté o 6,2 %, skupina 5 — čerstvé, bohaté se silně snižuje z 19,1 na 3,5 %, ubývá i nitrofilních druhů. Naopak se velmi rozšiřuje zastoupení skupiny 9 — mírně vlhké, chudé, ze 6,8 na 21,8 %, silně vzrůstá skupina 17 — *Calamagrostis villosa*. I když se skladba dřevin mnoho nezměnila, indikuje nám zastoupení ekologických skupin v kulturních bukových porostech ochuzení o náročnější druhy; dochází ke zkyselení a zchudnutí povrchových vrstev. Pod bukovými porosty lze společenstvo ještě snadno přiřazovat k základnímu typu. Pod smrkovými porosty dochází však k silné destrukci společenstva: celková pokryvnost je vysoká 60 až 80 %, dosti se již na ní podílejí mechy (10—20 %) a traviny (10 až 40 %); zastoupení bylin pokleslo na 10—30 %. Převládají rostliny skupiny 9 — mírně vlhké, chudé, a to z 64 %; větší pokryvnost má *Deschmopsia flexuosa*, *Polytrichum formosum*, *Majanthemum bifolium*, malou pokryvnost *Entodon schreberi*, *Carex pilulifera*, *Hieracium silva-*

ticum, *Veronica officinalis* a další. Výrazně vystupují druhy skupiny 7 — chudé (8,8 %) — *Dicranum scoparium*, *Vaccinium myrtillus* s vysokou stálostí. Zastoupení původní převažující skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté se snížilo z 58,1 % na 8,8 %, zcela zmizely druhy nitrofilní, z druhů skupiny 5 — čerstvé, bohaté, se vyskytují pouze kapradiny s malou stálostí. Toto společenstvo nelze bez předcházejícího studia k původnímu společenstvu řadit. Celým svým projevem by odpovídalo kyselé smrkové bučině šťavelové (6K).

KLENOSMRKOVÁ BUČINA BUKOVINCOVÁ (6A6)

Zaujímá 12,94 ha, tj. 17,37 % plochy. Vyskytuje se na táhlých hřebtech, mírných kupách a vyvýšeninách. Půdy jsou charakteristické velkým podílem kamene na povrchu, někde se vyskytují ojediněle balvany nebo skupiny zaoblených balvanů.

Půdní typ je mezotrofní až oligomezotrofní horská hnědozem na porfyrickém granodioritu. Nejpriznivější půdní vrstvou je na těchto půdách horizont A_n, který pod smrkem chybí; je tu rovněž zhoršená humusová forma.

V pralese je celková pokryvnost bylinného patra 70—90 %, mechy se vyskytují převážně na balvanech. Význačnou diferenciální ekologickou skupinou rostlin na kamenitých půdách jsou druhy nitrofilní (20,5 %): s větší pokryvností *Mercurialis perennis*, dále *Lamium galeobdolon*, *Urtica dioica*, *Dentaria enneaphyllos*. Velký podíl má skupina 5 — čerstvé, bohaté (32,9 %): *Asperula odorata* (s větší pokryvností), *Dentaria bulbifera*, *Cardamine trifolia*, *Sanicula europaea* a další. Podobné zastoupení (29,5 %) má i skupina 10 — čerstvé, středně bohaté: *Oxalis acetosella* (často dominantní) s větším pokryvem i *Phegopteris dryopteris* a další. Významné jsou i druhy skupiny 13 — vlhké, bohaté (15,7 %): s větším pokryvem *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*, které zde vlastně rozšiřují nitrofilní skupinu. Pokryvnost nitrofilních druhů není tak výrazná, protože jsou to jen kamenité půdy na konvexních tvarech terénu. Na svazích s ronem materiálu bývá vyšší.

Pod převážně bukovými porosty pokryvnost kolísá v závislosti na zápoji, stále zcela převládají byliny. V ekologických skupinách je patrný značný úbytek druhů nitrofilních, skupiny 5 — čerstvé, bohaté a 13 — vlhké, bohaté, a to zhruba o dvě třetiny. Zvýšilo se relativní zastoupení skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté z 29,5 na 55,9 %, téměř dvojnásobně. Přistupují kvalitativně horší skupiny 9 — chudé (8,8 %), 8 suché, chudé (5,7 %), 7 — velmi chudé (3,2 %): *Polytrichum formosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium* aj. Fytocenologická příbuznost s pralesem je však stále dobře patrná.

Pod smrkem je celkový kryt travin a bylin velmi nízký (15 %), větší pokryvnost mají mechy (30 %). Kvalitativní zhoršení ekologických skupin rostlin je výrazné: téměř zmizely druhy nitrofilní, ubylo druhů skupiny 5 — čerstvé, bohaté (3,3 %). Oproti pralesu se poněkud zvýšilo zastoupení druhů skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté (37,7 %) a silně přibývalo druhů skupiny 9 — chudé (39,0 %) a skupiny 7 — velmi chudé (15,6 %) — *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium*. Toto porostní stadium podle aktuální fytocenózy by bylo rovněž řazeno do kyselé řady a podle kamenitosti do souboru 6N (kamenité kyselé smrkové bučiny se šťavelem).

Zaujímá 15,27 ha, tj. 33,97 % plochy. Vyskytuje se na poměrně velkých plochách na mírných sklonech do 10°, spíše v dolních částech svahů, tedy v příznivějším reliéfu než svěží smrková bučina. Níže pod ní již navazují na plošinatém terénu půdy ovlivněné vodou.

Pod smrkem je horská oligotrofní (podzolovaná) hnědozem, hlinitopísčité na porfyrickém granodioritu. Humusová forma je surový moder. Je patrné zhoršení humusu i náznak podzolizace ve smrkovém porostě v I. generaci po smrko-jedlo-bukovém pralese. Smrkový pruh je zde širší a více méně zapojený. Je zajímavé, že toto podloží je poměrně citlivé na změnu dřeviny. Je pravděpodobné, že monokultury smrku se v dalších generacích projeví ještě nepříznivěji.

Na typologických plochách v pralese je pokryvnost 80–90 %, tvořená bylinami. Hlavní ráz udávají druhy ekologické skupiny 5 — čerstvé, bohaté (38,1 %), s větším pokryvem se uplatňuje *Asperula odorata*, *Cardamine trifolia*, *Sanicula europaea*, dále *Dentaria bulbifera*, *Athyrium filix-femina*, *Paris quadrifolia* a další. Skupina nitrofilních druhů má zastoupení 9,9 %. Vysokou stálost má *Lamium galeobdolon*, s menší stálostí se řídce vyskytuje *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica*, *Adoxa moschatellina*. Skupina 13 — vlhké, bohaté (18,1 %) zastupují druhy *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*, *Festuca gigantea*. Výškové pásmo indikuje *Luzula silvatica*. Ve skupině 10 — čerstvé, středně bohaté (26,9 %) se podílí s velkou pokryvností *Oxalis acetosella*, dále *Phegopteris dryopteris*, *Senecio nemorensis*, *Mycelis muralis*, *Prenanthes purpurea*.

Pod bukovými porosty je vysoká pokryvnost bylin. Dochází k mírnému ústupu skupiny 5 — čerstvé, bohaté — oproti pralesu ze 38,1 % na 34,7 % a k velmi podstatnému úbytku skupiny 13 — vlhké, bohaté ze 18,1 % na 2,2 %; naproti tomu se zvyšuje zastoupení skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté z 26,9 % na 47,6 %. Projevuje se sice kvalitativní zhoršení, ale základní druhová kombinace zůstává téměř nezměněna.

Pod smrkovými porosty je malá pokryvnost, hojně jsou mechy. Dochází k destrukci společenstva ve vyšší míře než v ostatních typech. Náročnější ekologické skupiny rostlin téměř mizí (skup. 5,6,13), velikou převahu nabývá skupina 9 — chudé (53,5 %) s větší pokryvností: *Polypodium formosum*, *Majanthemum bifolium*, *Deschampsia flexuosa*, *Entodon schreberi*, *Hieracium silvaticum*, *Luzula nemorosa*. Ze skupiny střídavě vlhkých (12,4 %) se rozšířila *Calamagrostis villosa*, *Luzula villosa*. Podíl skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté se snížil na 18,3 %; uplatňuje se v ní především *Oxalis acetosella*. S velkou stálostí, ale i jednotlivě se vyskytují druhy subalpínské: *Soldanella montana*, *Luzula silvatica*. Společenstvo dostalo převážně kyselý ráz, podle aktuální fytoceenózy by bylo řazeno do kyselé smrkové bučiny šťavelové.

VLHKÁ SMRKOVÁ BUČINA S BIKOU LESNÍ (6V3)

Zaujímá 13,52 ha, tj. 18,15 % plochy. Vyskytuje se v plochých úžlabinách s mírnými svahy (převážně do 5°), s potůčky vytékajícími z četných prameništ. V okrajích ploch nebo na malých plochách uvnitř typu bývá vklíněna mozaika prameništ, které existenci tohoto společenstva podmiňují průsakem vody do půdy. Stupeň ovlivnění vodou (v pohybu) je různý; převládá většinou pouze oglejení a půdním typem je oglejená

hnědozem. V přechodných zónách k prameništím bývá úzký pruh semi-
gleje.

Půdní typ pod smrkem je oglejená oligomezotrofní horská hnědo-
zem na porfyrickém granodioritu, je patrné zhoršení povrchových půd-
ních vrstev.

Fytocenózy v pralese mají velmi vysokou pokryvnost (80—100 %) s měnlivou převahou bylin a travin, stálá je účast mechů 5—15 %. Na přechodech k bohaté smrkové bučině s řeřišnicí trojlistou se vyskytuje někdy v úzkém pruhu stejná fytocenóza jako u typu 6B4 na oglejené hnědozemí. Celkově je možno společenstvo charakterizovat jako dosti bohaté a vlhké. Je tu ještě dosti bohatá garnitura náročných (bučinných) druhů a druhů indikujících rozličnou, v podstatě příznivou půdní vlhkost, podmíněnou proudící vodou. Z ekologické skupiny 5 — čerstvé, bohaté (13,8 %) se hojně uplatňuje *Cardamine trifolia*, dále *Sanicula europaea*, *Phegopteris polypodioides*, *Athyrium filix-femina*, *Paris quadrifolia*, z nitrofilních (5,9 %) *Lamium galeobdolon*, *Urtica dioica*. Poměrně velký podíl (27,4 %) zaujímají druhy skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté s význačnou pokryvností: *Oxalis acetosella*, dále *Phegopteris dryopteris*, *Mycelis muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Senecio nemorensis*, *Dryopteris spinulosa* a další. Z chudých druhů s menší stálostí se řídce vyskytuje *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium*. Z druhů indikujících střídavou půdní vlhkost je tu hlavně *Calamagrostis villosa*, *Luzula pilosa* a současně i vyšší pásmo označující *Luzula silvatica*. Skupiny rostlin na vlhkých, bohatých půdách zastupuje *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*. Vyšší stupeň vlhkosti indikuje *Deschampsia caespitosa*, *Circaea alpina*, zřídka *Carex remota*. Na pomístné rašelinění pokryvného humusu ukazuje hojně *Polytrichum commune*.

Přesto, že se smrk v tomto pralesním společenstvu pomístně uplatňuje i s větším zastoupením, přece dochází pod nesmíšenými smrkovými porosty ke kvalitativnímu zhoršení. Zcela zmizely druhy nitrofilní, druhy čerstvé, bohaté vymizely až na *Athyrium filix-femina*. Skupina 10 — čerstvé, středně bohaté se zmenšila téměř na polovinu (15,2 %), význačný je stále *Oxalis acetosella*. Naopak silně narostla skupina 9 — chudé (28,8 %), kde se větším zastoupením uplatňuje *Deschampsia flexuosa*, *Majanthemum bifolium*, dále *Entodon schreberi*, *Carex pilulifera*, *Hieracium silvaticum*. Větší pokryvnost a stálost má *Vaccinium myrtillus* a *Dicranum scoparium* ze skupiny 7 — velmi chudé (8,1 %). Druhová kombinace i zastoupení druhů indikujících půdní vlhkost se příliš nemění, ustupují však náročné druhy, např. *Impatiens noli-tangere*.

PODMAČENÁ JEDLOVÁ SMRČINA TRŤINOVÁ (7G3)

Zaujímá 1,81 ha, tj. 2,43 % plochy. Vyskytuje se především v severozápadní části rezervace, a to ve smrkovém porostu s vtroušenou jedlí, který vznikl po odkácení pralesa koncem 18. stol. Terénním tvarem jsou široké, velmi mírně skloněné úžlabiny (se sklony do 5°), kde jsou vytvořeny předpoklady k podmačení půdy v důsledku zhoršených odtokových poměrů. V minulosti byly tyto plochy intenzívně odvodňovány příkopy, protože zvláště po holosecích nebo kalamitách zbahňovaly, silně zabařnily trřinou chloupkatou a byly jen velmi obtížně zalesnitelné. I tato plocha byla odvodněna dodnes patrnými hlubokými příkopy. Porosty i přirozené skladby (v pralese) jsou též labilní a jejich nor-

mální cyklus střídání generací je podstatně zkrácen. Stagnující podzemní voda je celkem stálá, poměrně málo kolísá a její hladina byla měřena na různých plochách v hloubce od 15—50 cm pod povrchem. Jako půdní typ převládá rašelinohumózní glej, méně semiglej.

Protože se toto společenstvo nevyskytuje ve vlastním pralese, bylo zachyceno ve smrkových porostech v I. generaci po pralese s přimíšenou jedlí a vtroušeným bukem, které mají přirozený ráz. Celková pokryvnost je velmi vysoká, převládají traviny (60—90 %), byliny zaujímají 10—30 %, mechy 10—50 %. Půdní poměry se výrazně odrážejí ve složení fytoceenózy. Ze 70,7 % jsou zastoupeny druhy indikující značnou půdní vlhkost: výrazně dominantní bývá *Calamagrostis villosa*, dále *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum silvaticum*, *Circaea alpina*, *Luzula silvatica*, z rašelinných druhů *Sphagnum* sp., *Polytrichum commune*, *Bazzania trilobata*, z náročnějších druhů řídce *Stellaria nemorum*, *Chaerophyllum hirsutum*. Zbytek tvoří skupina 10 — čerstvé, středně bohaté (19,3 %) s větší účastí *Oxalis acetosella*, dále *Dryopteris spinulosa*, *Phegopteris dryopteris*, *Senecio nemorensis*. Náročné druhy ze skupin 5 a 6 téměř chybí, ze skupiny chudých se řídce vyskytuje *Vaccinium myrtillus* a *Dicranum scoparium*.

Pod smrkovými porosty bývá pokryvnost stejná, i podíly bylin a travin, silně však kolísají podle stavu porostu. Obecně mají velkou pokryvnost mechy (30—60 %). Přibývá druhů velmi chudých (15,5 %), vysokou stálost má *Vaccinium myrtillus* i *Dicranum scoparium*. Podíl skupiny 9 — mírně vlhké, chudé stoupl na 15,8 %; vysokou stálost má *Deschampsia flexuosa*. Účast skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté s *Oxalis acetosella* a jeho průvodními druhy jen mírně poklesla. Kombinace vlhkomilných druhů i jejich zastoupení se příliš nezměnilo, ustoupily jen náročnější druhy. Pod smrkovými porosty nedochází k tak výraznému ekologickému zhoršení, jako u předchozích typů. Základní druhová kombinace, která indikuje stupeň zamokření půdy se nezměnila, a proto lze toto společenstvo dobře přiřazovat.

KYSELÁ RAŠELINNÁ SMRČINA TŘTINOVÁ SE ŠTÁVELEM (7R1)

Zaujímá 1,05 ha, tj. 1,41 % plochy. Vyskytuje se především v severozápadní části rezervace ve smrkovém porostu, uvnitř typu podmáčené jedlové smrčiny třtinové. Terén je plochý, obvykle mírně vyklenutý. Rašelina je nejhlubší uprostřed, na okraji je glejová rašelina mocnější než 0,5 m s podloží granodioritu.

Půdní typ je oligomezotrofní přechodová rašelina. Synusie nedřevnatého podrostu se vyznačuje značným překryvem (celková pokryvnost 150 %). Silně převládají traviny (60—80 %), stejným podílem jsou zastoupeny mechy (50—70 %), nepatrně byliny (10—20 %). Oproti předchozímu společenstvu je toto kyselejší a chudší, s negativním vlivem podzemní vody, která kolísá v hloubce od 0,5 m téměř k povrchu. Druhy indikující půdy ovlivněné vodou dosahují 84,7 %. Z velmi chudých druhů se více uplatňuje *Vaccinium myrtillus*, čerstvé, středně bohaté druhy zastupuje *Dryopteris spinulosa* a řídký *Oxalis acetosella*. Největší účast mají druhy rašelinné (37,9 %) s dominantním *Sphagnum* sp., dále *Polytrichum commune* a *Bazzania trilobata*. Ze skupiny 12 — vlhké, středně bohaté je to *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum silvaticum*, *Circaea*

alpina, *Luzula silvatica*, *Stellaria nemorum*, řídce se vyskytuje *Chaerophyllum hirsutum* a *Caltha palustris*.

V kulturních smrkových porostech je dobře patrný vliv soustavného odvodňování. Projevuje se to v ústupu rašelinných druhů téměř na polovinu (21,4 %), podstatným rozšířením skupiny 9 — mírně vlhké, chudé na 28 % a více se uplatňuje *Deschampsia flexuosa*, dále *Carex pilulifera*, *Polytrichum formosum* a další. Rovněž podstatně vzrostl podíl skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté (na 17 %) s vyšší účastí štavele a jeho průvodních druhů. Vysokou stálost má velmi chudé *Vaccinium myrtillus* a *Dicranum scoparium*. Pro větší vysoušení povrchových vrstev půdy nastupuje vegetace indikující podmínky do jisté míry příznivější pro růst dřevin, hlavně smrku, který zde dosahuje dobré produkce.

RAŠELINNÁ SMRČINA PRAMENIŠTNÍ (7R5)

Zaujímá 0,60 ha, tj. 0,80 % plochy. Vyskytuje se na několika drobných plochách, které jsou vždy uzavřeny v prameništích mokřadlech. Rašelinná prameniště jsou na plošinách a jsou obvykle bochánkovitě vyklenutá. Hladina podzemní vody dosahuje 10 cm pod povrch. Názorně ukazují vznik a růst přechodových rašelin ve středu původních slatin a slatinných rašelin.

Celkový kryt fytocenózy je značně vysoký s překryvem (150 %), převládají mechy (50—80 %), kryt travin silně kolísá (15—80 %), málo je bylin (10—30 %). Hlavní ráz udávají druhy rašelinné (27,7 %) s dominantním *Sphagnum* sp., dále *Polytrichum commune*. Velkou účast mají (oproti předešlému typu) druhy skupiny 14 — mokré s proudící vodou (16,4 %) — *Chaerophyllum hirsutum* s větší účastí, dále *Carex remota*, *Myosotis palustris*, *Senecio rivularis* a tvoří diferenciální skupinu oproti předchozímu typu. Z vlhkostně příznivějších druhů je tu *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum silvaticum*, *Circaea alpina*, *Festuca gigantea*. Náročných druhů, bohatých a svěžích je málo — *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella*, *Dryopteris spinulosa*. Z chudých se vyskytuje řídce, ale s velkou stálostí *Vaccinium myrtillus*.

PODMÁČENÁ BUKOVÁ SMRČINA KRABILICOVÁ (7V9)

Zaujímá 4,74 ha, tj. 6,35 % plochy. V pralese se vyskytuje na 62 lokalitách různé velikosti. Vpodstatě jsou to prameniště, která nacházíme nejčastěji na plošinách a počátcích svahových úžlabin pod terénními zlomy. V plochem terénu prameny nasycují vodou své okolí, půda zbahňuje, stává se neúnosnou a prameniště nabývá charakteru třasoviska. Uvnitř větších pramenišť se vyskytují bochníkovitě vyklenuté přechodové rašeliny. Mokřady se šíří druhotně i za padlými kmeny v pralese, které tvoří překážku v odtoku vody. Pro přemokření celého profilu mírně proudící vodou je půda pro dřeviny téměř nevyužitelná. Půdní typ je zbahnělý (slatinný) glej, humusová forma je pravá měl.

Z hlediska fytocenologického zařazení je tento typ problematický. V nižších polohách obsazuje prameniště olše černá a jasan, v těchto polohách jsou však většinou bezlesá. Menší plochy jsou zakryty překryvem sousedních stromů, větší jsou holé. Zřídka sem proniká, hlavně z okrajů bukové zmlazení, které krní. Významným ekologickým faktorem, který vrací tyto plochy vývojově zpět (organické bahno se stojatou vodou uprostřed) jsou jeleni, kteří se zde kaliští. Na pokraji kaliště bahno

zarůstá postupně vegetací, která je každoročně znovu zničena. Obdobné plochy jsou i v jiných pralesích — Boubín, Salajka, Žákova hora. Přílehlý název by mohl být *Chaerophylletum hirsuti* na prameništích. Fytocenóza se vyznačuje vysokým pokryvem až překryvem (110 až 130 %), byliny zaujímají 100 %, přibývají mechy (5–30 %), nepatrně je travin. Společenstvu udává ráz skupina 14 — mokré s proudící vodou (48,6 %), kde tvoří výrazný dominantní druh *Chaerophyllum hirsutum* (zvláště za květu), dále *Chrysosplenium alternifolium*, *Carex remota*, *Glyceria fluitans*. Na místech se stagnující vodou se vyskytuje *Crepis paludosa*, *Caltha palustris*, *Carex canescens*. Skupina 13 — vlhké, bohaté (14,8 %) jsou na relativně sušších místech s velmi dobrou humusovou formou: *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum* a hojně *Mnium undulatum*. Poněkud chudší skupinu 12 — vlhké, středně bohaté (9,0 %) zastupuje *Circaea alpina*, *Ranunculus repens*, *Ajuga reptans*. Při okrajích je hojná *Luzula silvatica*. Z nitrofilních druhů je hojná a stálá *Urtica dioica*. V nejsušších místech a okrajích jsou druhy skupiny 10 — čerstvé, středně bohaté — *Oxalis acetosella*, *Phegopteris dryopteris*, *Dryopteris spinulosa*. Ustálení hranice tohoto typu v pralese je zřejmě velmi starého data podle starých okrajových stromů. Velmi nápadné je lemování tohoto typu často hojným zastoupením mohutných vitálních jedlí.

Série zápisů z kulturních, převážně bukových porostů ukazuje proti fytocenózám v pralese již značné kvalitativní zhoršení. Z toho vyplývá, že fytocenózy ze smíšených kulturních porostů, které z tohoto hlediska pokládáme za více méně přirozené, jsou již vlastně oproti přirozenému společenstvu (tj. v pralese) ochuzené. Úměrné zhoršení je v relaci s původní bohatostí fytocenózy. Výrazné zhoršení ekologické hodnoty fytocenózy prokazují zápisy z kulturních smrkových porostů. Porovnání fytocenóz v pralese a pod bukovými a smrkovými porosty podle lesních typů podává obr. 4. Ze vzájemného porovnávání je patrné, že pod smrkovými porosty dochází k značným změnám v zastoupení ekologických skupin rostlin, a to nástupem méně náročných až chudých rostlinných druhů. Nejvýraznější je ochuzení fytocenózy na zonálních půdách. Na intrazonálních půdách dochází k ochuzení fytocenózy pod smrkovými porosty v daleko menší míře, hlavně proto, že smrk v přirozené skladbě již převládá. Na rašelině v kulturních porostech je ochuzení důsledkem odvodnění. Obecně se tu potvrzuje, že fytocenózy v pralese, v bukových porostech a smrkových porostech se natolik liší ve stejném lesním typu, že jsou si pak bližší různé lesní typy určitého porostního stadia než různá porostní stadia jednoho lesního typu (Průša 1972). Zvláště pod smrkovými porosty dochází ke značné nivelizaci fytocenóz na minerálních a intrazonálních půdách. Fytocenologická diferenciacce je pak velmi obtížná a pro správné zařazení typů je bezpodmínečně nutno používat znaky ekotopu.

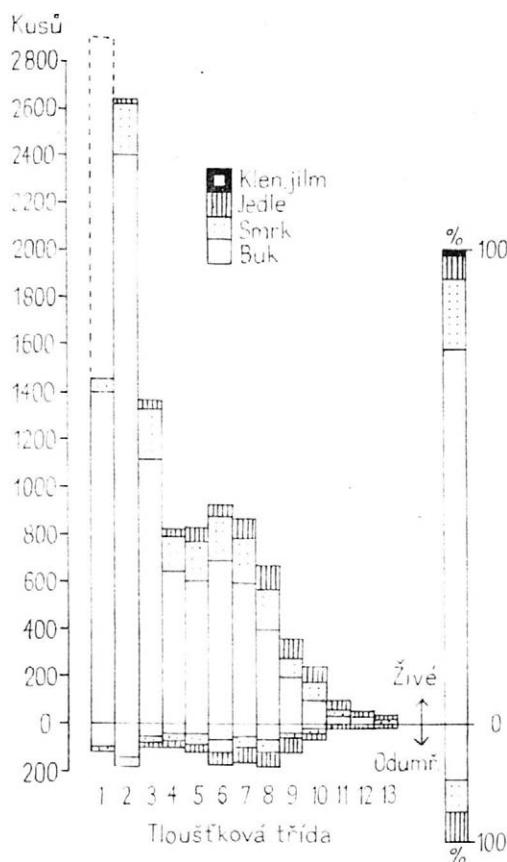
STROMOVÉ PATRO

Stromové patro celé šetřené plochy, tj. 74,50 ha, bylo zachyceno v mapě 1 : 1000. Stromové patro bylo vyhodnoceno odděleně pro vlastní prales na 50,49 ha, pro smrkové pruhy (20,13 ha) a pro bukové porosty (2,18 ha), vyčleněny jsou plošně zachytitelné mladé smrkové porosty (tyčovina) na 1,70 ha. Přehled tohoto stavu podává obr. 2.

I. Počet živých stromů podle tloušťkových tříd a dřevin ve vlastním pralese virgin forest (50.49 ha)

Dřevina	Tloušťková třída							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Buk	1393	2394	1112	642	600	683	585	394
Smrk	49	221	218	148	158	188	190	171
Jedle	—	8	20	25	64	40	80	96
Klen	—	1	2	13	16	17	7	1
Jilm	2	1	2	4	3	4	3	5
Celkem	1444	2625	1354	832	841	932	865	667

Tloušťkové třídy po 10 cm



5. Přehled počtu stromů podle tloušťkových tříd a podle dřevin pro živé a uhynulé stromy ve vlastním pralese (50.49 ha). — The numbers of trees in diameter classes and of various species in relation to live and dead trees in the virgin forest (50.49 ha)

Ve vlastním pralese (50,49 ha) bylo měřením podchyceno 10 287 živých stromů od výčetní tloušťky 10 cm do 150 cm. Počet živých stromů podle tloušťkových dřevin podává tabulka I a histogram (obr. 5). Zastoupení dřevin podle počtu stromů činí: buk 79,00; smrk 15,11; jedle 5,07; klen 0,56; jilm 0,26 %. Zastoupení buku v madších tloušťkových třídách roste, počet jedle a smrku je v tloušťkových třídách v podstatě konstantní, od 8. tloušťkové třídy dosahují 30—50% zastoupení. Celkový průběh tloušťkových tříd je dosti příznivý, u 4. a 5. třídy je záporná anomálie, která mohla být v minulosti způsobena stagnací obnovy po delší dobu. Celková kruhová plocha činí 1948,387 m², zastoupení podle kruhové plochy: buk 62,27, smrk 23,30, jedle 13,33, klen 0,66, jilm 0,44 %. Podle kruhových ploch je příznivější zastoupení smrku a jedle ve větších dimenzích. Kruhové plochy smrku jsou nejvyšší od 6.—10. tloušť. tř., u jedle 7.—10. tloušť. tř. Křivka buku nese stopy anomálie ve 4. až 5. tloušťkové třídě, od 8. třídy strmě klesá s klesajícím podílem jejího zastoupení, které končí ve 13. třídě. Celková zásoba hroubí

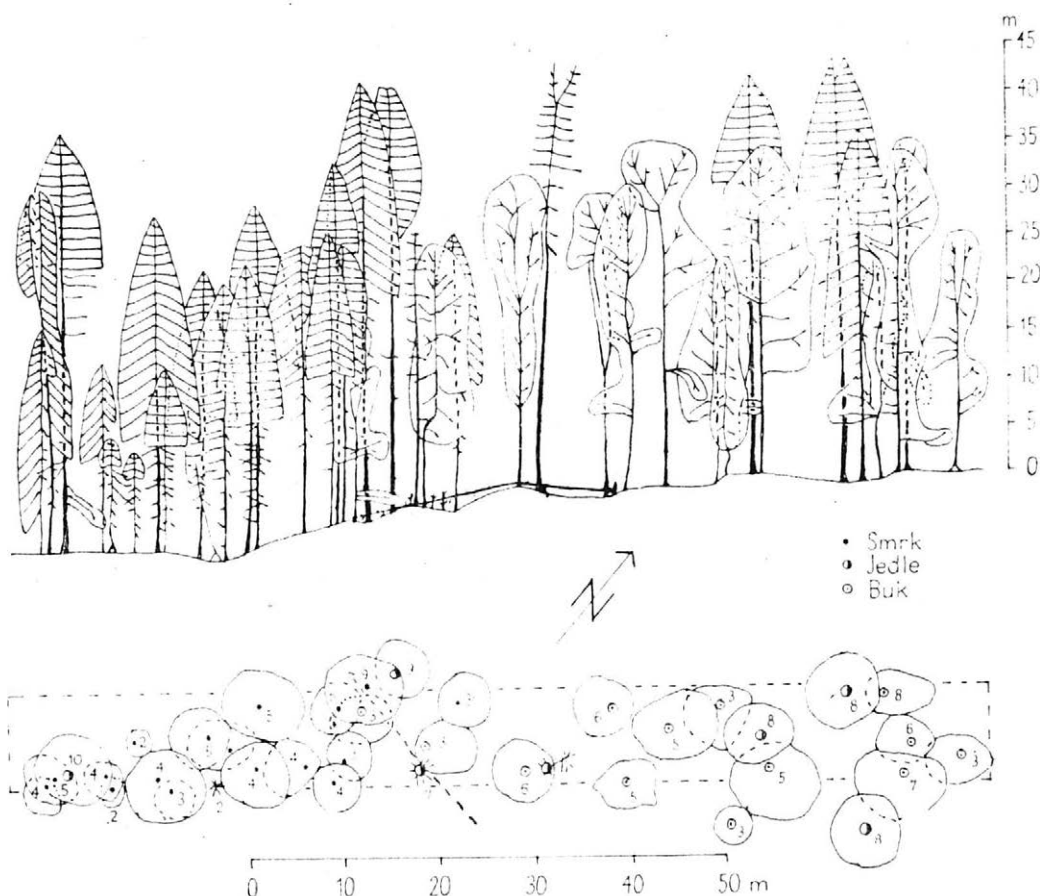
Tloušťková třída							Celkem	%
9	10	11	12	13	14	15		
193	92	29	7	3	—	—	8 127	79,00
82	77	30	13	4	3	2	1 554	15,11
75	64	31	9	7	1	2	522	5,07
—	—	—	—	—	—	—	57	0,56
1	1	1	—	—	—	—	27	0,26
351	234	91	29	14	4	4	10 287	100,00

s kůrou činí 30 960,45 m³, dřeviny podle zásoby jsou zastoupeny: buk 62,01, smrk 23,23, jedle 13,65, klen 0,63, jilm 0,48 % a jsou téměř totožné s údaji podle kruhových ploch. Průměrná zásoba na 1 ha činí 613 m³ a odečteme-li plochu trvale bezlesých prameništích mokřadů (4,73 ha), pak činí zásoba na 1 ha 676 m³ (prales Boubín 682 m³).

V celkovém trendu vývoje je patrné stálé přibývání buku v mladších tloušťkových třídách a v nástupu obnovy dřevin téměř výlučně. Zastoupení dřevin v pralese na půdách ovlivněných vodou je příznivější pro jedlí a smrk, nebylo však vyhodnoceno pro poměrně malé a roztržité plochy. Bylo naměřeno dosti jedlí i smrků vyšších než 45 m. Výšková křivka buku je nižší a více plochá. Převážná část severní poloviny pralesa a všechny vlhké smrkové bučiny jsou ve stadiu počátku rozpadu, ve střední části převažuje stadium optima (u buku), jižní část je ředinatá s tlustými stromy, kde se rozpadá i buk.

Obecně se rozpadu blíží nejvíce jedle, která hyne již od 6. tloušťkové třídy. Obvykle ční s velkým rozdílem nad bukovou úroveň; postupně usychá. Na půdách ovlivněných vodou má jedle nejen větší zastoupení, ale je i vitálnější a méně schne. Rovněž tlusté smrky tvoří nad bukem roztroušenou nadúroveň a tvoří krásné kmeny. Ekotypy jsou velmi vhodné pro tyto polohy. Buk na většině plochy tvoří hustou výplň, která snadno zaujímá volné prostory. Také jeho nástup v posledních letech je dravý a postupně opanovává velké plochy. Klen i jilm horský jsou roztroušeny na minerálních půdách, poněkud větší výskyt je v kleno-smrkové bučině. Nejmhutnější jilm však je v severní části na kraji prameništního mokřadu. Struktura pralesa je zachycena na průřezových pásích, které znázorňují co nejvěrněji prostorovou výstavbu. Obr. 6 znázorňuje průřezový pás v západní části na podmačené jedlové smrčině s převahou smrku, vhodně diferencované struktury, volného zápoje s mohutnými korunami stromů. Tato výstavba je velmi vhodná pro labilní půdy. Ve východní části převažuje počínající rozpad mohutných jedlí, původní buková výplň přesáhla stadium optima. Mohutné jedle postupně z pralesa mizí, směrem k mladším třídám je jedle nepatrně zastoupena, v nových nárostech zcela chybí.

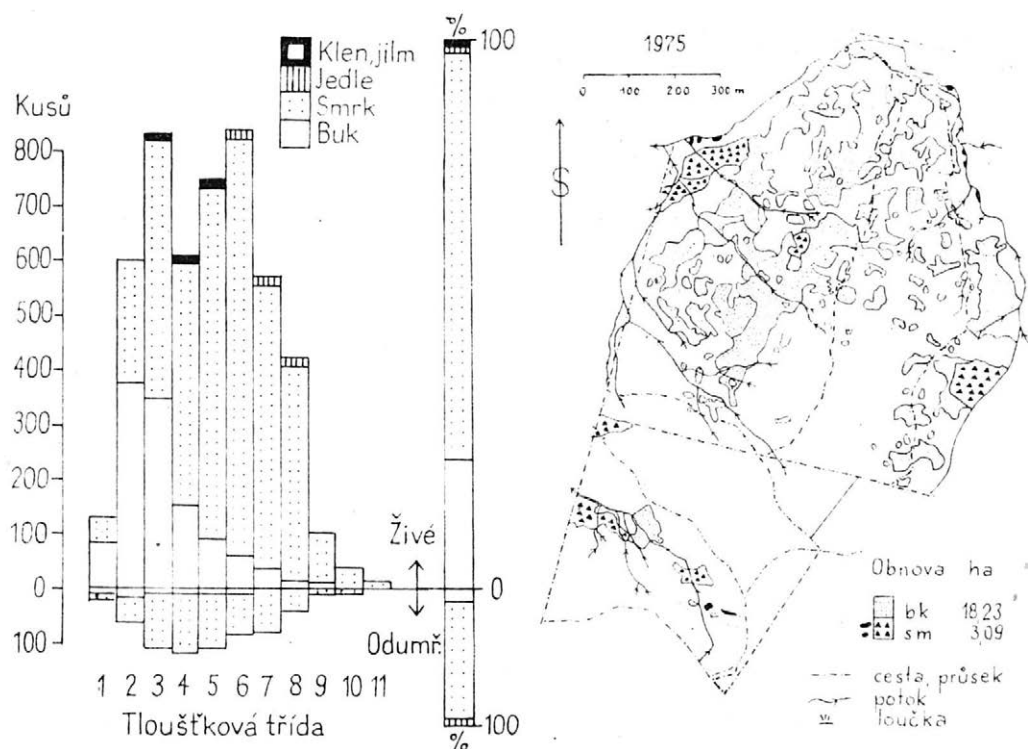
Uhynulých stromů (stojících i ležících) je celkem 1333, z toho je 47,04 % buku, 26,03 smrků a 26,93 % jedlí. Odumřelého dřeva je 7191,00 m³, což je 23 % živé zásoby. Podle zásoby je zastoupen buk



6. Průřezový pás č. 3 zachycuje výstavbu pralesa. — The structure of virgin forest is seen in transect belt no. 3

35,17 %, smrk 24,23 %, jedle 40,60 %. Vysoký hmotový podíl jedle dokazuje její intenzivní rozpad. Podíl uhynulých stromů zachycených v pralese je oproti jiným pralesům podstatně menší a dokládá intenzivní vyklízení odumřelého dřeva, o němž byla zmínka v historické části. Podle způsobu úhynu převládají u buku pahýly (251 kusů), poměrně vysoký je počet souší (231), a to hlavně v nižších tloušťkových třídách, méně je zlomů (117) a jen málo vývrátů (27). U smrku je nejvíc pahýlů (116), vysoký je počet vývrátů (112), méně je souší (71) a zlomů (48). U jedle je sice nejvíc pahýlů (114), ale ze všech dřevin nejvíce souší (102), hojně je zlomů, neboť původní souše se často lámou (90) a jen málo vývrátů (21). Bylo zachyceno 91 pařezů stromů velkých dimenzí, převážně v severní části.

Smrkové pruhy na ploše 20,13 ha byly též vyhodnoceny, neboť pravděpodobně budou postupně splývat s pralesem. Jejich současné vyčlenění bylo provedeno proto, aby nezkrášlovaly výsledky měření vlastního pralesa. Byly odlišeny s maximální pečlivostí tak, aby vyniklo rozdílné složení těchto porostů. Z obr. 2 je patrné, že původní přímé linie náseku se postupně zvlnily, střední násek protínal prales až k potoku, avšak v jeho severní části byl v té době již nálet různých dřevin. Celkový počet stromů je 4874, z toho smrku 74,54, buku 23,66, jedle 0,82, kle-



7. Přehled počtu stromů podle tloušťkových tříd a dřevin pro živé a uhynulé stromy ve smrkových pruzích (20,13 ha). — The number of trees in diameter classes and of various species for live and dead trees in spruce belts (20.13 ha)

8. Stav obnovy pralesa v roce 1975. — Virgin forest regeneration in 1975

nu 0,88 a jilmu 0,10 %. Grafické znázornění je na obr. 7, který zachycuje několik časově velmi rozdílně zakládaných smrkových porostů, uvnitř kterých je ještě značné časové rozpětí. V jednotlivých porostech je velká tloušťková rozrůzněnost, protože jsou bez výchovných zásahů. Velmi dobře je patrna stále vzrůstající příměs buku v mladších tloušťkových třídách. Ve starších porostech má příměs buku ráz pomístné výplně, tlusté buky pocházejí z pralesa. Celková kruhová základna je 1075,584 m² a podle kruhových ploch jsou dřeviny zastoupeny: smrk 86,92 %, buk 10,98, jedle 1,38, klen 0,90 a jilm 0,12 %. Celková zásoba je 16 382,82 m³, podle zásoby jsou dřeviny zastoupeny: smrk 88,83, buk 9,10, jedle 1,44, klen 0,50, jilm 0,13 %. Zastoupení se v podstatě kryje se zastoupením podle kruhových ploch. Průměrná zásoba na 1 ha je značně vysoká a dosahuje 814 m³.

Uhynulých stromů je 635, z toho je 84,25 % smrků, 11,34 % buků, 4,41 % jedle. Odumřelé dřevo činí 2114,73 m³, což je 12,91 % živé zásoby. Uhynulé stromy jsou dosti stejnoměrně zastoupeny od 3. do 7. tloušťkové třídy a je patrna hynutí vylučovaných stromů v porostě do vysokého věku (200 let). Podle způsobu zániku převládají u smrku pahýly (224), vysoký počet je souší (133) a vývrátů (109), málo je zlomů (69). U málo zastoupeného buku je 27 pahýlů, 21 souší, 18 zlomů, a 6 vývrátů. U jedle je 10 souší, 10 pahýlů, 7 zlomů a jen 1 vývrát. Bylo zachyceno celkem 76 pařezů stromů velkých dimenzí.

Smrkový pruh se začíná věkem a hnilobou rozpadat, zvláště na silně zamokřelých půdách. Smrk se sporadicky zmlazuje na vývratištích. Na minerálních půdách, kromě malé jižní části, je bohaté bukové zmlazení.

Do měření byly pro arondaci pojaty dva bukové porosty (2,18 ha), které byly podle dokladů původně zalesněny smrkem. Jednotlivé smrky se zachovaly. Převahu tvoří buk. Význačný je velký počet dvojáků i trojáků. Zřejmě to bylo bukové zmlazení poškozené těžbou, které potlačilo vysázený smrk. Počet živých stromů podle tloušťkových tříd a dřevin je 985, z toho je 94,01 buku, 5,79 smrku, 0,20 % kleny. Kruhová plocha je 96,316 m², z toho je buku 82,90, smrku 16,37 a kleny 0,73 %. Celková zásoba je 1151,99 m³, průměrná zásoba na 1 ha činí 528 m³. Zastoupení dřevin podle zásoby v %: buk 77,53, smrk 21,43, klen 1,04. Vyšší procentuální zastoupení smrku způsobují tlusté kmeny, často tvořící předrosty nad bukem. Bylo zachyceno 84 uhynulých tenkých buků, převážně souší, méně pohýlů.

OBNOVA

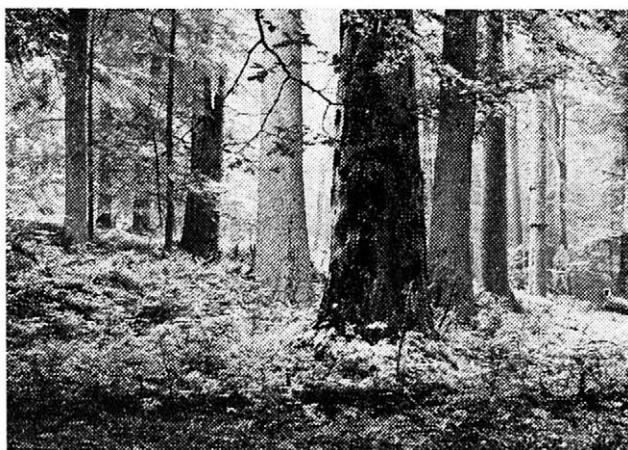
Po těžebních zásazích následovala v minulosti umělá obnova smrku. Ta se ne vždy dobře uchytila, jak dokazuje bukový porost na okraji pralesa a zastoupení buku ve smrkovém pruhu, především v jeho severní části. Avšak i v době nedávno minulé byly některé plochy vysázeny smrkem, hlavně na půdách ovlivněných vodou. Dnes tyto smrkové skupiny dosahují plochy 3,09 ha. V minulosti se prales dobře obnovoval, hlavně bukem, což dokazuje histogram tloušťkových stupňů, kde buk ve 2. tloušťkové třídě má značné zastoupení. Vezmeme-li v úvahu, že 1. tloušťková třída zachycuje fakticky stromy od 10—15 cm a že měřením nebyla podchycena cca její polovina, tj. stromy od 5 do 10 cm tloušťky, je její stav rovněž příznivý. Tento příznivý stav vývoje je jen na částech pralesa.

V partiích, kde je prales ve stadiu rozpadu (převládají rozpadová stadia) nebo se tomuto stadiu blíží, chyběla do nedávna jakákoliv obnova. Vysoké stavy jelení zvěře decimovaly nárosty všech dřevin natolik, že byla odůvodněná obava o další osud pralesa. Rozpadová stadia postupně zarůstala buřením — starčkem, maliníkem, ostružiníkem. V roce 1960 byly v pralese oploceny tři plochy, na nichž byla vysazena jedle. Ve dvou z nich je dnes odrostlé bukové zmlazení, v oplocence ve středu smrkového pruhu se zmladil smrk.

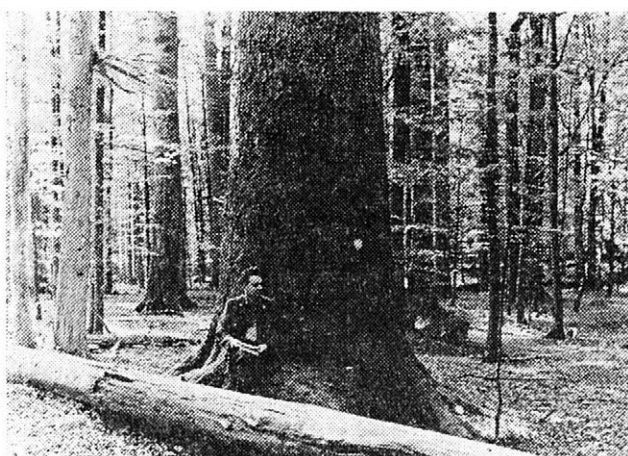
Od roku 1962 bylo přikročeno k radikálnímu odstřelu vysoké zvěře s cílem snížit škody zvěří na únosnou míru. Zvěř totiž také ničila hospodářské lesy silným okusem, ohryzem a loupáním. Po tomto opatření se v několika málo letech počalo ukazovat, že odrůstá bukové zmlazení dosud držené ohryzem zvěře stále při zemi. Začaly se objevovat nové nálety buku a ty odrůstaly.

Dnešní stav zmlazeného zajištěného buku je zachycen na obr. 8. Na mapě je i stav smrkových kultur a současně zachycuje obrys celé vyhlášené rezervace. Bukem se obnovily především převážně smrkové porosty na bývalém obvodovém a středovém náseku. Všechny staré, již zabuřenělé světliny a prořídle části pralesa se také obnovily bukem.

9. Část nad prameništěm s hojnou jedlí, dlouhodobě prosvětlená (6B). — A part of forest above the spring area with abundant fir trees, thinned for a long time (6B)



10. Nejmhutnější jedle CSR, která padla 6. 1. 1975; výčetní tloušťka 1,76 m, výška 45,3 m, objem 44,23 m³, věk 425 let. — The sturdiest fir-tree of the CSR that fell on Jan. 6, 1975; breast-height diameter 1.76, height 45.3 m, volume 44.23 m³, age 425 years



Výška bukových nárostů se pohybuje od 0,5 do 3,0 m, většina je vysoká 1,5—2 m. Plošný rozsah bukového zmlazení je 18,23 ha a vztáhneme-li ho na plochu pralesa bez bezlesých mokřadů a na smrkový pruh, tj. na plochu 65,89 ha, je zmlazeno 27,67 % této plochy. Toto spontánní bukové zmlazení nemusí vést k obavám, že bude buku příliš mnoho. Je to v souladu s celkovou vývojovou tendencí v pralesích tvořených směsí smrku, jedle a buku, která směřuje k převaze buku.

Důležité je to, že byla zajištěna přirozená obnova a zacelena tak mnoho desetiletí trvající mezera v obnově pralesa, kdy samotná existence pralesa byla ohrožena na velkých plochách. Jedle, jejíž semenáčky se sporadicky stále objevují, nikde neodrůstá, podobně jako v jiných pralesích. Smrk pro svou obnovu na podmáčených půdách potřebuje dostatek padlých kmenů a vývratišť, kde se zatím řídce objevuje. S rozpadem těchto částí bude mít i více možností se obnovit. Dobře se zmlazuje i na kyselejších půdách, jak dokazuje prostřední oplocenka. Je však v pralesi silněji zkousáván zvěří než buk a mimo oplocenku prakticky neodrůstá.



11. Rozpadlý mohutný buk v ředinaté části na úpatí hřebene; nárost není zajištěn (6A). — Decayed sturdy beech-tree in an open stand at the ridge foot; no new growth (6A)



12. Pomístný rozpad je doplňován v podúrovni bukem slabých dimenzí (6S). — Locally decayed trees are supplemented by beech-trees of small dimensions in the overtopped layer (6S). Snímky E. Průša. Photos by E. Průša

ZÁVĚRY PRO OCHRANU PRALES A

Na podkladě podrobného průzkumu přírodních a porostních poměrů Žofínského pralesa se navrhuje:

1. Rozeznávat vlastní prales na ploše 50,49 ha, který by měl být přísnou rezervací v původním významu, tj. bez zásahu.

2. Smrkové pruhy na 20,13 ha pomístně usměrňovat (dřevo nevyklízet), aby se v nich zajistila přeměna na smíšený porost. Ke sledování přirozeného rozpadu smrkového porostu využít hlavně střední pruh. Je vhodné využít semene vhodných ekotypů pro zakládání semených plantáží pro účely lesního hospodářství v oblasti.

3. Bukový porost ve dvou částech na 2,18 ha ponechat samovolnému vývoji, sledovat jeho změny i rozpad.

4. Mladé, uměle založené smrkové porosty na ploše 1,70 ha intenzívně vychovávat. Probírkami v nich zachránit vtroušené dřeviny. Postupně silnějšími zásahy je učinit odolnými vůči sněhu a větru. Především se to týká bidlovin v severozápadní části.

5. Ostatní porosty a jejich části na zbytku vyhlášené rezervace, tj. na 24,50 ha, pokládat za ochranné pásmo. Část smrkového porostu východně od Tisového potoka normálně obhospodařovat a zajistit v něm podíl buku. Dnešní jeho stav je kritický a může být snadno postižen kalamitou. Vyklízení odumřelého dřeva je zde na místě. Rovněž tak obhospodařovat smrkové porosty na jihovýchodní hranici. Kvalitní bukový porost na jihozápadní hranici normálně vychovávat, podporovat hojně vtroušený jilm.

6. V nově rozšířeném ochranném pásmu vychovávat bukové a smíšené porosty na kvalitu i pestrout skladbou. V acerózních společenstvech (Zelený vrch) zajistit zastoupení jilmu i klenu. Jejich obnovu provádět clonně, opět s velkým zastoupením listnáčů v další generaci.

7. Ze smrkových porostů ochranného pásma na minerálních půdách vytvořit postupně smíšené porosty alespoň smrku a buku.

8. Věnovat mimořádnou pozornost severozápadní části ochranného pásma na labilních půdách. Z této strany je prales nejvíce ohrožen větrnou kalamitou. Udržovat co nejdéle zbytky rozvrácených porostů, zajistit jejich obnovu alespoň smrkem vhodného (místního) ekotypu a dohnat opožděnou výchovu porostů, která musí směřovat k volnějšímu zápoji, vývoji hluboko nasazených korun (alespoň do 1/2 kmene) s cílem zvýšit stabilitu každého jednotlivého stromu. Labilní půdy v severozápadní části stále ohrožují nejecnější pralesovité partie na zamokřených půdách, které v jiných pralesech nejsou zachovány. Hluboké výlomy se snadno šíří, jak je možno stále sledovat v okrajové severozápadní části pralesa.

9. Ve prospěch obnovy pralesa i k zmenšení škod vzniklých v hospodářském lese jelení zvěří snížit znovu její stavy na únosnou míru.

Došlo dne 31. 1. 1984

Literatura

PRŮŠA, E.: Ekologické skupiny rostlin. ÚHÚL Brandýs n. L., 1967

PRŮŠA, E.: Porostní stadia fytoceenóz a jejich využití. Lesnictví, 1972, s. 793-831

VRÁTNÝ, Z.: Možnosti zvýšení produkce porostů v oblasti Novohradských hor na základě využití typologického průzkumu Žofínského pralesa. Diplomová práce, VŠZ v Praze, 1961

VYSKOT, M. a kol.: Československé pralesy. Academia, Praha, 1981

ПРУША, Э. — ВОКОУН, Й. (Praha). Лесные сообщества и древесный ярус Жофинского девственного леса. Lesnictví, 30, 1984 (12): 1029-1048.

V Novohradských horách, které možno přičíst k Šumavě, prováděli pedologické, fytoceenologické a dendrometrické obšledování lesa Жофин, ochranného uže s 1838 g. Les nachází na 735—825 m nad úr. m. v elovo-bukové vegetativní stupeni na porfyrnem granodioritu. Obšledování a ocenku provádili oddělně u sýmogo lesa na plošaci 50,49 ga, u elových okolo 200-letních nasážených, vkráplených v les na plošaci 20,13 ga, a také u преимущественно bukových nasážených — 2,18 ga. Древесные породы представлены здесь по массе в %: бук 62,01, ель 23,23, пихта 113,65, клен 0,63, ильм 0,48. Средний поектарный запас 613 м³. Пихта относится к самой старшей генерации и уже доживает свой век, бук +/— в оптимуме, с систематическим подростом и сплошным обšирным омоложением недавнего времени, ель преобладает на заиленных грунтах.

Из-за обšирной площади и богатства лесотипов лес послужил для характеристики лесотипов Новоградских гор. На параллельных участках девств. леса, в смешанных (+/— бу-

ковых) и еловых насаждениях установлены качественные изменения наземного покрова. Смешанные посадки несколько хуже, но сообщества можно положительно отнести к основному типу. Под еловыми посадками отмечено сильное ухудшение, без остальных признаков экотипа настоящий фитоценоз нельзя реконструктивно соотносить. Фитоценозы в буковых посадках леса и ельниках настолько разные в данном лесотипе, что гораздо ближе к себе разные лесотипы под некоторой лесной стадией, чем разные стадии одного лесотипа.

Предложены мероприятия по сохранению девств. леса и по защитной зоне, где необходимо предупреждать возможные ветроламы: на лабильных грунтах они могли бы затронуть и Жофинский лес. Рекомендуются повторные обследования в Жофинском лесу и лесоводческие анализы.

девственные леса; еловые насаждения; буковые насаждения; лесотипы

PRŮŠA, E. — VOKOUN, J. (Praha). *Forest Communities and Tree Layer of the Žofín Virgin Forest*. Lesnictví, 30, 1984 (12) : 1029-1048.

The Žofín virgin forest, conserved already since 1838, located in the Novohradské Mts., which belong to the Šumava Mts. range, was subjected to detailed pedological, phytocenological and dendrometric investigations. The virgin forest is situated at the altitude of 735—825 m a. s. l., in the spruce-beech forest belt, on porphyritic granodiorite. The investigation was conducted and the results were evaluated separately for the virgin forest extending on the area of 50.49 ha, for ca. 200-year spruce stands, wedged into the virgin forest on the area of 20.13 ha and for prevalingly beech stands on its border — on the area of 2.18 ha. Tree species proportions in this virgin forest are in volume percent as follows: beech 62.01, spruce 23.23, fir 13.65, sycamore maple 0.63, elm 0.48. The average per-hectare growing stock is 613 m³. Fir stand represents the oldest generation and is passing away, beech stand is at the stage of +/— optimum, its ingrowth is continual and has been recently regenerated on large areas, spruce stand prevails on water-logged soils.

Characteristics of the forest types of the Novohradské Mts. were formulated using the characters of this virgin forest with its large area and a broad spectrum of forest types. Qualitative changes of the ground herb layer were found on the parallel areas in the virgin forest, in the mixed (+/— beech) and spruce stands. Certain deterioration was observed in the mixed stands in comparison with the virgin forest, the communities can be, however, classified as a basic type. The deterioration of the ground layer in spruce stands is great, and the present phytocenosis cannot be reconstructed as a type without the other traits of the ecotype. The phytocenoses in the virgin forest, in the beech stands and spruce stands are so much different in the same forest type that various forest types are more similar in a given stage of forest stand than various stages of forest stand in one forest type.

Measures to conserve the virgin forest and the urgent measures in the protective zone are described where wind calamities should be prevented which could endanger on nonsolid soils also the virgin forest. It is recommended to repeat the investigations in the virgin forest and to continue forest research.

virgin forests; spruce stands; beech stands; forest types

Adresy autorů:

Ing. Eduard Průša, CSc., Hořeni 4, 150 00 Praha 5
Ing. Jiří Vokoun, 387 51 Štěkeň 133

PRÍSTUP K FORMALIZÁCIÍ A ALGORITMIZÁCIÍ TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV LESNÝCH VIACOPERAČNÝCH STROJOV

J. Makóni

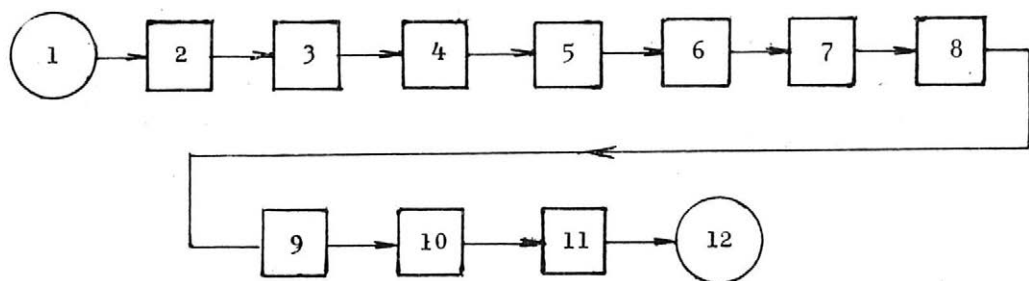
MAKÓNI, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Prístup k formalizácii a algoritmizácii technologických procesov lesných viacoperačných strojov*. Lesníctví, 30, 1984 (12) : 1049-1056.

V práci je opísaný prístup k analýze a tvorbe automatizovaného systému riadenia v ťažbovom procese s možnosťou využívania výpočtovej techniky. Oblasťou analýzy je technologický proces odvetvovania a krátenia ihličnatých stromov viacoperačným strojom. Výsledkom riešenia je základný model, ktorý má informácie o skutočnom procese logicky usporiadané. Z jeho formalizovaného popisu a z väzieb možno vytvoriť údajovú základňu, vnútorný model rozhodnutí pre riadenie a prevádzkovanie systému pri úplnej automatizácii procesu.

ekonomika lesnícka; robotizácia; automatizované systémy riadenia

V súčasnej etape rozvoja techniky zaznamenávame prechod ku komplexnej automatizácii technologických procesov, t. j. mikropočítačovej riadiacej technike, robotizácii a umelej inteligencii. Prejavuje sa aj tendencia prenikania matematizácie do poznania technologických procesov a ich jednoznačného opisu. Jednou z rozhodujúcich etáp pri tvorbe automatizovaného systému v ťažbovom procese je vypracovanie funkčno-algoritmickej štruktúry systému. Môžeme konštatovať, že základným predpokladom využívania číslicovej techniky pre analýzu, syntézu, modelovanie, riadenie a prevádzkovanie technologických, výrobných, pracovných, výskumných a iných úloh (ďalej obecné transformačných systémov) je univerzálny algoritmický popis systémov. Algoritmy sa už využívajú pri riešení matematických úloh a pri programovaní. Nevyužívali sa zatiaľ vo forme opisu systémov.

Za najzložitejšie procesy modelovania systémov považujeme ergonomické systémy človek-stroj. K zefektívneniu metódy modelovania systémov typu človek-stroj, ku ktorým patria aj ťažbové stroje, a k analýze činností, ktoré vykonáva jednako človek, jednako stroj, je potrebný systémový prístup. Systémový prístup vychádza z potreby transformačné systémy, ktoré sa nachádzajú v zložitom výrobnom procese, jednoznačne formalizovať, algoritmizovať, analyzovať ich vzájomné vzťahy a väzby v najrozmanitejších reálnych možnostiach. Problém štrukturalizácie procesu ťažby dreva spočíva v tom, že na základe systémovej analýzy zložitého reálneho systému a na základe podrobnej analýzy fungovania elementárnych systémov až na úroveň technologických operácií, je nevyhnutné vytvoriť jednoznačný, podrobný model. Údaje o štruktúre a funkcii systému môžeme získať na základe podrobnej analýzy a syntézy reálneho systému. Takto vytvorený model musí vyjadrovať úplnú množinu možných stavov skúmaného objektu. Výsledky analýzy



1. Jednotlivé etapy komplexného procesu. — Stages of the complex process

a prostriedky opisu poznatkov o transformačných systémoch môžeme využiť na tieto ciele: zvýšenie produktivity práce, zdokonalenie konštrukcie strojov, zlepšenie činnosti človek-stroj, hľadanie nových technických riešení, vytvorenie súboru dát o nich a ich činiteľoch, vytvorenie programov.

Prostredníctvom programov je potom možné počítačom navrhnuť elementárne transformačné systémy a ich zoskupenie do rozsiahlych reťazcov. Takto zostavené návrhy systémov tvoria významné podklady pre ich projektovanie, realizáciu, riadenie, likvidáciu a obnovovanie.

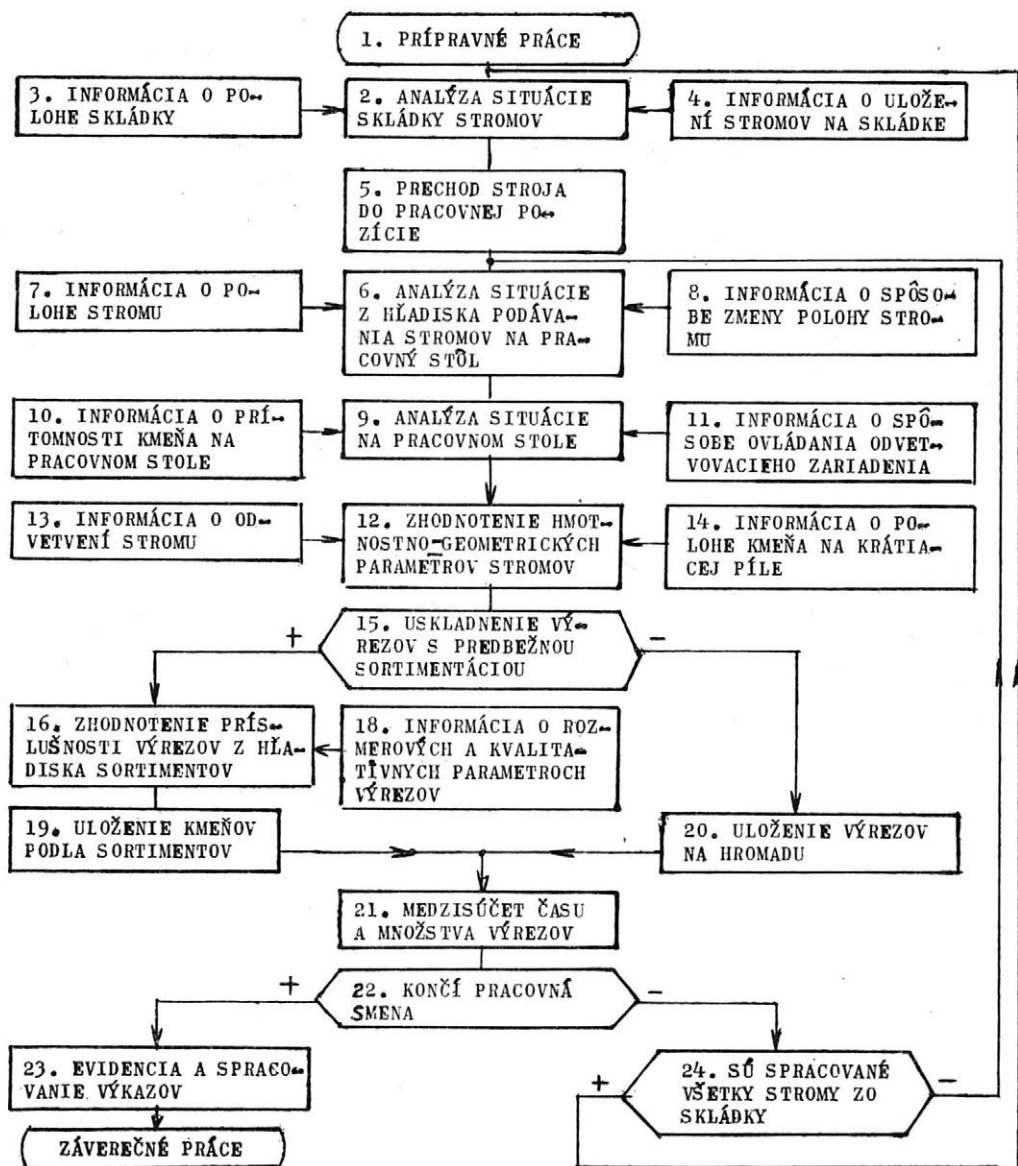
Ak chceme opísať reálny proces, musíme postupovať podľa určitej metodiky. Jeho opis má byť univerzálne algoritmický, jeho činitele a činnosti majú byť formalizované. Pri riešení konkrétnej úlohy a pri opise komplexného procesu je výhodné postupovať podľa týchto etáp (obr. 1):

1. Skutočný proces — objektívna realita.
2. Analýza objektívnej reality.
3. Formalizácia, algoritmizácia objektívnej reality.
4. Syntéza objektívnej reality.
5. Analýza objektívnej reality z hľadiska hmotných, časových a spoločenských charakteristík.
6. Zostavenie množinového modelu procesu fungovania štruktúry komplexu.
7. Programy pre počítač.
8. Zostavenie údajovej základne.
9. Optimalizácia množiny riešení.
10. Zostavenie základne vedomostí.
11. Generovanie rozhodnutí pre optimálne dosiahnutie stanoveného cieľa.
12. Realizácia prijatého riešenia.

ODVETVOVANIE A SKRACOVANIE IHLIČNATÉHO DREVA PROCESOROM

Základným problémom pri vypracovávaní algoritmov je poznanie štruktúralno-logických prvkov činnosti riadiaceho systému obsluhou stroja. Činnosti, ktoré vykonáva stroj, sú podrobne známe a sú vo väčšine prípadov formalizovateľné. Súvisí to s tým, že už pri projektovaní stroja sú známe funkcie jeho jednotlivých prvkov a konštrukčné väzby prvkov, väzby medzi uzlami a detailami stroja.

Súčasný ťažbový stroj sú orientované predovšetkým na odstránenie ťažkej manuálnej práce. Človek pôsobí na pracovný predmet C nepri-



2. Diagram činnosti skúmaného systému. — Diagram of the operation of the system under study

mou cestou, a to zapojením jednotlivých uzlov stroja, t. j. pracovného prostriedku B do práce, čím sa vykonávajú činnosti F. Činnosti nami skúmaného systému S ako technologického procesu môžeme znázorniť diagramom (obr. 2).

Z predbežnej analýzy pracovného procesu vyplýva, že činnosti procesora a obsluhy stroja možno rozdeliť do troch skupín. Môžeme povedať, že sa nám prejavujú tri zložky transformačného systému.

Organizačná časť transformačného systému OS spočíva v zhodnotení činností, ktoré sú nevyhnutné na vyriešenie zložitej situácie a na prijatie ďalších správnych riešení.

Výkonná časť transformačného systému VS, t. j. mechanické činnosti nevyhnutné na zapojenie jednotlivých uzlov stroja do práce.

Kontrolná časť transformačného systému KS zahrnuje kontrolné činnosti nevyhnutné na preverenie výsledkov jednako obsluhy, jednako činnosti stroja.

Podľa obr. 2 zodpovedajú bloky 5, 6, 9, 15, 19, 20 pracovnému priestor B, t. j. procesu pri zapojení pák riadenia obsluhou a patria do VS. Bloky 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18 zodpovedajú rozumovým schopnostiam človeka (ľudská inteligencia) a patria do OS.

Vyhodnocovacie a kontrolné procesy boli doteraz ťažko mechanizovateľné. Dnes to umožňujú množinové rozhodovacie modely. Pomocou dostupných snímačov je možné mechanizovať bloky 15, 21, 22, 24. Bloky 22 a 24, 21 a 23 zodpovedajú počítačovým činnostiam, ktoré je najlepšie zveriť mikropočítaču.

Pracovné podmienky procesora môžeme zlepšiť takto:

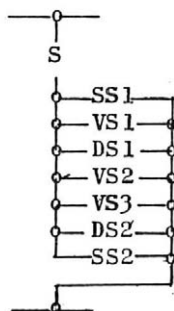
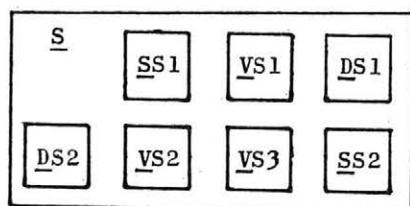
Zautomatizovaním radu mechanických činností, napr. uchopenie stromu, uloženie na pracovný stôl, odvetvovanie, rezanie a skladovanie výrezov, takže ich môže automaticky uskutočniť sám stroj.

Uplatnením prístrojov, snímačov a zariadení, ktoré by obsluhu umožnili rýchlejšie, presnejšie a kvalitnejšie vyhodnotiť rôzne situácie. Napríklad automatické nameriavanie dĺžky výrezov, zmenu reznej rýchlosti píly v závislosti od priemeru stromu, snímače pre kontrolu obsluhy a jej fyziologického stavu, napnutie refaze pri pílení, výkon píly atď.

Nasadením registračných zariadení (mikropočítačov) pre evidenciu výsledkov práce, výpočet optimálnej dĺžky výrezov, prístrojov pre označenie výrezov, riadenie efektívnej spotreby pohonných látok atď.

ANALÝZA SYSTÉMU

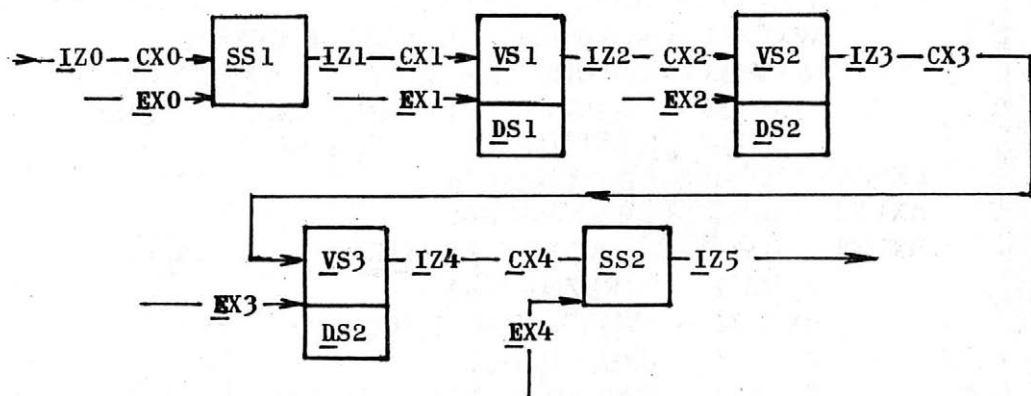
Transformačný systém S ako technologický proces pracuje tak, že vopred pripravené celé stromy sa v skladovacom systéme SS1 zdvíhajú výkonným transformačným systémom VS1 hydraulickou rukou na pracovný stôl. V dopravnom systéme DS sa pomocou podávacích valcov neodvetvený strom posúva k výkonnému odvetvovaciemu systému VS2, ktorý pozostáva z článkovej refaze a môže odvetvovať stromy v hrúbkovom rozpätí 5 až 56 cm a s vetvami o hrúbke 8 cm. Koruna stromu je odrezaná výsuvným nožom. Dopravný systém DS prisúva kmeň do výkonného systému pre krátenie kmeňov VS3, pozostávajúceho z okružnej píly,



3. Bloková a štruktúrna schéma delenia systému S. — Block and structural diagram of the division of system S

ktorá môže skracovať a manipulovať odvetvené kmene do hrúbky 50 cm. Vymanipulované sortimenty sa hromadia v skladovacom systéme SS2 priamo na zemi, alebo v dvoch zásobníkoch. Delenie systému S je uvedené v blokovej a štruktúrnej schéme na obr. 3:

- SS1 — Skladovací systém pracovných predmetov
- VS1 — Výkonný systém pre podávanie pracovných predmetov na pracovný stôl
- DS1 — Dopravný systém pre podávanie stromov
- VS2 — Výkonný systém pre odvetvovanie
- VS3 — Výkonný systém pre krátenie
- DS2 — Dopravný systém pre prísun stromu a kmeňa
- SS2 — Skladovací systém výrobkov



4. Hrubá bloková schéma toku väzieb. — An outline of the block diagram of the flow of linkages

Na riadení technologického procesu v reálnom čase sa priamo zúčastňuje sedem relatívne samostatných podsystémov. Hrubá bloková schéma toku väzieb je na obr. 4:

- CX0 — Pracovný predmet ako produkt predchádzajúceho dopravného systému približovania IZ0
- CX1 — Pracovný predmet (ihličnatý strom) uložený ako produkt IZ1 skladovacieho systému SS1
- CX2 — Pracovný predmet (uložený strom na pracovnom stole) ako produkt IZ2 výkonného systému VS1
- CX3 — Pracovný predmet (odvetvený kmeň) ako produkt IZ3 systému VS2
- CX4 — Pracovný predmet (krátený kmeň) ako produkt systému VS3
- IZ5 — Uskladnený výrobok ako produkt systému SS2
- E — Komplexné pracovné prostriedky

Po analýze jednotlivých podsystémov uskutočníme syntézu celkového systému, vytvoríme množinový model fungovania systému a zoskupíme údaje o ich činiteľoch do údajovej základne. Tak napríklad súbor údajov o výkonnom systéme krátenia kmeňov v údajovej základni vyzerá takto:

	++++++	
CXVS3	VS3	IZVS3
	RVS3	NZVS3
EXVS3	FVS3	PZVS3
	++++++	

VS3 — VYKONNY TRANSFORMACNY SYSTEM PRE KRATENIE

CXVS3 — ODVETVENY KMEN — VZNIKA Z IZVS2

EXVS3 — KOMPLEXNE PRACOVNE PROSTRIEDKY AKO

DXVS3 — PRACOVNE PROSTREDIE SYSTEMU VS3

WXVS3 — INFORMACNE CINITELE O

WXVS31 — ODVETVENIE STROMU

WXVS32 — ROZHODNUTIE O DLZKE VYREZU

WXVS33 — POLOHE KMENA NA KRATIACEJ PILE

WXVS34 — SPOSOBY OVLADANIA SKRACOVACIEHO
ZARIADENIA

LXVS3 — MECHANICKA ENERGIA

AXVS3 — OBSLUHA PROCESORA

BXVS3 — HMOTNE PRACOVNE PROSTRIEDKY

BXVS31 — OKRUZNA PILA

BXVS32 — VYHADZOVACI VALEC

BXVS33 — HYDRAULIKA

BXVS34 — ZARIADENIE PRE PREDVOLBU DLZKY
VYREZU

FYVS3 — CINNOSTI POTREBNE PRE KRATENIE

RYVS3 — ROZDIEL MEDZI SKRATENYM A NESKRATENYM KMENOM

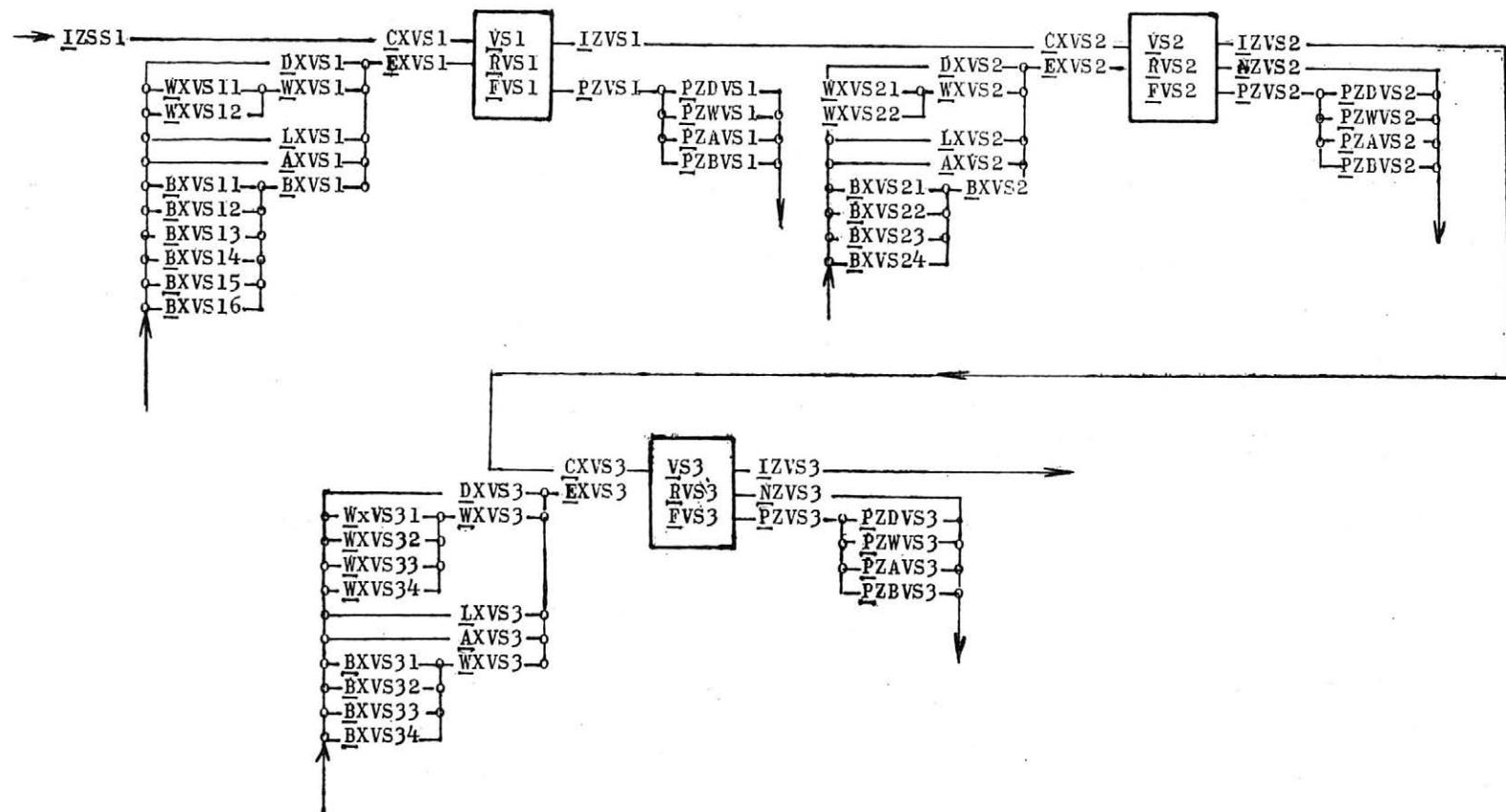
IZVS3 — SKRATENY, RESP. NESKRATENY KMEN

NZVS3 — ODPAD Z KRATENIA, KORUNA A PILINY

PZVS3 — POTENCIALNE PROSTRIEDKY SA ROZPADAJU NA
PZDVS3 PZWVS3 PZAVS3 IZBVS3

Bloková schéma väzieb a tokov informácií podsystémov, okrem skladovacích systémov a dopravného systému v jej dynamike, je uvedená na obr. 5. Tým je vytvorený základný model technologického procesu odvetvovania a skrakovania ihličnatého dreva pomocou procesora. Slúži ako východiskový podklad pre podrobnejšiu analýzu, syntézu, projektovanie, riadenie a prevádzkovanie celého komplexu. K návrhu pre použitie podsystémov z hľadiska preskúmania ich organizačnej, kontrolnej a výkonnej časti. Z úvodnej analýzy môžeme konštatovať, že systémy VS1, VS2, VS3, DS1, DS2 procesora ako celku sú automatizovateľné.

Došlo dne 7. 11. 1983



5. Bloková schéma väzieb tokov informácii podsystémov. — Block diagram of the linkages of information flows in the sub-systems

Literatúra

- MAKÓNI, J.: Možnosti kybernetizácie technologických procesov v lesnom hospodárstve. In: Zborník, Medzinárodná vedecká konferencia, VSLD Zvolen, 1982
- MOSNÝ, M.: Matematicko-logický model sociálno-ekonomických ukazovateľov človek—stroj. In: Zborník, Matematicko-logické modelovanie v teórii a praxi '80. Dom techniky ČSVTS Bratislava, 1980, s. 175-186
- MOZOLÍKOVÁ, M.: Prístup k manuálnemu a strojovému projektovaniu transformačných systémov. In: Zborník, Matematicko-logické modelovanie v teórii a praxi '80. Dom techniky ČSVTS Bratislava, 1980, s. 46-53

МАКОНИ, Й. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). Подход к формализации и алгоритмизации технологических процессов лесных многооперационных машин. *Lesnictví*, 30, 1984 (12) : 1049-1056.

В статье рассматривается проблематика формализации и алгоритмизации технологического процесса обрезки сучьев и раскряжевки хвойных деревьев при помощи процессора. Формализованное описание системы и ее модель позволяют создать общий алгоритм для всего класса лесозаготовительных машин. Унификация алгоритмов для конкретных систем машин для общей схемы создает возможность перехода от абстрактности конструктивных особенностей многооперационных машин. Модель предоставляет полную широту вариантов решений, относящихся к данной области. Из нее можно выделить все те решения, которые реальны и которые служат в качестве оптимального варианта для практической реализации. Прочие инварианты можно использовать при синтезе новых технологических решений по заданному инварианту технологического процесса на основе синтеза наиболее эффективных решений. Моделирование процесса лесозаготовки позволит разработать более эффективные модели оптимизации основных параметров лесозаготовительных машин.

экономика лесного хозяйства; роботизация; автоматизированные системы управления

MAKÓNI, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Formalization and Algorithmization of Technological Processes of Multi-purpose Forest Machines*. *Lesnictví*, 30, 1984 (12) : 1049-1056.

Formalization and algorithmization of the technological process of the trimming and shortening of coniferous trees by a processor are described. Formalized description of the system and its model help to find general algorithm for a class of heavy-duty logging machines. Algorithms for the concrete systems of machines unified into a general scheme will ease the transition from the abstraction of constructional peculiarities of multi-purpose machines. A full variety of solutions appurtenant to the given sphere is provided by the model. Such solutions can be chosen from this model that are realistic and that represent the optimum variant for practical realization. The other invariants can be used for the synthesis of new technological solutions. Simultaneously, it is possible to research new constructional solutions according to the given invariant of the technological process applying the results of the synthesis of the most effective solutions. Simulation of logging process will help to work out the most effective models of optimization of the basic parameters of logging machines.

forest economy; robotization; management information systems

Adresa autora:

Ing. Július Makóni, Vysoká škola lesnícka a drevárska, 960 53 Zvolen

TECHNICKO-EKONOMICKÉ HODNOCENÍ NOVÉ BYTOVÉ VÝSTAVBY U ORGANIZACÍ STÁTNÍCH LESŮ

Z. Bartoš

BARTOŠ, Z. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Technicko-ekonomické hodnocení nové bytové výstavby u organizací státních lesů*. Lesnictví, 30, 1984 (12) : 1057-1072.

U jednotlivých podniků státních lesů v ČSR jsou projektovány a realizovány různé druhy bytových domů pro stabilizaci pracovníků v odvětví. Nejčastěji se opakují nejosvědčenější typy čtyř- a šestibytových domů. Z technického hlediska jsou to domy a byty moderní, s ústředním vytápěním, ale s rozdílným plošným standardem bytů. Z ekonomického hlediska jsou v investičních nákladech na jeden byt i v dalších ukazatelích mezi jednotlivými typy bytových domů dost značné rozdíly, ale v celkovém průměru odpovídají přibližně současnému trendu. Vlastní náklady na výstavbu bytových domů jsou proti rozpočtovým nákladům značně překračovány, a to jak celkem, tak v jednotlivých nákladových položkách. Nejvíce jsou překračovány položky režie a mzdy, ale i náklady na provoz stavebních mechanismů. Přitom v evidenci nákladů existuje nejednotnost, chybí jednotné metodické vedení stavebních závodů státních lesů, popř. i projektových útvarů. Organizování akcí pro výměnu zkušeností projektantů, velmi dobrá organizace stavebních prací a dodávek u stavebních závodů a jejich jednotné metodické vedení by určitě přispěly k snížení neefektivních nákladů u rozptýlených lesnických staveb a k jejich celkové racionalizaci.

lesnické stavby; lesní hospodářství; bytová výstavba; investice; náklady

V lesním hospodářství má bytová výstavba velký význam zejména pro stabilizaci dělnických a technických kádrů v odvětví. Proto také byla a je u organizací státních lesů bytová výstavba věnována značná pozornost, o čemž svědčí nebývalý rozvoj bytové výstavby v posledních letech.

U jednotlivých podniků státních lesů v ČSR se projektují a realizují různé typy obytných domů, které se liší podle krajů architektonicky, dispozičně i nákladově a u většiny podniků se opakuje nejosvědčenější typ. Ponejvíce jsou realizovány obytné domy čtyřbytové a šestibytové, různého provedení co do technologie výstavby, použitých materiálů i dispozice, nejčastěji se dvěma až třemi obytnými podlažími. Zatím však, pokud lze z dostupných pramenů zjistit, nikdo nezhodnotil klady a nedostatky jednotlivých typů tak, aby v další výstavbě bylo možno nedostatkům předcházet.

Technicko-ekonomické zhodnocení nové bytové výstavby organizací státních lesů by tedy mělo přispět k racionalizaci bytové výstavby, k rozšířenému využívání kladných poznatků a naopak k odstraňování nedostatků.

METODIKA

Předně byl zvolen časový úsek výstavby, a to uplynulá pětiletka, tj. výstavba v letech 1976 až 1980. U investorských útvarů jednotlivých podniků státních lesů byly pak vyžádány přehledy o realizovaných nových bytových domech v tomto období, tj. druh bytového domu (typ), počet bytů, rok dokončení, místo stavby a investiční náklady podle jednotlivých domů (staveb). Získané údaje byly zpracovány podle jednotlivých podniků a celkem v přehledných tabulkách.

U projektových útvarů státních lesů byly pak vyžádány projekty nejčastěji se vyskytujících obytných domů v jednotlivých krajích. Z těchto podkladů byly pořízeny technické a rozpočtové údaje o budovách i bytech.

Pro ekonomické posouzení bytové výstavby byly ještě vyžádány u stavebních závodů státních lesů údaje o nákladech na výstavbu jednotlivých bytových domů v členění podle technicko-kalkulačního vzorce (TKV) na hmoty, mzdy, mechanismy, ostatní přímé náklady, režii a případné subdodávky. V některých případech však realizovaly bytovou výstavbu lesní závody ve vlastní režii, takže bylo nutné si tyto údaje vyžádat od příslušných lesních závodů. Získané podklady byly zpracovány opět do přehledných tabulek a pro porovnání vyjádřen podíl jednotlivých položek TKV i náklady celkem v procentech z fakturační hodnoty novostaveb.

Konečně pro porovnání skutečných nákladů na výstavbu s náklady rozpočtovými byl u vybraných typů obytných domů proveden propočet těchto nákladových položek podle TKV z rozpočtové dokumentace podle velkoobchodního ceníku stavebních prací.

VÝSLEDKY VÝZKUMU

Všechny nové bytové domy jsou moderní, převážně s ústředním vytápěním, jen výjimečně s etážovým topením pro jednotlivé byty, většinou třípokojové s úplným příslušenstvím. V letech 1976 až 1980 bylo u organizací státních lesů ČSR (podle údajů investorských útvarů) realizováno celkem 264 nových bytových domů s celkovým počtem 1498 bytů. Přehled o tom podle velikosti obytných domů (počtu bytů) a podle jednotlivých podniků je uveden v tabulce I. Z údajů je zřejmé, že největší počet bytových domů a bytů byl realizován u Jihočeských státních lesů (02) a naopak nejmenší u Středočeských státních lesů (01) a že nejčastější typy obytných domů jsou domy čtyřbytové a šestibytové (představují přes 80 % všech nových bytových domů za sledované období).

TECHNICKÝ POPIS BYTOVÝCH DOMŮ

U Středočeských státních lesů je převažujícím typem šestibytový dům stavěný systémem Velox, s technickým podlažím a dvěma podlažími obytnými. V každém obytném podlaží je jeden byt jednopokojový s obytnou plochou 16,56 m² a užitkovou plochou 28,04 m², jeden dvoupokojový (31,55 m² a 52,85 m²) a jeden třípokojový (43,45 m² a 67,62 m²). Vytápění je etážové pro každý byt samostatné. Tomuto typu lze vytknout poměrně malou obytnou i užitkovou plochu bytů.

U Jihočeských státních lesů (02) výrazně převládá čtyřbytový dům, a to jednak typ Start CB, jednak zlepšený typ Start CB 3/A. Oba typy jsou montované ze stěnových dílců na výšku podlaží nebo zděné, oba mají technické podlaží a dvě podlaží obytná. První typ má v každém obytném podlaží jeden byt dvoupokojový (31,75 m² a 60,54 m²) a je-

I. Nové bytové domy u SL ČR v letech 1976 až 1980. — New blocks of flats built for the establishments of the State Forests in the CSR in the years 1976—1980

SL PŘ	Počty bytových domů podle počtu bytů																Celkový počet bytů	
	počet bytů v domě																abs.	v ‰
	1	2	3	4	5	6	7	8	12	13	16	18	19	20	24	Sa		
	počet bytových domů																	
01				1	3	3	2		1		1	1				12	97	6,5
02	1	2	6	70		2										81	315	21,0
03				7		27		1			1	3	1			40	287	19,2
04		1		4		10			2		1			1	1	20	162	10,8
05		1		5		30	4	1								41	238	15,9
06				16		27										43	226	15,1
07					10	14				3						27	173	11,5
Sa	1	4	6	103	13	113	6	2	3	3	3	4	1	1	1	264	1498	100,0

den třípokojový (45,52 m² a 74,41 m²), druhý typ má všechny byty třípokojové (49,56 m² a 76,96 m²), oba mají ústřední vytápění.

U Západočeských státních lesů (03) převládají čtyřbytové domy zděné, s technickým podlažím a dvěma nebo třemi obytnými podlažími s byty třípokojovými (41,58 m² a 70,45 m²), čtyřbytový dům s etážovým topením v jednotlivých bytech, šestibytový dům s ústředním vytápěním.

Podobně u Severočeských státních lesů (04) převládají domy čtyřbytové a šestibytové, oba zděné, s technickým podlažím, se dvěma nebo třemi obytnými podlažími, čtyřbytový dům s etážovým topením v jednotlivých bytech a šestibytový dům s ústředním vytápěním, u čtyřbytových domů byty třípokojové (46,08 m² a 74,93 m²) a u šestibytového domu rovněž třípokojové (45,26 m² a 62,02 m²).

U Východočeských státních lesů (05) převažují domy šestibytové, montované s ústředním vytápěním a byty třípokojovými (40,67 m² a 65,33 m²).

U Jihomoravských státních lesů (06) převažují domy šestibytové s technickým podlažím a třemi obytnými podlažími s byty třípokojovými (50,00 m² a 75,03 m²), domy zděné s ústředním vytápěním. Čtyřbytové domy jsou obdobného charakteru, mají pouze o jedno obytné podlaží méně.

U Severomoravských státních lesů (07) převažují domy šestibytové, montované ze stěnových dílců na výšku podlaží, s ústředním vytápěním, s technickým podlažím a dvěma obytnými podlažími, v každém po jednom bytě jednopokojovém (18,0 m² a 36,41 m²), třípokojovém (38,95 m² a 65,81 m²) a čtyřpokojovém (56,20 m² a 83,0 m²).

Z technického hlediska lze jednotlivým uvedeným typům bytových domů jen málo vytýkat, neboť jde skutečně o domy a byty moderní, ovšem s dost velkými rozdíly ve velikostech obytných místností i příslušenství (tabulka II). Některé obytné místnosti (pokoje) jsou značně malé (okolo 9 m²) a naproti tomu např. předsíně až zbytečně velké (přes 12 m²). Z toho pak vyplývají u některých typů domů dost značné rozdíly v zastavěné ploše a obestavěném prostoru, což pochopitelně ovlivňuje i výši stavebních nákladů. Porovnatelné údaje z tabulky II (a dalších) by měly sloužit investorům a hlavně projektantům pro optimální využití zastavěné plochy a její rozdělení na plochu obytnou a příslušenství.

EKONOMIKA NOVÉ BYTOVÉ VÝSTAVBY

Ekonomiku bytové výstavby lze prakticky hodnotit ze dvou hledisek. Jednak z hlediska investičních nákladů, tj. rozpočtová cena včetně ceny projektu a průzkumných prací, jednak z hlediska skutečných nákladů vynaložených dodavatelskou organizací (tj. stavebním závodem státních lesů, popř. lesním závodem u staveb realizovaných v režii závodu, jde o tzv. vlastní náklady na stavbu podle sociálně ekonomických informací). Přitom rozhodující měrou ovlivňuje náklady na stavbu její situování (terénní úpravy, inženýrské sítě). Z dostupných materiálů nelze náklady spojené se situováním staveb v terénu zvlášť vyčíslit, takže jsou obsaženy v celkových nákladech (rozpočtových i vlastních) a lze předpokládat, že v celkovém souhrnu se vyrovnají na jakýsi průměr.

II. Obytná a užitková plocha bytů u nejužívanějších typů čtyř- a šestibytových domů. — Living area and area of facilities in the most used types of four- and six-flat houses

Název místnosti		SčSL			JčSL			ZčSL	SečSL		VčSL	JmSL	SmSL		
		6 bj.			4 bj. Start CB		4 bj. CB 3/A	4 bj. BD	4 bj.	6 bj.	6 bj.	6 bj.	6 bj.		
Byt čís.	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
Pokoj 1		16,56	12,97	18,58	17,60	17,60	12,94	19,80	24,30	18,68	16,38	12,00	8,65	18,00	8,30
2			18,58	12,97	14,15	14,15	20,53	9,24	9,24	15,36	9,47	17,00	10,10		12,00
3				11,90		13,77	16,39	12,54	12,54	11,22	14,32	21,00	19,05		18,65
4													18,40		
1. Obytná plocha		16,56	31,55	43,45	31,75	45,52	49,86	41,58	46,08	45,26	40,67	50,00	56,20	18,00	38,95
Kuchyň		3,22	6,67	8,25	13,11	13,11	10,35	10,14	10,20	6,41	9,04	8,17	10,00	9,60	10,00
Předsíň		2,70	5,34	7,98	9,70	9,95	8,08	12,06	12,06	4,73	9,70	9,66	12,60	5,10	12,60
Koupelna		2,78	4,20	2,70	3,60	3,45	2,88	3,06	2,98	3,19	4,25	4,75	3,30	2,75	3,30
WC		0,94	1,20	1,00	1,12	1,12	0,96	1,53	1,53	1,27	0,95	0,88	0,96	0,96	0,96
Spíž		0,76	0,99	1,64	1,26	1,26	2,07				0,72	1,57			
Etážové topení			2,90	2,60				2,08	2,08						
Šatna		1,08					2,76								
Chodba										1,16					
2. Plocha příslušenství		11,48	21,30	24,17	28,79	28,89	27,10	28,87	28,85	16,76	24,66	25,03	26,86	18,41	26,86
Užitková plocha celkem		28,04	52,85	67,62	60,54	74,41	76,96	70,45	74,93	62,02	65,33	75,03	83,06	36,41	65,81
Balkon			4,95	7,95						3,90		3,30			
Lodžie					1,98	1,98	1,98	9,00	5,70				4,81		4,85

III. Investiční náklady na bytové domy nově postavené u SL ČSR v letech 1976 až 1980. — Investment costs of the blocks of flats newly built for the establishments of the State Forests in the CSR in the years 1976—1980

SL PŘ	Průměrný investiční náklad na jeden byt (v tis. Kčs) v domech s počtem bytů															Ø
	počet bytů v domě															
	1	2	3	4	5	6	7	8	12	13	16	18	19	20	24	
	průměrný investiční náklad na jeden byt (v tis. Kčs)															
01				255	227	199	237		199		150	175				199
02	436	268	256	221		227										224
03				285		178		245			197	217	353			210
04		265		277		215			209		314			222	202	230
05		398		252		223	241	209								229
06				227		216										219
07					271	255				246						257
Ø	436	300	256	230	261	213	240	227	206	246	220	207	353	222	202	224

Z investorských údajů státních lesů byl uskutečněn propočet průměrných investičních nákladů na jeden byt podle druhu obytného domu (počtu bytů). Přehled podle jednotlivých podniků státních lesů je uveden v tabulce III. Teoreticky se stoupajícím počtem bytů v domě by měly klesat průměrné investiční náklady na jeden byt. V praxi jsou však rozdíly, které mají různé příčiny. Např. u osmnáctibytových domů vychází průměrný investiční náklad na jeden byt 207 000 Kčs, u dvaceti-bytového domu 222 000 Kčs, u čtyřřadvacetibytového domu 202 000 Kčs, ale u devatenáctibytového domu (PŘ SL 03) 353 000 Kčs. Tento extrémně vysoký průměrný náklad na jeden byt vznikl tím, že v uvedeném bytovém domě byla projektována a realizována kromě bytů také prodejna Dómácích potřeb o celkové ploše 653 m².

Nejpoužívanější typy obytných domů jsou u organizací státních lesů ČSR domy čtyřbytové a šestibytové. U čtyřbytových domů vychází průměrný investiční náklad na jeden byt 230 000 Kčs, který kromě podniků 02 a 06 ostatní podniky překračují, nejvíce podniky 03 a 04. U šestibytových domů je průměrný investiční náklad na jeden byt 213 000 Kčs, který nejvíce překračuje podnik 07. U obou typů se průměru nejvíce přibližuje podnik 06.

Není bez zajímavosti, že mezi průměrnými investičními náklady a mezi průměrnými rozpočtovými náklady (tabulka IV) na jeden byt je rozdíl v neprospěch rozpočtových nákladů. Projektové útvary poskytly totiž údaje o rozpočtových cenách pouze jimi projektovaných obytných domů, kdežto investorské útvary poskytly údaje za všechny bytové domy, tedy i domy projektované jinými organizacemi. Rozdíl pak svědčí o tom, že v průměru projektovaly projekční útvary státních lesů bytové domy dražší.

V tabulce IV jsou další údaje o průměrné zastavěné ploše a obestavěném prostoru a průměrné rozpočtové náklady na jeden dům, na jeden byt, na 1 m² zastavěné plochy a na 1 m³ obestavěného prostoru, tedy údaje, které by měly maximálně posloužit opět investorům a zejména projektantům. U čtyřbytových domů jsou rozdíly u jednotlivých podniků od průměru většinou nepodstatné, větší rozdíly jsou však u domů šestibytových, které zřejmě souvisí s rozdílností používaných typů (dvě nebo tři obytná podlaží, rovná nebo sklonitá střecha apod.).

Z údajů o investičních a rozpočtových nákladech je zřejmé, že ekonomiku bytové výstavby ovlivňuje jednak investor už při výběru staveniště, jednak projektant výběrem nebo projekcí toho kterého druhu obytného domu.

VLASTNÍ NÁKLADY U DODAVATELŮ STAVEB

Ze soustavy sociálně ekonomických informací (účetní evidence) u jednotlivých stavebních závodů státních lesů a u lesních závodů (které realizovaly bytovou výstavbu ve vlastní režii) byly zjišťovány kromě fakturační hodnoty jednotlivých staveb zejména vlastní náklady celkem a v členění podle technicko-kalkulačního vzorce (TKV) na hmoty, mzdy, mechanismy, ostatní přímé náklady, režii a subdodávky.

Proti údajům investorských útvarů, podle nichž bylo u organizací státních lesů v ČSR v letech 1976 až 1980 realizováno 264 novostaveb bytových domů s 1498 byty, podařilo se z různých příčin (např. zni-

IV. Průměrné hodnoty zastavěné plochy, obestavěného prostoru a rozpočtových nákladů u čtyř- a šestibytových domů podle jednotlivých PŘSL. — Average values of built-up area, of the grounds and budget items in four- and six-flat houses according to the directorates of the State Forests

PŘ SL	Zastavěná plocha v m ²		Obestavěný prostor v m ³		Rozpočtové náklady v tis. Kčs							
					na jeden dům		na jeden byt		na 1 m ² zastavěné plochy		na 1 m ³ obestav. prostoru	
	4 bj.	6 bj.	4 bj.	6 bj.	4 bj.	6 bj.	4 bj.	6 bj.	4 bj.	6 bj.	4 bj.	6 bj.
01	.	200,1	.	1921,3	.	1348,3	.	224,7	.	6,737	.	0,702
02	204,4	289,0	2346,1	5851,0	911,1	1357,0	227,8	226,2	4,457	4,696	0,388	0,232
03	200,0	.	1810,0	.	1033,0	.	258,3	.	5,165	.	0,571	.
04	217,0	176,5	1926,3	2005,0	1017,3	1220,3	254,3	203,4	4,688	6,914	0,528	0,609
05	181,0	184,8	1939,0	2325,0	1056,0	1411,4	264,0	235,2	5,834	7,626	0,545	0,607
06	193,3	194,6	1529,3	2045,8	1054,0	1357,0	263,5	226,2	5,454	6,972	0,689	0,663
07	—	255,4	—	3057,7	—	1592,3	—	265,4	—	6,234	—	0,521
Ø	200,4	201,4	2168,0	2358,0	958,6	1408,0	239,6	234,7	4,784	6,992	0,442	0,597

V. Vlastní náklady na novou bytovou výstavbu v členění podle TKV v procentech z fakturační hodnoty podle jednotlivých krajů. — Prime costs of the new housing construction, distributed according to the technical and calculation formulae in percent of the invoice value for the administrative regions

SZ při PŘ SL	Počet		Faktu- rační hodnota tis. Kčs	Vlastní náklady podle evidence v % z faktur. hodnoty						
	budov	bytů		celkem	a z toho					
					H	M	m	O	R	S
01	12	97	18 975	162,5	35,1	20,6	7,5	16,8	65,5	17,0
02	31	124	27 591	116,2	25,6	12,3	4,2	38,1	29,0	7,0
03	2	12	3 132	113,7	36,8	18,0	6,8	5,3	46,8	—
04	14	116	18 692	178,9	37,1	23,6	36,9	30,2	51,1	—
05	39	228	53 531	118,0	39,9	15,2	5,4	22,4	29,4	5,7
06	21	110	24 080	141,1	57,0	16,2	14,0	21,7	30,4	1,8
07	16	121	27 339	133,2	50,0	25,4	12,5	9,6	25,7	—
Celkem u SZ-ů	135	808	173 340	134,7	40,7	18,0	11,2	22,7	37,1	5,0
LZ-y 02	27	107	22 988	121,8	35,6	20,9	1,9	10,8	32,0	20,6
LZ-y 03	5	90	16 213	133,5	30,2	16,5	5,5	26,8	41,4	13,1
Celkem u LZ-ů	32	197	39 201	126,7	33,4	19,1	3,4	17,4	35,9	17,5
Náklady podle VCSP			100 %	97,25	68,28	10,33	1,54	1,00	16,10	—

SZ stavební závod, LZ — lesní závod, TKV — technicko-kalkulační vzorec, H — hmoty, M — mzdy, m — mechanismy, O — ostatní přímé náklady, R — režie, S — subdodávky, VCSP — velkoobchodní ceník stavebních prací.

čený archív apod.) získat údaje u stavebních závodů pouze u 135 bytových domů s 808 byty a u lesních závodů u 32 bytových domů se 197 byty, tj. pouze u 63,3 % bytových domů a 67,1 % bytů, realizovaných organizacemi státních lesů ČSR v letech 1976 až 1980 (tabulka V). U stavebních závodů představuje fakturační hodnota uvedených 135 budov celkem 173,34 mil. Kčs a u lesních závodů 39,2 mil. Kčs. Přitom vlastní náklady jak u stavebních závodů, tak u lesních závodů převyšují fakturační hodnotu o více než čtvrtinu (u stavebních závodů o 29,7 %, u lesních závodů o 26,7 %), tzn. že stavební závody vykázaly u předmětné výstavby přes 50 mil. Kčs ztrátu a lesní závody přes 10 mil. Kčs ztrátu. Podle propočtu u vybraných projektů bytových domů podle velkoobchodního ceníku stavebních prací (VCSP) měly by však vlastní náklady činit pouze 97,25 % fakturační hodnoty, tedy měl by být dosažen zisk ve výši 2,75 % z fakturační hodnoty (poslední řádek v tabulce V). Porovnáním jednotlivých položek podle TKV bychom měli zjistit, čím je způsobeno překračování vlastních nákladů na stavby bytových domů, tj. z jakých příčin je vykazována ztráta.

V tabulce V jsou kromě počtu budov a bytů a fakturační hodnoty staveb u jednotlivých podniků státních lesů uvedeny vlastní náklady

celkem a v členění podle TKV, a to v procentech z fakturační hodnoty. Již na první pohled je patrné, že mezi jednotlivými podniky jsou u všech položek značné rozdíly. To svědčí mj. o nejednotnosti evidence. Např. ostatní přímé náklady by měly činit podle VCSP 1 % z fakturační hodnoty, ale stavební závody vykazují od 5 do 38 %, průměr 22,7 %. Naproti tomu stavební hmoty a materiál by měly činit podle VCSP 68,28 %, ale stavební závody vykazují od 25,6 do 57,0 %. Poněkud menší rozdíly jsou u lesních závodů. Je zřejmé, že některé náklady na pořízení stavebních hmot, dílců a materiálu (např. doprava) se vykazují v ostatních přímých nákladech. Sečteme-li tedy u jednotlivých podniků položky hmoty, ostatní přímé náklady a subdodávky, obdržíme u většiny podniků přibližně hodnotu připadající na hmoty podle VCSP. Pak zbývají položky mzdy, mechanismy a režie. U všech těchto položek dochází u stavebních závodů (ale i u lesních závodů) oproti propočtu z VCSP k překračování nákladů.

Mzdy by měly činit cca 10,3 % z fakturační hodnoty, ale u stavebních závodů činí v průměru 18,0 % (od 12,3 do 25,4 %) a u lesních závodů 19,1 % (16,5 a 20,9 %). Přitom náklady na provoz mechanismů by měly činit 1,54 %, ale stavební závody vykazují v průměru 11,2 % (od 4,2 do 36,9 %). Dalo by se předpokládat, že nahrazují-li mechanismy lidskou práci, dojde k úsporám na mzdách. Ale mzdy jsou rovněž překračovány. A k největšímu překračování nákladů dochází u položky režie, a to na dvoj- až čtyřnásobek proti VCSP.

V tabulce V jsou uvedeny hodnoty pro všechny druhy obytných domů, u nichž bylo možné potřebné údaje zjistit. Poněvadž ale převládají domy čtyřbytové a šestibytové (přes 80 % výstavby ve sledovaném období), všimneme si samostatně těchto bytových domů.

V tabulce VI jsou údaje o 48 čtyřbytových domech realizovaných stavebními závody statních lesů v jednotlivých krajích v celkové fakturační hodnotě staveb 43,39 mil. Kčs a 26 čtyřbytových domech realizovaných lesními závody JČSL (02) v celkové fakturační hodnotě 16,1 mil. Kčs. Jak u stavebních závodů, tak u lesních závodů došlo k překročení vlastních nákladů proti fakturační hodnotě zhruba o čtvrtinu (u stavebních závodů o 24,7 %, u lesních závodů o 25,2 %).

Největší překročení vlastních nákladů vykázal stavební závod SečSL (04) u tří čtyřbytových domů s fakturační hodnotou 2,794 mil. Kčs, a to na 179,5 %, což znamená náklady 5,015 mil. Kčs, a tím ztrátu ve výši 2,221 mil. Kčs. Podobně vysoké vlastní náklady vykázal stavební závod SčSL (01) u jednoho čtyřbytového domu s fakturační hodnotou 955 000 Kčs, a to ve výši 165,1 %, tj. náklady 1 577 000 Kčs a ztrátu 622 000 Kčs. Naopak extrémně nízké vlastní náklady (88,5 % z fakturace) vykázal stavební závod ZčSL (03) u jednoho čtyřbytového domu s fakturační hodnotou 1 145 000 Kčs, což znamená náklady 1 013 000 Kčs a zisk ve výši 132 000 Kčs.

V posledním řádku tabulky VI jsou uvedeny propočty podle VCSP u čtyřbytového domu JmSL (06). Podle tohoto propočtu by měly činit náklady na hmoty 69,35 % z fakturace, ale stavební závody vykazují průměr 33,6 % a lesní závody 35,2 %, přičemž u jednotlivých závodů jsou značné rozdíly. Připustíme-li, že jsou nesprávně sledovány náklady na pořízení stavebních hmot, že část nákladů je vykazována v ostatních přímých nákladech (např. doprava) a že část je skryta i v subdodáv-

VI. Vlastní náklady v členění podle TKV v procentech z fakturační hodnoty u novostaveb čtyřbytových domů jednotlivých PŘSL. — Prime costs distributed according to the technical and calculation formulae in percent of the invoice value in the new four-flat houses built for the directorates of the State Forests

SZ při PŘ SL	Počet		Faktu- rační hodnota tis. Kčs	Vlastní náklady podle evidence v % z faktur. hodnoty						
	budov	bytů		celkem	a z toho					
					H	M	m	O	R	S
01	1	4	955	165,1	44,6	28,5	6,4	21,1	64,5	—
02	31	124	27 591	116,2	25,6	12,3	4,2	38,1	29,0	7,0
03	1	4	1 145	88,5	29,3	15,6	1,2	6,1	36,3	—
04	3	12	2 794	179,5	51,0	23,8	37,4	16,2	51,1	—
05	4	16	4 100	111,8	36,3	14,5	4,8	22,1	30,4	3,7
06	8	32	6 806	144,7	56,7	16,6	14,6	22,5	30,6	3,6
07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SZ-y celkem	48	192	43 391	124,7	33,6	14,4	8,0	31,5	31,8	5,4
LZ-y PŘ 02	26	104	22 306	122,9	35,2	21,2	2,0	10,8	33,0	20,7
4 bj. JmSL dle VCSP			100 %	97,19	69,35	9,84	1,43	2,48	14,09	—

kách, pak nejsou rozdíly již tak velké. Podle propočtu z VCSP činí součet položek hmoty a ostatní přímé náklady 71,83 % fakturace. U stavebních závodů činí součet položek hmoty, ostatní přímé náklady a subdodávky v průměru 70,5 % a u lesních závodů 65,5 %. Přitom u stavebních závodů už nejsou v součtu uvedených položek tak velké rozdíly od průměru, s výjimkou podniku 03, u něhož činí součet nákladů na hmoty a ostatní přímé náklady pouze 35,4 %, tedy extrém způsobený zřejmě chybou v evidenci. Lze tedy konstatovat, že součet nákladů na pořízení stavebních hmot a dílců a ostatních přímých nákladů přibližně odpovídá propočtu podle VCSP, přičemž již menší rozdíly u jednotlivých stavebních závodů pramení pravděpodobně ze zásobovacích, dopravních a jiných podmínek v jednotlivých krajích. Ovšem nejednotnost v evidenci u stavebních závodů je zřejmá.

Markantní rozdíly jsou však u ostatních nákladových položek, tj. u mezd, nákladů na mechanismy a režie. Podle VCSP by měly činit náklady na mechanismy cca 1,43 % z fakturace, avšak stavební závody vykazují v průměru 8,0 % a podle krajů od 1,2 % (stavební závody 03) do 37,4 % (SZ 04). Lze připustit, že náklady na mechanismy u stavebních závodů budou proti propočtu z VCSP vyšší, neboť většina mechanismů na pozemních stavbách (hlavně míchačky, jeřáby, dopravníky apod.) nemůže být stoprocentně využita vzhledem k menším a rozptýleným stavbám, přičemž odpisy na tyto mechanismy zatíží stavbu plně. Ovšem extrémně vysoké hodnoty (zejména u SZ 04) nelze tímto zdůvodnit a v praxi by byl potřebný bližší rozbor uvedených nákladů.

Podobně je tomu u nákladů na mzdy. Dalo by se předpokládat, že

při vyšších nákladech na mechanismy, které šetří lidskou práci, budou úspory na mzdách. Podle VCSP by měly činit náklady na mzdy 9,84 % z fakturace, tj. přibližně okolo 10 %. U stavebních závodů však činí v průměru 14,4 % a u lesních závodů dokonce 21,2 %, přičemž u stavebních závodů jsou značné rozdíly od 12,3 do 28,5 % (tabulka VI). Extrémně vysoké náklady na mzdy vykazují SZ 01 (28,5 %) a SZ 04 (23,8 %) a rovněž u těchto položek by byl potřebný bližší rozbor.

Relativně nejvyšší náklady oproti propočtu z VCSP jsou u položky režie. Podle VCSP by měla činit režie cca 14 % z fakturační hodnoty, ale stavební závody vykazují v průměru 31,8 % a lesní závody 35,9 %, tedy více než dvojnásobek, přičemž extrémní hodnoty vykazují opět SZ 01 (64,5 %) a SZ 04 (51,1 %). Lze opět připustit, že režie u stavebních závodů (i u lesních závodů) bude při menších a rozptýlených stavbách vyšší oproti tzv. velkému stavebnictví, tedy i oproti propočtu z VCSP, ale extrémně vysoké hodnoty by vyžadovaly opět bližší rozbor nákladů.

Konečně z tabulky VI vyplývá ještě jedna závažná skutečnost. U stavebních závodů celkem je uvedeno 48 čtyřbytových domů (192 bytů) s fakturační hodnotou 43,4 mil. Kčs a u lesních závodů JČSL (02) 26 čtyřbytových domů (104 byty) s fakturační hodnotou 16 mil. Kčs. Tedy u lesních závodů více než 50 % budov a bytů ve srovnání se stavebními závody, ale s fakturační hodnotou staveb menší než 50 % (27,0 %). U lesních závodů JČSL totiž jde o čtyřbytový dům typu Start CB JČSL, který má velmi příznivé cenové ukazatele. Ze všech čtyřbytových domů uvedených podle jednotlivých podniků státních lesů v tabulce IV má typ Start CB nejnižší rozpočtové náklady jak na jeden dům, tak na jeden byt i na 1 m² zastavěné plochy a 1 m³ obestavěného prostoru.

Vlastní náklady jsou překračovány i u šestibytových domů. V celkovém průměru a u některých stavebních závodů je situace dokonce nepříznivější než u domů čtyřbytových (tabulka VII). Zatímco u čtyřbytových domů vykázaly stavební závody celkové vlastní náklady v průměru ve výši 124,7 % z fakturace, u šestibytových domů vykázaly 134,7 %, tj. na fakturační hodnotu novostaveb 81 mil. Kčs ztrátu téměř 30 mil. Kčs.

Největší překročení vlastních nákladů (více než na dvojnásobek fakturační hodnoty) vykázal SZ 01 u tří šestibytových domů, když na fakturaci 3 541 000 Kčs uvedl vlastní náklady ve výši 8 118 000 Kčs (tj. 229,3 % z fakturace), a tím ztrátu ve výši 4 577 000 Kčs. Podobně velmi vysoké vlastní náklady (172,3 % z fakturace) uvedl SZ 04 u osmi šestibytových domů (na fakturaci 5 918 000 Kčs náklady 10 194 000 Kčs, a tím ztrátu ve výši 4 276 000 Kčs). Tedy relativně nejhorší hospodářský výsledek u bytové výstavby v letech 1976 až 1980 vykázaly stavební závody 01 a 04, a to jak celkem, tak i u čtyřbytových a šestibytových domů. Naproti tomu poměrně nejpříznivější ukazatele celkem i podle jednotlivých položek TKV má stavební závod VČSL (05).

V posledním řádku tabulky VII je uveden propočet nákladů podle VCSP u šestibytového domu JmSL. Sečteme-li opět náklady na pořízení stavebních hmot a ostatní přímé náklady, činí jejich podíl zhruba 70 % z fakturace. U jednotlivých stavebních závodů se pak součet položek hmoty, ostatní přímé náklady a subdodávky přibližně rovná této hod-

VII. Vlastní náklady v členění podle TKV v procentech z fakturační hodnoty u novostaveb šestibytových domů jednotlivých PRSL. — Prime costs distributed according to the technical and calculation formulae in percent of the invoice value in the new six-flat houses built for the directorates of the State Forests

SZ při PR SL	Počet		Faktu- rační hodnota tis. Kčs	Vlastní náklady podle evidence v % z faktur. hodnoty						
	budov	bytů		celkem	a z toho					
					H	M	m	O	R	S
01	3	18	3 541	229,3	45,2	31,8	15,3	23,9	111,0	2,1
02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04	8	48	5 918	172,3	35,3	22,3	34,7	28,9	51,1	—
05	29	174	40 179	117,7	40,1	15,5	5,7	21,6	29,2	5,6
06	13	78	17 274	139,7	57,2	16,0	13,7	21,3	30,4	1,1
07	10	60	13 920	138,0	50,3	25,8	14,8	11,4	35,7	—
SZ-y celkem	63	378	80 832	134,7	45,4	18,6	11,5	20,3	35,7	3,1
6 bj. JmSL dle VCSP			100 %	97,41	67,97	10,72	1,62	1,51	15,59	—

notě (s malými odchylkami), ale poměrně velké rozdíly jsou u jednotlivých položek mezi závody navzájem i oproti průměru.

Značné rozdíly a překročení nákladů proti VCSP jsou opět u položek mzdy, mechanismy a režie. U mezd by měly činit náklady podle VCSP přibližně 11 % z fakturace, skutečnost v průměru činí 18,6 % a rozpětí je od 15,5 % u SZ 05 do 31,8 % u SZ 01. U staveb realizovaných organizacemi státních lesů lze připustit z různých důvodů vyšší náklady na mzdy proti VCSP, ale překročení na trojnásobek (u SZ 01) je příliš velké a vyžadovalo by samostatný hlubší rozbor příčin.

Podobně náklady na provoz mechanismů. Podle VCSP by měly činit 1,62 % z fakturace, skutečně vykázaný průměr u stavebních závodů činí 11,5 % (zhruba sedminásobek) a u SZ 04 dokonce 34,7 %, tzn. že více než třetinu fakturační hodnoty stavby představují jen náklady na provoz stavebních mechanismů, což je nepravděpodobné.

Konečně režie by měla činit podle VCSP cca 16 % z fakturační hodnoty staveb, skutečný průměr činí 35,7 % a u jednotlivých stavebních závodů státních lesů se pohybuje od 29,9 do 111,0 % z fakturace. Náklady na režii stavebního závodu dosáhly tedy více než 50 % fakturační hodnoty staveb (u SZ 04) nebo i přesáhly fakturační hodnotu (111,0 % u SZ 01). Je zřejmé, že nejhorší ukazatele v nákladech na bytovou výstavbu v letech 1976 až 1980 vykazují stavební závody státních lesů ve Středočeském a Severočeském kraji, kde jsou podmínky pro stavební provoz dost nepříznivé, ale přece jen tak vysoké extrémy v nákladových položkách mají asi i jiné příčiny než ztížené podmínky.

Převážnou většinu novostaveb bytových domů v letech 1976 až 1980 realizovaly dodavatelským způsobem stavební závody státních lesů a jen u JČSL a ZČSL část bytové výstavby realizovaly lesní závody ve vlastní

režii. V obou případech je ekonomika výstavby nepříznivá, vlastní náklady jsou vyšší než odbytová cena staveb (fakturační hodnota). Zatímco u lesních závodů jde o vedlejší činnost a řadu prací zajišťovali pro lesní závody subdodavatelé, u stavebních závodů jde o hlavní činnost, pro kterou jsou také stavební závody patřičně vybaveny personálně i materiálně. Proto by měla být ekonomika výstavby u stavebních závodů příznivější než u lesních závodů, avšak skutečnost je jiná.

Hlavní příčina vysokých vlastních nákladů podle vpředu uvedených rozborů záleží ve vysoké režii a v poměrně vysokých nákladech na mzdy a na provoz stavebních mechanismů. U organizací státních lesů jde převážně o rozptýlenou výstavbu menších staveb, takže je pochopitelné, že některé nákladové položky musí být nutně vyšší oproti VCSP. Proto také vždy vykazovaly stavební závody v oboru pozemních staveb ztrátu, a to zpravidla do 20 % z odbytové (fakturační) hodnoty staveb. V tomto ohledu má velmi dobré zkušenosti a také odpovídající hospodářské výsledky stavební závod VČSL v Hradci Králové, ale konečně i stavební závod JČSL v Třeboni. Kdežto u ostatních stavebních závodů jsou v pozemních stavbách hospodářské výsledky podstatně horší a nejhorší jsou u SeČSL v Teplicích a u SČSL v Benešově. Ovšem ze získaných materiálů a podkladů nelze zjistit příčiny tak nepříznivých hospodářských výsledků bytové výstavby, jak jsou vpředu uvedeny.

SHRNUTÍ A ZÁVĚR

Všechny bytové domy a byty realizované v letech 1976 až 1980 vykazují vysokou technickou vybavenost a z tohoto hlediska odpovídají současným požadavkům na moderní bydlení. Důležitá je ovšem také otázka plošné výměry bytů. V tomto ohledu některé typy čtyřbytových a šestibytových domů nejsou zcela vyhovující. Přitom počet pokojů na jeden byt je diskutabilní. Nové byty jsou dnes přidělovány převážně mladším zaměstnancům a těm z pochopitelných rodinných důvodů (děti) vyhovují převážně byty třípokojové. Je proto sporné, zda vůbec realizovat byty jednopokojové a v jakém rozsahu byty dvoupokojové. Konečně i otázka kuchyní (co do velikosti) a ostatního příslušenství (i úložných prostorů v bytě) je dost důležitá pro spokojenost obyvatel. Ovšem plošný standard bytu je třeba vhodně sladit s ekonomikou výstavby. V tomto ohledu by měly být organizovány akce pro výměnu zkušeností projektantů a popř. i investorů, které by rozhodně přispěly k racionalizaci bytové výstavby.

Z ekonomického hlediska, hodnotíme-li investiční náklady na bytovou výstavbu, které jsou převážně ovlivněny odbytovou cenou stavby, jsou výsledky většinou v přijatelných mezích (tabulka III). Jsou sice výjimky, ale ty jsou dány hlavně polohou stavby, kterou už projektant nemůže ovlivnit, ale ovlivňuje ji, a tím i náklady stavby, investor již při výběru staveniště. Je proto žádoucí, aby investor věnoval výběru staveniště vždy velkou péči a pozornost.

Hodnotíme-li však ekonomiku bytové výstavby organizací státních lesů z hlediska vlastních nákladů stavební organizace, jsou výsledky již značně nepříznivé (tabulky V—VII). U staveb bylo často požadováno, aby byla výstavba časově a prostorově koncentrována vždy tak, aby bylo možno soustředit stavební kapacity a dosáhnout snížení ne-

efektivních nákladových položek. Taková koncentrace je však možná jen výjimečně a v malém rozsahu. Tím spíše je tedy u stavebních závodů státních lesů nutná velmi dobrá organizace, aby neefektivní náklady související s rozptýleností staveb byly co nejnižší.

Konečně z údajů získaných u stavebních závodů státních lesů vyplývá ještě jedna závažná skutečnost, a to nejednotnost ve sledování a vykazování vlastních nákladů na stavby podle jednotlivých položek TKV, což pochopitelně znesnadňuje nebo i znemožňuje porovnání a zhodnocení dosažených výsledků. Stavební závody státních lesů jsou řízeny jednotlivými podniky a tak jim zřejmě chybí jednotné metodické vedení.

Již dříve byly z lesního provozu a z konferencí vzneseny návrhy na jednotné metodické vedení nejen stavebních závodů, ale i projektových útvarů, aniž by tím byla dotčena vlastní podřízenost těchto útvarů podnikům státních lesů. Realizace tohoto návrhu by velmi prospěla projekci i stavebnímu provozu a byla by nesporným přínosem pro racionalizaci lesnických staveb.

Došlo dne 24. 9. 1984

Literatura

- ANDRLE, A. — POJER, M. — ULLMAN, O.: Byty a bydlení v Československu. Knižnice SSÚ — SEVT, 1967, Praha
BARTOŠ, Z.: Standard současných bytů a bydlení pracovníků v lesním hospodářství. Sborník VŠZ v Brně, řada C, 44, 1975, č. 1, s. 93-115
BARTOŠ, Z.: Rozvoj budov a bytů u státních lesů v ČSR v letech 1966 až 1975. Lesnictví, 25, 1979, č. 1, s. 13-29
BARTOŠ, Z.: Nový bytový fond a bydlení pracovníků státních lesů. Sborník VŠZ v Brně, řada C, 51, 1982, č. 1-4, s. 209-229
NULÍČEK, J.: Nové zásady bytové výstavby pro pracující v zemědělství a lesnictví. Výstavba socialistické vesnice, 1967, č. 6, s. 132-133
Projekty a rozpočty staveb bytových domů státních lesů v ČSR.
Směrnice ministerstva výstavby a techniky č. 2 z 15. 11. 1973, dodatek č. 2, soustava technicko-hospodářských ukazatelů pro rozptýlenou výstavbu MLVH na léta 1976—1980.

БАРТОШ, З. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Техничко-экономическая оценка нового жилищного строительства у государственных лесов. Lesnictví, 30, 1974 (12): 1057-1072.

При отдельных предприятиях гослесов в ЧСР проектируются и осуществляются разные виды строительства жилых домов для стабилизации работников отрасли. Чаще всего повторяются лучше всего оправдавшие себя типы четырех- и шестиквартирных домов. С технической точки зрения речь идет о комфортных домах и квартирах с центральным отоплением, но с разным стандартом жилой площади. С экономического аспекта в капиталовложениях на одну квартиру и в других показателях между отдельными типами жилых домов существуют довольно большие различия, но в общем среднем они приблизительно отвечают современному тренду. Себестоимость строительства жилых домов значительно превышает сметные затраты, причем не только в целом, но и по отдельным статьям расходов. Больше всего превышаются статьи накладных расходов и затрат на заработную плату, а также на эксплуатацию строительных механизмов. Притом в учете издержек отмечается неунифицированность, отсутствует единое методическое руководство строительными предприятиями гослесов, а также и проектными институтами. Организация мероприятий по обмену опытом проектировщиков, очень хорошая организация строительных работ и поставок у строительных предприятий и единое методическое управление ими, несомненно, содействовали бы сокращению неэффективных затрат у рассредоточенного лесного строительства и общей их рационализации.

лесное строительство; лесное хозяйство; жилищное строительство; капиталовложения; затраты

BARTOŠ, Z. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Technical and Economic Evaluation of New Housing Construction in the State Forests Establishments*. Lesnictví, 30, 1984 (12) : 1057-1072.

Various types of blocks of flats are designed and built for the State Forests establishments in the CSR to stabilize their workers. Four and six-flat houses, which have become the most preferred, are built most frequently. As to the technical parameters of the houses, the flats are comfortable, with central heating, but their areas are different. Considering the economic parameters, there exist large differences in the investment costs per flat and in the other indicators between the types of houses, but in general they are in harmony with current trends. The prime costs of the construction of the blocks of flats are exceeded with respect to the original budget, as far as the total costs and the cost items are concerned. The items overhead expenses and wages are exceeded, but also the running expenses of building machines. The records of expenses are not uniform, neither are uniform the methods and procedures used by the building firms of the State Forests, nor of the projection and construction offices. Campaigns promoting the exchange of experience among designers, good organization of building works and structures delivered by building firms and their uniform methods and procedures would reduce noneffective costs of scattered forestry structures and would rationalize all activities.

forestry structures; forestry; housing construction; investments; costs

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Bartoš, CSc., Lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

NĚKTERÉ ZKUŠENOSTI S MĚŘENÍM TEPLOTNÍHO A VLHKOSTNÍHO REŽIMU PODLOŽÍ LESNÍCH CEST ELEKTRICKÝMI ZPŮSOBY

O. Sereda

SEREDA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Některé zkušenosti s měřením teplotního a vlhkostního režimu podloží lesních cest elektrickými způsoby*. Lesnictví, 30, 1984 (12) : 1073-1090.

Vlhkost a teplotu podloží i konstrukce vozovek lesních cest lze soustavně sledovat na vybraných měřistích pomocí trvale zabudovaných čidel. Vlhkost se měří jako změna impedance půdního prostředí v okolí nekorozivních ocelových elektrod konduktometrickým způsobem, teplota pomocí okalibrovaných tyčinkových termistorů. Teplotní údaj se použije i pro korekci měřené impedance a je možno sledovat vlhkost i zmrzlých zemin. Pro kvantitativní údaje o vlhkosti se laboratorně kalibrují vzorky zemin z jednotlivých měřišť. Početním vyhodnocením jejich imedančních charakteristik se získají data pro přímé odečítání okamžité vlhkosti na měřistích a materiálová konstanta určující index plasticity. Metoda byla vyzkoušena na více objektech v terénu např. pro sledování vlivu přihnojování zemědělských půd průmyslovými kaly a při posuzování účinků geotextilií na flyšové podloží při stavbě lesní cesty. Na experimentálních úsecích lesních cest se sleduje účinnost popílkových stabilizací a postup jejich zrání. Zvláštní ruční snímač k popisovanému terénnímu elektrickému vlhkoměru umožňuje ambulantní měření vlhkosti povrchu lesních půd a kontrolu míry zvlhčení stabilizačních směsí při moderní výstavbě vozovek lesních cest.

lesnická technika; lesní dopravní síť; únosnost pláně lesních cest

Únosnost vozovek lesních cest je nejvýrazněji ovlivňována ve většině případů vlhkostním režimem podloží a kolísáním tohoto stavu. Podloží je stabilní pouze do určitého stupně vlhkosti, načež jeho zatížitelnost rychle klesá. Obor zemin, jejichž smyková pevnost je prakticky nezávislá na vlhkosti, je poměrně úzký a ve stavební praxi při budování zemních těles lesních cest se s takovými případy setkáváme spíše vzácně. Mnohem častěji vyvstává nutnost užívat při stavbě cest zemin, u nichž je výrazná závislost smykové pevnosti na míře nasycení. Uplatňuje se tu zejména pokles kohezní složky pevnosti ve smyku s růstem vlhkosti materiálu.

V tomto ohledu jsou značně citlivé zeminy flyšového pásma, kde výstavba sítě lesních cest je značně znesnadňována sezónními změnami vlhkosti jak zemních těles, tak podloží vozovek. Nejkritičtější pak bývá jarní období, kdy nadměrné množství vody v půdě se dále nepříznivě uplatňuje v kombinaci s kolísáním teploty v rozmrazující zóně (Kučera 1957; Gschwendt 1964). V případech, kdy nelze naprosto spolehlivě zaručit přípustný ještě vyhovující stupeň vlhkosti podloží v kritickém období (např. účinným odvodňovacím zařízením), by bylo v zájmu životnosti konstrukce vozovky nejsprávnější takovéto úseky lesních cest dočasně vyřadit z provozu do té doby, než se vlhkostní režim podloží upraví na přijatelnou míru. Zde je nutno připomenout běžnou zkušenost, že destrukce i zcela krátkého úseku může vyřadit z provozu několikakilometrovou silnici při nerespektování zjištěného poklesu únosnosti podloží. Na druhé straně zase možnost objektivního zhodnocení vlhkostního a teplotního režimu podloží

umožňuje využití lesních cest dosud nesjízdných po nástupu období sucha nebo po zámrazu.

Ke kritickému provlhlčení může ovšem docházet i na podzim po nástupu trvalejších srážek, i když tady nehrozí zvláště nebezpečný mechanismus promrzání vlhkého podloží. V každém případě je nutno spolu s vlhkostním sledovat i teplotní režim podloží vozovek lesních cest v ohrožených úsecích.

Kontrola zmíněných režimů je možná více metodami, z nichž je ve výzkumnické praxi nejběžnější stanovení vlhkosti gravimetricky na vzorcích odebraných z podloží. Teplota se mění buď půdními teploměry, nebo se pro zjištění hloubky zámrazu užívá Danilinových sond běžných v pedologické výzkumnické praxi.

Odběr vzorků zemin z pláně pod vozovkou je ovšem dosti obtížný a bodová charakteristika zkoušek je poněkud nespolehlivá zejména při menším počtu vzorků. S podobnou potíží je spojeno i objektivní sledování teplotního režimu. Širší možnosti dává účelně použitá konduktometrická nepřímá metoda měření změn půdní vlhkosti a využití termistorů pro kontrolu teploty. Tento způsob ovšem vyžaduje zabudování čidel do podloží již při stavbě silnice, což je nejvýhodnější, třebaže i dodatečné ukládání pod konstrukci vozovky je možné.

PRINCIP KONDUKTOMETRICKÉHO MĚŘENÍ PŮDNÍ VLHKOSTI A JEHO PRAKTICKÁ APLIKACE

Konduktometrická metoda byla původně vyvinuta pro měření koncentrace elektrolytů zpravidla střídavým proudem mezi dvojicí nekorodujících elektrod. Vodivost elektrolytu roste s jeho koncentrací, stupněm disociace a pohyblivostí iontů (Turičin 1958).

Za předpokladu standardizace elektrolytu lze ovšem tentýž způsob použít opačně pro stanovení množství vodního roztoku ve sledovaném prostoru v okolí elektrod, tedy např. pro měření vlhkosti půdy nebo jiného porézního prostředí (Sereda 1962).

Elektrická vodivost zeminy, jakožto trojfázového systému, je zprostředkována vodou, resp. půdním roztokem, v jejích pórech a na povrchu částic. Jde tedy o vodivost elektrolytického charakteru, na níž se podílí voda gravitační, kapilární, pendulární, funikulární a voda hygroskopická, tedy veškerá vlhkost, již lze ze zeminy odstranit ohřevem na $+105^{\circ}\text{C}$.

Voda strukturální a krystalická, již nutno považovat za součást hmoty zeminy, se na elektrické vodivosti půdního prostředí běžně měřitelným způsobem nepodílí. Mezi

I. Specifický odpor některých hornin. — Specific resistance of some rocks

Materiál	Specifický odpor ϱ Ω
Horninotvorné minerály	$1 \cdot 10^7 - 1 \cdot 10^{15}$
Silikáty, kysličníky železa a manganu	$1 \cdot 10^7$
Písek vyschlý na $w = 0,25 \text{ \%}$ +)	$9,7 \cdot 10^5$
Písek saturovaný	$1,5 \cdot 10^2$
Jíl vyschlý na $w = 3,8 \text{ \%}$ +)	$0,18 \cdot 10^5$
Jíl saturovaný	$2,6 \cdot 10^1$

+) Vlhkost je vztažena ke hmotě sušiny. Jde o vlhkost zbylou v zemině po vysoušení za běžných atmosférických laboratorních podmínek.

specifickým odporem hornin i s vyšší vodivostí a zemin jen se stopami vody vázané na povrchu zrn je výrazný kvantitativní skok nejméně dvou řádů. O tom svědčí např. alespoň orientačně tabulka I. Z tabulky je dále zřejmo, že pro měření vlhkosti zemin na bázi elektrické vodivosti je v oboru změn od saturace až po stav hygroskopické vlhkosti značný interval specifického odporu. Průběh změn elektrické vodivosti má však nelineární průběh, takže citlivost metody klesá směrem k vyšším vlhkostem. Naproti tomu nejvyšší citlivost je v oboru hygroskopické vlhkosti.

Bylo uvedeno, že elektrická vodivost vlhkého porézního prostředí a tedy i zemin je elektrolytického charakteru. Při jejím měření sledování např. změn elektrického odporu zkoumané hmoty nejde o prostý ohmický odpor, ale o tzv. impedanci Z danou paralelním zapojením ohmického odporu R a kapacity C

$$Z = \frac{R}{pCR + 1}, \quad \Omega \quad (1)$$

$$\text{kde: } p = j\omega, \\ j = \sqrt{-1}.$$

Je zřejmé, že jde o veličinu závislou na frekvenci měrného proudu, neboť kruhový kmitočet

$$\omega = 2\pi f,$$

kde: f — frekvence měrného zařízení v Hz.

Kmitočtově závislý člen rovnice (1) $p.C.R$ reprezentuje citlivost metody na změny v chemismu půdního roztoku. Tato citlivost je tím vyšší, čím větší je použitý kmitočet. Teoreticky by bylo možno závislost odstranit měřením pomocí stejnosměrného proudu, což ovšem je neuskutečnitelné pro následný elektrolytický rozklad půdního roztoku, jenž nutně vede k naprostému zkreslení výsledků a jejich nekontrolovatelnému rozptýlu.

Kompromisem je použití nízkých frekvencí 20–25 Hz, kdy ještě nedochází k trvalým elektrolytickým změnám, ale současně je výrazně potlačen vliv členu $p.C.R$ v rovnici (1).

Vlastní praktické měření se uskutečňuje pomocí systému kovových elektrod z nekorozivní oceli vložených do zeminy ve sledovaném horizontu. Čidlo indikuje změny vlhkosti nejen bezprostředně ve své ose, ale také v bližším okolí. Tím je do značné míry odstraněno nebezpečí zkreslení výsledků pozorování bodovým odběrem vzorků při tradičním postupu.

Elektrolyty jakožto nepravé vodiče mají na rozdíl od kovů záporný teplotní odporový součinitel. Při vzestupu teploty prostředí jeho impedance klesá a naopak. Tuto skutečnost je nutno při aplikaci konduktometrie respektovat a převádět naměřené hodnoty na smlouvenou teplotní úroveň, zpravidla na $+20^\circ\text{C}$ pro zjednodušení laboratorní kalibrace.

Závislost impedance porézního prostředí (zeminy) na stupni nasycení vodou lze vyjádřit funkcí

$$Z = Z_M \cdot b^{-BW}, \quad \Omega \quad (2)$$

kde Z_M — impedance prostředí při minimální výparem v ovzduší dosažitelné vlhkosti w_m materiálu při teplotě prostředí $+20^\circ\text{C}$ a relativní vzdušné vlhkosti cca 40 %.

$$B = 2,3 \frac{\log Z_M - \log Z_M}{W} \quad (3)$$

je materiálová konstanta.

Z_m je impedance prostředí při saturaci w_M .

$$W = \frac{1}{w_m} - \frac{1}{w_M} \quad (3')$$

U ideálního porézního prostředí, kde změny vlhkosti by měly kontinuální charakter bez kvalitativních skoků, lze očekávat, že v rovnici (1) $b = e$ ($e \doteq 2,7183$, tj. základ přirozených logaritmů).

U většiny skutečných zemín se však b od e poněkud liší a příslušné hodnoty b_i odpovídající impedancím Z_i lze po kalibraci vypočítat ze vztahu

$$\log b_i = \log \frac{Z_i}{Z_M} \left(-\frac{1}{BW_i} \right), \quad (4)$$

$$\text{kde: } W_i = \frac{1}{w_m} - \frac{1}{w_i}.$$

Podle určité experimentálně stanovené charakteristiky zeminy se pak pro konkrétní případ příslušným impedancím Z_i dopočítají vlhkosti

$$w_i = \frac{\log b_i B}{\log Z_i - \log Z_M + \frac{\log b B}{w_m}} \cdot \% \quad (5)$$

Ještě výhodnější je postup, kdy se k účelně zvolené řadě vlhkostních stupňů zeminy dopočítají impedance. V případě, že se sleduje užší obor, např. při kontrole optimální vlhkosti při stabilizacích nebo při hutnění zemních těles, stačí vypočítat pouze vhodný interval na obě strany od kontrolované hodnoty.

Je zřejmé, že hledané impedance plynou z rovnice (2)

$$Z_i = Z_M b_i^{-BW_i} \quad \Omega.$$

Tímto postupem lze podstatně urychlit kalibraci metody, je-li známa dostatečně spolehlivě materiálová konstanta zeminy B a limitní údaje $Z_M w_m$.

Rovnice (2) a (3) v původní formě vyjadřují teplotní charakteristiky termistorů (Vepřek 1965). Po shledání určité analogie mezi průběhem odporových změn termistorů a elektrické vodivosti vlhkého porézního prostředí byly po úpravě použity pro vyjádření jeho impedance. Popisují jev podstatně přesněji než obvykle užívaný vztah (Zehnula 1983)

$$Z = \frac{A}{w^n}, \quad (2a)$$

kde: Z — velikost impedance v ohmech.

A — konstanta závislá na velikosti a tvaru měřeného objektu a na chemismu roztoku v jeho pórech. U jílu ve střední části průběhu funkce je asi $8,5 \cdot 10^4$, u písků $6 \cdot 10^3$.

w — vlhkost materiálu v % (vztaženo k hmotnosti sušiny).

n — exponent závislý na struktuře a druhu zkoumané látky. U zemín je asi 1,4, a to u jílu ve střední části charakteristiky 2,1, u písků 0,7.

Z rovnice (2a) je zřejmé, že jde o lomenou mocninovou funkci, jejímž grafem je jedna větev hyperboly. Praktická měření však dokazují, že popisuje zkoumanou závislost impedance na vlhkosti jen rámcově a pro přesná vyhodnocování jevu není dobře použitelná.

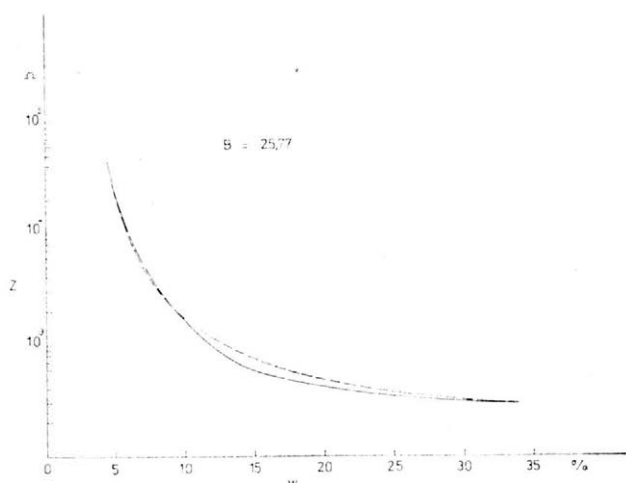
Problémem ovšem zůstává analytické stanovení kolísání základu b (jeho konkrétní odchylky od e). I když je tu zřejmá zákonitost daná druhem zeminy (u písků pro $w > 1\%$ $b < e$, u jílovitých zemín $b > e$), není ještě možno zcela přesně definovat velikost b pro veškeré praktické případy. Pracuje se na vzorníku charakteristik $Z = f(w)$ nejrozličnějších zemín, z nichž bude zákonitost průběhu b dále studována.

Závislost impedance půdního prostředí v okolí snímacích elektrod na vlhkosti vynesena v semilogaritmických souřadnicích má charakteristický hyperbolický průběh. Konkrétní tvar křivek projevující se různým stupněm ostroty přechodu mezi povlovnou a prudce vzestupnou větví pak přímo závisí na druhu zeminy a je obrazem její míry plasticity. Dva základní charakteristické tvary jsou zachyceny na obr. 1 a 2.

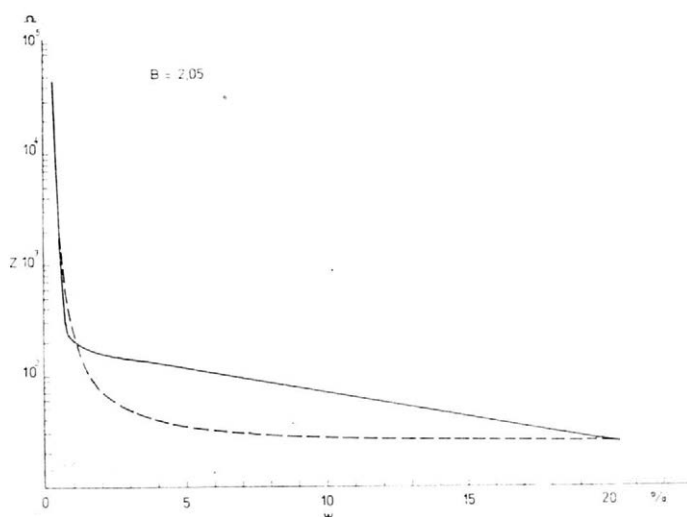
Vzorek na grafu 1 je jílovitá zemina, na grafu 2 zemina písčité. Kromě kalibračních křivek zemin jsou u obou vzorků vyneseny také teoretické průběhy (čárkovaně) za předpokladu $b = e$ v rovnici (2). Je zřejmé, že u jílovité zeminy (obr. 1) je vcelku dobrá shoda mezi skutečným a teoretickým průběhem impedance, u písčité (obr. 2) je pak výrazná odchylka v intervalu 2,5–21,0 % vlhkosti.

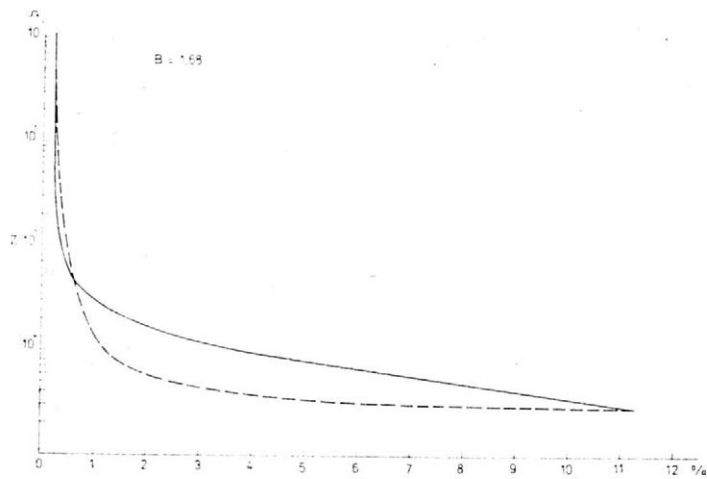
Jev je vysvětlitelný odlišným průběhem vazby vody v pórech nesoudržných a soudržných zemin. Elektricky vodivé dráhy u písčité zeminy jsou tvořeny póry zeminy vyplněnými víceméně dokonale tekutou fází. Změna míry vlhkosti přes vodu kapilární a funikulární není u konzolidované písčité zeminy provázána změnou profilu pórů. Teprve v oblasti pendulární vlhkosti a vlhkosti hygroskopické lze pozorovat další dotla-

1. Kalibrační křivka jílovité zeminy. — Calibration curve of clay soil



2. Kalibrační křivka písčité zeminy. — Calibration curve of sandy soil





3. Kalibrační křivka
pálené hlíny. — Ca-
libration curve of burnt
clay

čení zrn tahem kapilárních menisků v jejich koutech. (Mechanicky se projevuje nástupem nepravé koheze.)

Tento přechod je dán na kalibrační čáře náhlým lomem vlhkostní charakteristiky nekohezních zemin (graf na obr. 2, změna v okolí 1,5–2,0 % vlhkosti). Z tohoto pohledu lze rozlišit u písčitých zemin dvě výrazně odlišné fáze elektrické vodivosti, z nichž první může být nazvána fází kapilární vodivosti, druhá (náležející strmé větvi charakteristiky) fází solvatační, popř. adsorpční. Přechod nastává zřejmě při nástupu pendulární vlhkosti. Tento předpoklad lze doložit experimentálně např. sledováním impedance umělého porézního materiálu (keramiky) v závislosti na změně jeho vlhkosti. Obdržíme křivku značně podobnou charakteristice písku (obr. 3). I zde v průběhu vysychání zůstává tvar a velikost pórů beze změny, mění se pouze způsob jejich omočení. Přechod mezi kapilární a adsorpční vodivostí je však méně strmý. U písku se zřejmě projevuje ještě dodatečné zúžení průřezu vodivých drah dotlačením zrn k sobě tahem menisků koutové vody.

Nápadně odlišnou charakteristiku mají jílovité zeminy. Jejich křivky nemají ostrou změnu před vzestupnou větví a přechod je plynulý. Při ztrátě vody tu zřejmě dochází k povlovné změně. Průřez vodivých drah se zmenšuje poklesem tloušťky vodních obalů na povrchu zrn, a tím dochází k jejich rovnoměrnému přibližování.

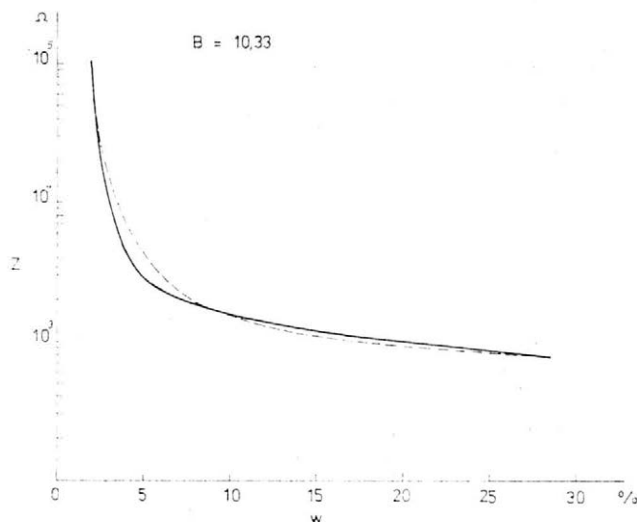
Zajímavá je poloha teoretického průběhu změny impedance v porovnání se skutečným průběhem. U písčitých zemin i u modelu na obr. 3 je teoretický průběh pod skutečnou závislostí, a to od oblasti adsorpční vodivosti, u kohezních zemin naopak nad kalibrační čarou.

Menší část teoretického průběhu impedance nekohezních zemin je rovněž nad kalibrační čarou. Tak např. u vzorků na obr. 1 a 3 je průsečík obou křivek v okolí 1% vlhkosti. U zemin přechodného typu se tento průsečík posouvá vpravo, směrem k vyšším vlhkostem. Jako příklad se uvádí kalibrační čára na obr. 4, což je charakteristika flyšové zeminy z oblasti Ždánické pahorkatiny. Zde je průsečík teoretické a skutečné charakteristiky na 10% vlhkosti a křivky se dosti dobře shodují.

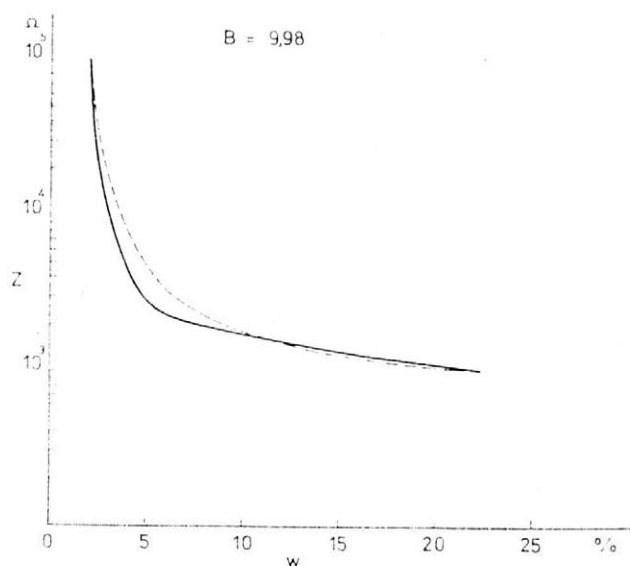
Lze se domnívat, že poloha průsečíku kalibrační čáry s jejím teoretickým průběhem určuje stav vlhkosti v zemině, kdy adhezními silami mezi povrchem půdních částic a hydroly dochází k postupnému přibližování nejjemnější frakce zeminy, a tím k plynulému poklesu průřezu elektricky vodivých drah. Před nástupem tohoto jevu se vzdálenost částic, a tím průřez pórů nemění, redukuje se pouze profil elektricky vodivých vláken postupnou ztrátou vody změnou kapilární vlhkosti na funikulární.

Platnost tohoto předpokladu lze dále doložit změnami polohy průsečíku obou funkcí po konsolidaci, kdy u těžé zeminy dochází k jeho pohybu směrem doprava. Jako

4. Kalibrační křivka flyšové zeminy, 1. zatěžovací cyklus.
— Calibration curve of flysch soil, 1st loading cycle



5. Kalibrační křivka flyšové zeminy, 2. zatěžovací cyklus.
— Calibration curve of flysch soil, 2nd loading cycle



II. Materiálová konstanta B některých zemin. — Material constant B of some soils

Číslo vzorku	I_P o/o	B	Klasifikace zeminy
1/72	37,0	27,5	jílovitá hlína
4/72	11,6	13,5 — 11,7	prachovitý písek
8/74	neměřeno	2,2 — 2,5	vátý písek

příklad se uvádí charakteristika na obr. 5, kde jde o kalibrační křivku téže zeminy jako na obr. 4, ale s určitým časovým odstupem (asi tři týdnů), kdy zemina konsolidovala přitížením 0,0057 MPa. Je zřejmé, že průsečík funkcí se posunul oproti výchozímu stavu z 9,5 na 11,0 % a dosažitelná saturace z 28,5 poklesla na cca 22,0 % v důsledku zmenšení průřezu pórů.

III. Koeficienty teplotních oprav vlhkoměrných čidel. — Coefficients of temperature corrections of hygrometric sensors

°C	n_m	n_s	n_M	°C	n_m	n_s	n_M	°C	n_s
-4,5	0,083	0,069	0,060	-1,0	0,443	0,229	0,124	4,5	0,711
-4,4	0,086	0,070	0,061	-0,9	0,458	0,251	0,129	5,0	0,718
-4,3	0,088	0,071	0,062	-0,8	0,474	0,273	0,133	5,5	0,726
-4,2	0,091	0,072	0,063	-0,7	0,489	0,295	0,138	6,0	0,732
-4,1	0,093	0,073	0,064	-0,6	0,505	0,317	0,142	6,5	0,743
-4,0	0,096	0,074	0,065	-0,5	0,520	0,339	0,147	7,0	0,754
-3,9	0,101	0,076	0,066	-0,4	0,542	0,359	0,153	7,5	0,761
-3,8	0,106	0,078	0,067	-0,3	0,565	0,380	0,158	8,0	0,772
-3,7	0,111	0,079	0,069	-0,2	0,587	0,400	0,164	8,5	0,776
-3,6	0,116	0,081	0,070	-0,1	0,595	0,427	0,174	9,0	0,780
-3,5	0,121	0,083	0,071	0,0	0,602	0,453	0,184	9,5	0,792
-3,4	0,129	0,085	0,072	0,1	0,609	0,470	0,205	10,0	0,808
-3,3	0,135	0,088	0,074	0,2	0,617	0,487	0,226	10,5	0,817
-3,2	0,141	0,090	0,075	0,3	0,624	0,504	0,247	11,0	0,822
-3,1	0,148	0,093	0,077	0,4	0,632	0,521	0,268	11,5	0,830
-3,0	0,155	0,095	0,078	0,5	0,639	0,538	0,289	12,0	0,843
-2,9	0,168	0,099	0,080	0,6	0,641	0,550	0,317	12,5	0,852
-2,8	0,181	0,103	0,082	0,7	0,643	0,563	0,345	13,0	0,862
-2,7	0,194	0,107	0,083	0,8	0,646	0,575	0,373	13,5	0,867
-2,6	0,207	0,111	0,085	0,9	0,648	0,588	0,401	14,0	0,876
-2,5	0,220	0,116	0,087	1,0	0,650	0,600	0,429	14,5	0,886
-2,4	0,232	0,120	0,089	1,1	0,651	0,607	0,455	15,0	0,896
-2,3	0,245	0,124	0,091	1,2	0,652	0,614	0,480	15,5	0,912
-2,2	0,258	0,128	0,092	1,3	0,653	0,620	0,506	16,0	0,918
-2,1	0,271	0,132	0,094	1,4	0,654	0,627	0,531	16,5	0,923
-2,0	0,284	0,136	0,096	1,5	0,656	0,634	0,557	17,0	0,934
-1,9	0,300	0,143	0,099	1,6	0,657	0,639	0,570	17,5	0,951
-1,8	0,316	0,151	0,102	1,7	0,658	0,644	0,584	18,0	0,957
-1,7	0,332	0,158	0,104	1,8	0,659	0,648	0,597	18,5	0,969
-1,6	0,348	0,166	0,107	1,9	0,660	0,653	0,611	19,0	0,975
-1,5	0,364	0,173	0,110	2,0	0,661	0,658	0,624	19,5	0,987
-1,4	0,379	0,184	0,113	2,5		0,667		20,0	1,000
-1,3	0,395	0,195	0,116	3,0		0,690		20,5	1,006
-1,2	0,411	0,207	0,118	3,5		0,700		21,0	1,026
-1,1	0,427	0,218	0,121	4,0		0,706		21,5	1,033

Materiálová konstanta B (název je převzat z teorie termistorů — Vepřek 1965) se v řadě případů dobře shoduje s indexem plasticity I_p a většinou se mu nápadně přibližuje, i když ne vždy s dokonalou shodou. Jako příklad se uvádí několik naměřených údajů v tabulce II. V každém případě již na dosavadním stupni poznání dává konduktometrické testování značně spolehlivou informaci o charakteristice zeminy jak tvarem její kalibrační čáry, tak velikostí materiálové konstanty B .

TEPLOTNÍ OPRAVY

Neprave vodiče, tj. elektrolyty, mají záporný teplotní odporový součinitel, což značí, že při růstu teploty se jejich odpor neboli impedance zmenšuje. Tato změna má nelineární průběh, ale je téměř nezávislá na obsahu vody v zemině. Při praktickém měření konduktometrickým způsobem však je nutno odečtené hodnoty impedance Z_x převést na společnou srovnatelnou úroveň, zpravidla na laboratorní teplotu $+20^\circ\text{C}$. Děje se tak vynásobením naměřené impedance součinitelem odpovídajícím okamžité teplotě při jejím odečítání v terénu podle vztahu

$$Z_r = Z_x \cdot n, \quad \Omega \quad (6)$$

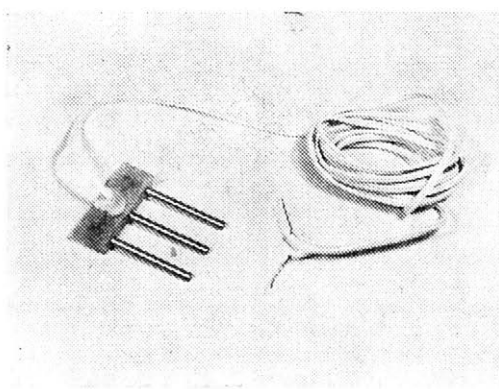
kde koeficient n se odečte z tabulky III. Je zřejmé, že je možno odečítat vlhkost zemin i po zámrazu při negativních teplotách. Postup pouze vyžaduje určitou pozornost při volbě koeficientu n v intervalu záporné teploty až po $+2^\circ\text{C}$. Přitom n_m se použije při nástupu mrazové periody, n_s v průběhu trvání zámrazu a n_M při rozmrzání půdy v jarním období.

Okamžitá teplota půdního prostředí v okolí vlhkoměrného čidla se odečítá pomocí v témže místě uloženého oceňovaného tyčinkového termistoru, jenž slouží současně k průběžné kontrole teplotního režimu zkoumané půdní vrstvy, popř. podloží nebo konstrukce vozovky (Sereda 1961).

Tabulka III uvádí opravy v rozsahu $-4,5 \div +21,5^\circ\text{C}$, což je nejčastěji se vyskytující obor teplot při terénních měřeních na lesních cestách v průběhu roku. Pečlivou kalibrací byly zjištěny opravy ještě v širším rozsahu, a to od cca $-8,0$ do $+40,0^\circ\text{C}$, jež však mají již ráz extrémních hodnot. Pod $-8,0^\circ\text{C}$ již místo tří údajů nastupuje jediný. Tak např. pro $-8,0^\circ\text{C}$ $n_m = 0,047$, $n_s = 0,045$, $n_M = 0,043$, z čehož je zřejmo, že v této oblasti záporných teplot dochází k vymizení teplotní hysteréze půdní impedance.

SNÍMAČE VLHKOSTI A TEPLoty A JEJICH TERÉNNÍ POUŽITÍ

Snímač vlhkosti je zobrazen na obr. 6. Jde o trojici kovových válcovitých elektrod osazených v izolačním nosníčku v konstantní vzdálenosti 20 mm. Délka účinné části kontaktů je 50 mm. Materiálem je antikorozi ocel, jež ani při dlouhodobých zkouškách ve vlhkém agresivním půdním prostředí nevykazovala povrchové změny. Elektrody jsou zapojeny tak, že obě krajní tvoří společně jeden, vnitřní jediná druhý pól systému. V podstatě jde tedy o rovinný řez koaxiálním čidlem, kde většina siločar elektrického měrného pole je ve vnitřním prostoru snímače. Tato okolnost je velice důležitá pro kalibraci,



6. Čidlo vlhkosti zemin. — Sensor of soil moisture content

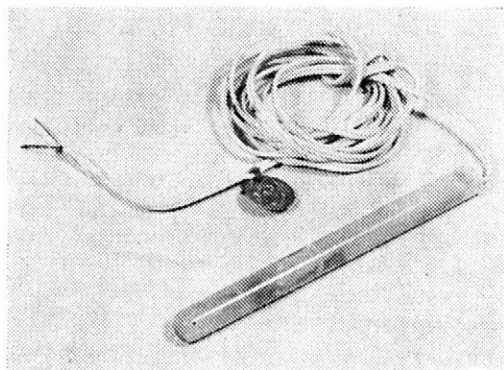


7. a — uložení snímačů vlhkosti a teploty do půdy; b — vyvedení káblíků čidel na krajnici. — a — installation of hygrometric and thermometric sensors in soil; b — fixation of sensor cables to the road shoulder

při níž se pak vystačí s relativně malým množstvím vzorku zeminy o hmotnosti asi 1 kg. Elektrické údaje i prostorově omezeného vzorku při laboratorní kalibraci se pak shodují s hodnotami naměřenými v terénu.

Způsob uložení čidla v zemině je na obr. 7. Snímač se položí naplocho do jamky vyhloubené v měřené vrstvě do frakce zeminy pod 2 mm a toutéž frakcí se obsype v bezprostředním okolí. Další zásyp je již netříděnou zeminou.

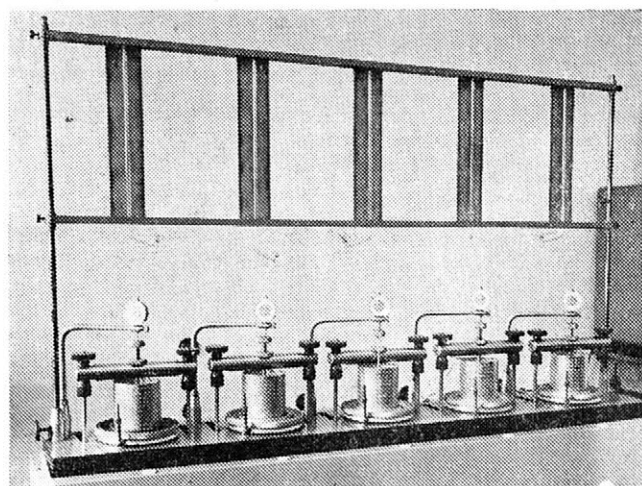
V blízkosti snímače vlhkosti se uloží teploměrné čidlo z cejchovaného tyčinkového termistoru typu TRN 2-150 nebo destičkového NRD 3-150. Teploměrná tělíska jsou zalita do Dentacrylu a jejich přívody opatřené trvanlivým způsobem čísly (vyraženými na hliníkových známkách) jsou úzkou rýhou vyvedeny spolu s přívody vlhkoměrných čidel na vhodné měřišť. Skutečný vzhled teploměrného čidla je na obr. 8. Snímače uložené pod vozovkou se vyvedou zpravidla do náspu pod krajnicí nebo až za příkop. Konce dvojvodičů s izolací z PVC jsou odizolovány a ocínovány. Připojují se buď přímo na svorky měřicí aparatury, nebo prostřednictvím propojovací šňůry s tzv. krokosvorkami.



8. Teploměrné čidlo — termistor v dentacrylové zálivce. — Thermometric sensor — dentacryl-cast thermistor

Ochrana konců vodičů vyvedených ze země se může dít více způsoby od nejjednodušších až po důkladné zajištění zapojením na svorkovnici v uzamykatelné dutině zabetonovaného ocelového sloupku. Velmi jednoduchá a přitom účinná ochrana měřišť záleží v tom, že se konce vodičů vsunou do PE sáčku, který se kolem nich ováže např. měkkým izolovaným drátem a celek se překryje slabou vrstvou hlíny a hrabanky. Místo uložení je ovšem nutno řádně označit nejlépe způsobem užívaným při zjišťování vrcholů osového polygonu lesních cest, tj. zaměřením pásmem na 2–3 pevné body v okolí, např. stromy, jež je možno trvanlivě očíslovat barvou.

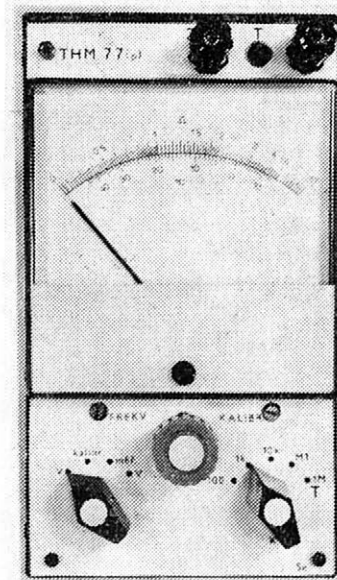
9. Konduktometrická kalibrace vzorků zemin v oedometru.
— Conductometric calibration of soil samples in oedometer



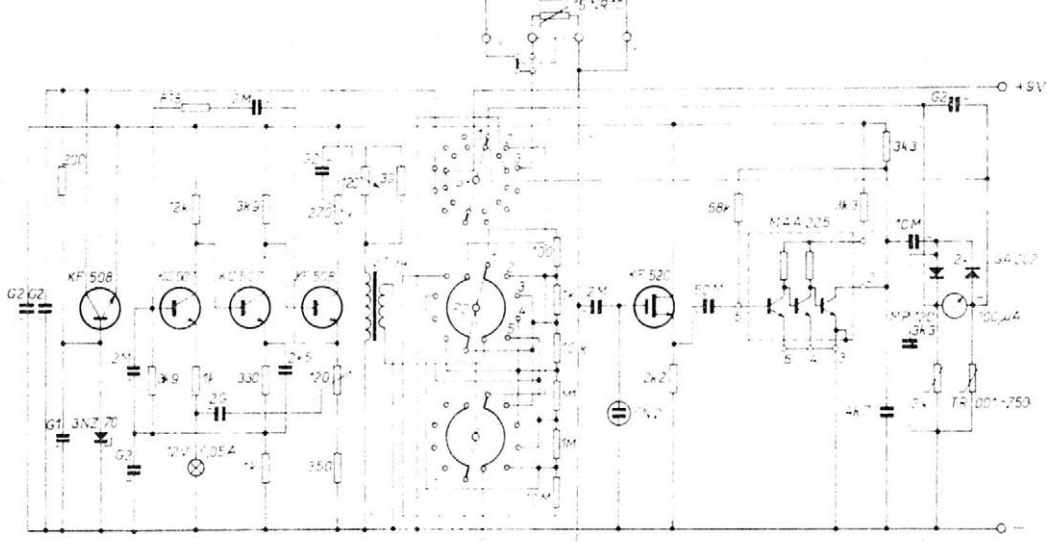
LABORATORNÍ KALIBRACE

Pro získání kvantitativních údajů o půdní vlhkosti v místě uložení snímačů je nutno při laboratorní kalibraci metody dodržet dále popisovaný postup. Pokud se v místech terénních měření liší druh zeminy v průběhu sledované trasy, je nutno na každém měřišti odebrat vzorek o hmotnosti 2,0–2,5 kg. Proschlá zemina se prosije sítím s otvory 2 mm a v množství 1,0–1,5 kg se umístí do kalibračního válce s děrovaným pláštěm i základnami. Vnitřní povrch kalibračních válců je vyložen filtračním papírem. Do poloviny výšky zeminy se v ose válce uloží vodorovně naplocho snímač vlhkosti shodné konstrukce jako v terénu. Válců se vzorky zemin, čidly vlhkosti a teploměry se osadí do oedometru a zatíží se svislým účinkem odpovídajícím hloubce uložení v terénu nebo očekávanému tlaku. Poté se vzorky nasytí destilovanou vodou účinkem kapilárního zdvihu přes spodní děrovanou základnu válců. Během nasycování se elektricky sleduje změna impedance snímačů. Naměřené minimální hodnoty indikují saturaci vzorků. Oedometr s kalibračními válci z hliníkového plechu o tloušťce 2 mm a přitěžovacími horními základnami z textgumoidu o tloušťce 8 mm je na obr. 9.

Nasycené vzorky se nechají volně vysychat a pravidelně jedenkrát denně se měří impedance. Jako měřicí přístroj byl použit výchylkový můstek vlastní konstrukce, jehož schéma je na obr. 11 a vzhled prototypu na obr. 10. Naměřené hodnoty impedancí se zaznamenávají do vhodného formuláře spolu s datem a hodinou odečtu a teplotou zeminy. Cejchuje se tak dlouho, pokud zemina vykazuje měřitelný vzestup impedance. Po každém odečítání se celý válec zváží s přesností na 0,1 g a z hmotnosti součástí vzorku a úbytku vody vypařováním se vypočte okamžitá průměrná vlhkost zeminy s přihlédnutím k počáteční hodnotě určené gravimetricky pro každý válec z malého vzorku před zahájením nasycování.



10. Vzhled prototypu můstku.
— A view of bridge prototype



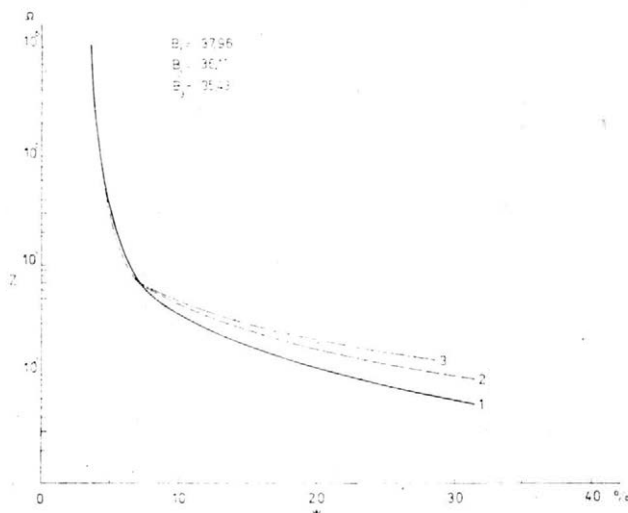
11. Schéma můstku pro měření impedance vlhkoměrných čidel a odporu termistorů.
— Diagram of a bridge for measuring the impedance of hygrometric sensors and thermistor resistance

Hodnoty impedanci se upraví podle vztahu (6) na společnou teplotu $+20^{\circ}\text{C}$ a v semilografických souřadnicích se vynese závislost

$$w = f(Z_r), \quad \% \quad (5)$$

jež se graficky vyrovná vložení plynulé křivky. Poté se vzorek znovu nasytí a měření se popsaným způsobem zopakuje. V důsledku konsolidace se zpravidla spodní (méně strmý) průběh křivky liší od předchozího cyklu posunem k vyšším hodnotám Z a zpravidla také míra saturace je v důsledku zmenšení pórovitosti nižší. Některé zeminy vykazují posuv impedance ještě po třetím cyklu zvlhčování. Příklad uvedených konsolidačních změn impedance je na obr. 12.

Je zřejmé, že tataž zemina konsoliduje tím rychleji a tím větší měrou, čím více je svisle zatížena. Proto se v oedometru nejdříve ustálí vzorky zatížené účinky ekvivalentními předpokládaným napětím od pojezdu dopravních prostředků a nejpomaleji pak zeminy zatěžované jen účinkem vrstvy nadloží v terénu.



12. Posuv impedanční charakteristiky jílovité zeminy v průběhu tří zatěžovacích a vysušecích cyklů ($\sigma_z = 0,008$ MPa). — A shift of impedance characteristics of clay soil in the course of three loading and drying cycles ($\sigma_z = 0.008$ MPa)

Při kalibraci vzorku odebraného na staveništi lesní cesty Vysoká ve Ždánické pahorkatině byl vzorek odpovídající umístění snímačů vlhkosti v pláni pod vozovkou zatížen svisle napětím $\sigma_z = 0,17$ MPa, zatímco čidla uložená v blízkosti trasy cesty v terénu měla zatížení jen 0,0057 MPa.

VYHODNOCENÍ KALIBRACE

Příklad laboratorního kalibračního záznamu je v tabulce IV vztahující se k cejchovací křivce na obr. 5. Jde o druhý cyklus měření zeminy zatížené hmotností nadloží v terénu v blízkosti cestního tělesa lesní cesty Vysoká, kde hloubka uložení snímačů pod povrchem byla 25 cm.

V tabulce značí:

Ind — čtení na indikátoru výškových změn vzorku, zemina při saturaci nabobtnala;

Z_x — impedanci před zavedením teplotní opravy;

Z_r — impedanci upravenou na teplotu $\vartheta = +20$ °C;

G_c — okamžitou celkovou hmotnost vzorku;

G_s — hmotnost sušiny zeminy v kalibračním válci;

G_{sc} — hmotnost vzorku se sušinou;

σ_z — svislé zatížení zeminy v oedometru.

Po grafickém vyrovnání kalibračního záznamu v semilogaritmických souřadnicích plynulou křivkou se z grafu odečtou impedance pro okrouhlé hodnoty vlhkosti do tabulky V, kde se dopočítají údaje podle rovnic (3), (4) a (2). Pro teoretický průběh impedance *Z_v* se položí $b = e$.

Tabulka V pak již slouží buď přímo pro vyhodnocování terénních měření (lze ovšem použít i graf), nebo se její pomocí upřesní skutečný průběh změn *Z* odběrem vzorků z blízkosti uložených čidel a stanovením jejich vlhkosti gravimetrickým způsobem. Pokud se nepoužije pro odečítání vlhkosti grafu, lze v tabulce mezilehlé hodnoty stanovit lineární interpolací.

Upřesnění kalibrační závislosti se děje takto:

1. Pokusným odběrem vzorků a souběžným měřením impedance v terénu bylo zjištěno, že při $w_i = 8,8\%$ $Z'_{ri} = 1370 \Omega$, zatímco podle laboratorní kalibrace pro tutéž vlhkost $Z_{ri} = 1820 \Omega$. Zjištěná skutečnost zřejmě svědčí o tom, že v terénu nedošlo ještě k míře konzolidace modelované laboratorně.

IV. Laboratorní kalibrační záznam vz. č.: 1/76. — Laboratory calibration record no. 1/76

Datum měření	Hodina	Ind.	ϑ	<i>Z_x</i>	<i>Z_r</i>	<i>G_c</i>	<i>w</i>
		mm	°C	Ω		g	%
19. 6.	6,16	−0,680	22,6	965	1 011	1605,8	22,14
21. 6.	6,21	−0,384	23,0	1 230	1 296	1542,3	15,73
22. 6.	6,28	−0,190	24,2	1 450	1 566	1517,5	13,23
23. 6.	6,03	0,001	25,0	1 495	1 639	1493,9	10,85
24. 6.	6,03	0,160	25,6	1 700	1 884	1470,1	8,44
25. 6.	7,12	0,270	26,1	1 920	2 147	1450,1	6,42
28. 6.	8,52	0,383	27,0	6 300	7 163	1419,0	3,28
29. 6.	6,40	0,380	26,6	11 200	12 656	1414,8	2,86
7. 12.	17,22	0,550	23,6	96 000	102 816	1406,0	1,97

$\sigma_z = 0,0057$ MPa, $G_s = 990,5$ g, $G_{sc} = 1386,48$ g

w %	W	WB	Z_r	Z_v	Z_r'	b
			$k \Omega$			
1,97	0,0	0,0	102,82	102,82	77,398	2,7183
2,86	0,15796	1,5765	12,66	21,3	9,53	3,7757
3,0	0,17428	1,7393	11,0	18,1	8,28	3,6148
3,5	0,22190	2,2146	6,2	11,2	4,67	3,5542
4,0	0,25761	2,5709	4,45	7,9	3,35	3,3919
4,5	0,28539	2,8482	3,5	6,0	2,63	3,2765
5,0	0,30761	3,0699	3,0	4,8	2,26	3,1622
5,5	0,32579	3,2514	2,65	4,0	1,99	3,0808
6,0	0,34095	3,4027	2,35	3,4	1,77	3,0358
7,0	0,36476	3,6403	2,1	2,7	1,58	2,9121
8,0	0,38261	3,8185	1,93	2,26	1,45	2,8323
8,8	0,39398	3,9319	1,82	2,02	1,37	2,7899
9,0	0,39650	3,9571	1,8	1,97	1,35	2,7795
10,0	0,40761	4,0680	1,71	1,76	1,29	2,7374
12,0	0,42281	4,2343	1,54	1,49	1,16	2,6971
14,0	0,43619	4,3531	1,4	1,32	1,05	2,6832
16,0	0,44511	4,4422	1,28	1,21	0,963	2,6842
18,0	0,45206	4,5115	1,20	1,13	0,903	2,6819
20,0	0,45761	4,5670	1,11	1,07	0,836	2,6955
22,0	0,46216	4,6124	1,02	1,02	0,768	2,7187
22,14	0,46245	4,6152	1,011	1,018	0,766	2,7183

Č. vz.: 1/76, $B = 9,98$, $\sigma_z = 0,0057$ MPa

2. Za použití rovnic (3) a (4) se vypočítá hodnota b_i pro 8,8 %

$$BW_i = B \left(\frac{1}{w_m} - \frac{1}{w_i} \right) = 9,98 \left(\frac{1}{1,97} - \frac{1}{8,8} \right) = 3,9319,$$

$$\log b_i = \log \frac{Z_{ri}}{Z_M} \left(- \frac{1}{BW_i} \right) = \log \frac{1820}{102820} \left(- \frac{1}{3,9319} \right) = 2,7899.$$

3. Podle b_i pro $w = 8,8$ % se vypočte hodnota maximální impedance pro opravený průběh z rovnice (2)

$$Z_M = \frac{Z'_{ri}}{b_i^{-BW_i}} = \frac{1370}{2,7899^{-3,9319}} = 77398 \Omega.$$

4. Ostatní opravené hodnoty Z pro potřebnou řadu vlhkostí w se dopočítají z rovnice (2). Pro uváděný příklad jsou opravené údaje ve sloupci Z'_r tabulky V.

Obdobně se po určitém časovém odstupu zkontrolují všechna měřiště (např. jedenkrát za rok koncem jarního období) a zavedou se opravy kalibračních záznamů, pokud

došlo k výraznějším změnám, jež by již měly vliv na kvantitativní údaje o vlhkosti sledovaných horizontů.

CITLIVOST KONDUKTOMETRICKÉ METODY

S růstem materiálové konstanty zeminy B a tedy i I_P klesá citlivost metody směrem k vyšším vlhkostem a je minimální v oblasti saturace. Tak např. u písků a písčitých zemin, jejichž $B \doteq 2,5$, je citlivost vyjádřena procentuální změnou impedance odpovídající změně vlhkosti (poklesu nebo vzestupu) o 1 % hmotově 10,1–8,4, u flyšových zemin, jež mají $B \doteq 11,0$, je to 2,9–2,4 a u jílovitých s $B \geq 27,0$ jen 1,7–0,9.

Pro účely kvantitativního stanovení vlhkosti v této oblasti je tedy nutno měřit impedanci Z značně přesně spolu se spolehlivým odečítáním teploty pro zavedení příslušné opravy.

Směrem k nižším vlhkostem naopak citlivost metody výrazně narůstá, takže v oboru středních hodnot w je to u písků 11,0, u flyše a jílu kolem 5 %. Maxima citlivosti dosahuje měření pomocí impedancí v oblasti hygroskopické vlhkosti, kdy u písků je i přes 1000, u flyšových zemin kolem 500 a u jílu přes 300 %.

NĚKTERÉ PŘÍKLADY TERÉNNÍHO VYUŽITÍ METODY

Konduktometrická metoda vpředu popisovaná i některé další její speciální aplikace, např. měření vlhkosti stabilizačních směsí při stavbě vozovek lesních cest, při kontrole vlhkosti betonových podkladů před položením živičných izolací, byly v praxi našim pracovištěm vícekrát úspěšně ověřeny.

MĚŘENÍ ÚČINKU PŘÍDAVKU KALŮ DO ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

V roce 1974 byla konduktometrická metoda použita pro kontrolu vlivu přídatku průmyslových kalů na pokusné zemědělské pozemky. Popsaným způsobem byla sledována teplota a vlhkost na srovnávací parcele a na plochách obohacených kanalizačními a cukrovarskými kaly. Laboratorním testováním byly zjištěny výrazné změny v mechanických a fyzikálních vlastnostech kaly obohacených půd. Jako ukázka je použita tabulka VI uvádějící vliv kalů na materiálovou konstantu B sledovaných půdních horizontů.

VI. Vliv průmyslových kalů na materiálovou konstantu B zemin. — The effect of industrial sludge on material constant B of soils

Číslo vzorku	Hloubka horizontu cm	Specifikace	B
11/74	35	kontrola	7,85
10/74		$k + š$	12,92
9/74		k	15,90
8/74	50	kontrola	1,93
7/74		$k + š$	2,33
1/74		k	4,23
5/74	80	kontrola	2,12
4/74		$k + š$	1,60
3/74		k	2,67

V tabulce značí: k — kanalizační kaly, $k + š$ — kanalizační kaly v kombinaci s tzv. šámou, tj. cukrovarskými kaly.

Z údajů v tabulce VI lze vyvodit, že konduktometrická metoda v dané aplikaci velice citlivě indikuje změnu I_p upravovaných zemin. Je zřejmé, že přidavkem kalů je lehká písčitá půda v horizontu ornice obohacena jak o hrubší disperzoidy, tak také o koloidy. Hodnota B tu dosahuje přidavkem kalů maxima 15,9, oproti výchozí hodnotě 7,85 je to prakticky dvojnásobek. Kombinace kalů se šámou dává nižší plasticitu, což je zjevně způsobeno přítomností cca 22 % vápenného hydrátu v saturačních kalech formou shlukování koloidního podílu do hrubších částic a patrně i částečnou výměnou bázi v jílové složce zeminy.

PŘEHLED DALŠÍCH POUŽITÍ KONDUKTOMETRICKÉ METODY

V letech 1969–1970 byla propracována metodika kontroly vlhkosti stabilizačních směsí při výstavbě vozovek lesních cest (Sereda 1970). Současně byla zkonstruována souprava pro polní měření v tomto oboru, jež slouží i pro kontrolu optimální vlhkosti při hutnění zemin. Navržený a zkonstruovaný snímač okamžité vlhkosti má samočinnou kompenzaci vlivu teploty a zatížení zkoumané vrstvy.

V roce 1975 byl navržen a sestaven přístroj pro kontrolu vlhkosti povrchu betonu před kladením izolačních vrstev. Ještě před nasazením k tomuto účelu byl vyzkoušen při průzkumu pozemních staveb na území ŠLP lesnické fakulty VŠZ v Brně pro měření vlhkosti a tepelných ztrát zdí budov. Také tato souprava je opatřena samočinnou teplotní kompenzací.

Systém trvale zabudovaných snímačů vlhkosti pracujících na konduktometrickém principu byl použit pro účely sledování účinku úsporných závlah na terasách JZD Žádovice, okr. Hodonín.

Na ŠLP lesnické fakulty VŠZ v Brně byla ve vybraných terénních profilech zabudována čidla pro měření teploty a vlhkosti v blízkosti a v náspech tří lesních cest za účelem sledování vlivu tělesa komunikace na vodní režim okolí. Pozorování se konalo v letech 1972–1975.

Pokusné úseky lesních cest s vozovkami z netradičních materiálů (popílkové stabilizace apod.) byly rovněž osazeny čidly pro studium teplotního a vlhkostního režimu v podloží těchto experimentálních vozovek i v jejich konstrukci. Tak byly vybaveny dvě lesní cesty na ŠLP lesnické fakulty VŠZ v Brně a jedna lesní cesta v oblasti Beskyd.

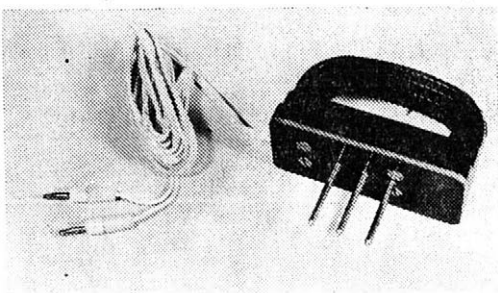
V letech 1976–1978 byl sledován popsanou metodikou a příslušným přístrojovým vybavením účinek geotextilií na teplotní a vlhkostní režim podloží lesní cesty Vysoká v oblasti flyšového pásma Ždánické pahorkatiny. Zde bylo při výstavbě pokusných úseků užito lehkých šterkových vozovek v několika tloušťkách. Výsledky periodického měření teploty a vlhkosti v řadě případů potvrdily původní teoretické předpoklady o chování konstrukce a jsou důkazem operativnosti i spolehlivosti vpředu popisované metody. Měření vlhkosti se dělo i v oblasti záporných teplot. Zpráva o tomto výzkumu bude zveřejněna formou samostatného příspěvku.

ZÁVĚR

Byla popsána metodika měření teploty vlhkosti zemin pomocí čidel trvale osazených ve sledovaném půdním prostředí spolu se základními teoretickými principy, kalibrací, vyhodnocením a terénním použitím. Konduktometrický způsob měření nevyžaduje složitou přístrojovou techniku, je tedy levný a při respektování uváděných kalibračních a vyhodnocovacích postupů dostatečně přesný. Je možno měřit i vlhkost promrzlých půd.

Je doporučitelné osazovat čidla teploty a vlhkosti do podloží nově budovaných kritických úseků lesních cest pro možnost objektivního posuzování stavu podloží zejména

13. Ruční snímač pro měření vlhkosti povrchu půdy a stabilizací. — Hand-operated sensor for measuring the moisture content of soil surface and stabilizations



v období jarního tání. Případným provozním šetřením cesty v době, kdy je podloží provlhlčeno nad únosnou míru a již rozmrzá, je možno předejít těžším poruchám vozovky.

Praktický význam má popsána metoda pro kontrolu pokusných úseků lesních cest, kdy umožňuje plynulé měření teplotně vlhkostního režimu podloží a popř. i vozovky cesty během celého roku a to bez rušivých mechanických zásahů do sledovaného prostředí, jak je tomu např. při odběru vzorků na vysoušecí zkoušky. Zajímavé je sledování režimu různých druhů stabilizací v průběhu jejich zrání. Proto např. byla popsána čidla osazena v experimentálním úseku s popílkovou stabilizací lesní cesty Ostrý—Kozinec v Beskydech a na podobném objektu ŠLP lesnické fakulty VŠZ v Brně.

Na konduktometrickém principu pracuje měřič vlhkosti zemin použitelný pro okamžitou místní kontrolu stavu povrchu lesní půdy v porostech, popř. na vyklizovacích liniích, kde má být nasazena těžební a přibližovací technika. Objektívni posouzení stavu povrchu může zabránit jak poškozování lesní půdy, tak nadměrné spotřebě pohonných hmot v dočasně neúnosných terénech.

Pro správnou výrobu stabilizovaných vrstev je průběžná kontrola vlhkosti stabilizačních směsí základní podmínkou dosažení jejich projektovaných mechanických vlastností. Jednoduchý adaptér pro kontrolu vlhkosti povrchu půdy i stabilizací je na obr. 13 a používá se spolu s přístrojem uvedeným na obr. 10.

Došlo dne 15. 11. 1983

Literatura

- BĚM, J. a kol.: Československé polovodičové součástky. SNTL, Praha, 1971
- BENEŠ, O. a kol.: Tranzistory řízené elektrickým polem. SNTL, Praha, 1972
- GSCHWENDT, I.: Vodotepelný režim podloží cestných vozoviek. Inženýrské stavby, 1964, č. 9, s. 396-399
- KUČERA, K.: Vliv vlhkosti podloží při navrhování vozovek. Inženýrské stavby, 1957, č. 7, 8, s. 347-351, 407-411
- LABAJ, Z. — STANĚK, M.: Tranzistorové a elektronkové voltmetry. SNTL, Praha, 1970
- SEREDA, O.: Použití hmotových termistorů čs. výroby TR 001-750 pro měření teplotních půdních poměrů. Sborník VŠZ v Brně, řada C: Spisy fak. les. 1961, č. 3-4, s. 207-222
- SEREDA, O.: Příspěvek k metodice měření vlhkosti zemin v lesnickém stavebnictví elektrickými způsoby. Kandidátská disert. práce, Brno, 1962
- SEREDA, O.: Přístroj pro rychlou kontrolu vlhkosti zemin při stavebních pracích. Lesnictví 16, 1970, č. 5, s. 541-563
- TESLA Rožnov, 1979, Polovodičové součástky
- TURIČIN, A. M.: Elektrická měření neelektrických veličin. SNTL, Praha, 1958
- VEPŘEK, J.: Termistory, SNTL, Praha, 1965
- ZEHNULA, K.: Snímače neelektrických veličin. SNTL, Praha, 1983

СЕРЕДА, О. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Некоторый опыт измерений режимов влажности и температуры дна корыта лесной дороги электрическими способами. *Lesnictví* 30, 1984 (12) : 1073-1090.

Влажность и температуру дна корыта и конструкции одежд лесных дорог можно систематически наблюдать в определенных измерительных пунктах при помощи прочно встроженных датчиков. Влажность измеряется как изменение полного сопротивления почвенной среды вблизи нержавеющей стальных электродов кондуктометрическим способом, температура — при помощи окалиброванных палочных термисторов. Температурные данные используются также для коррекции полного сопротивления, причем можно наблюдать за влажностью даже замерзших грунтов.

Для количественных показателей влажности лабораторно калибруются образцы грунтов из отдельных пунктов измерений. Путем оценки характеристик их полного сопротивления получают данные для прямого вычета мгновенной влажности в измерительных пунктах и материальная константа, определяющая индекс пластичности.

Метод был испытан на многих объектах в производственных условиях, например при изучении влияния подкормки сельскохозяйственных земель промышленной грязью и при оценки действия геотекстильных материалов на флишевых основаниях при строительстве лесной дороги. На экспериментальных участках лесных дорог изучают эффективность стабилизаций с использованием золы-уноса и ход их созревания.

Особый ручной датчик в дополнение описываемого полевого электрического влагомера позволяет амбулаторное измерение влажности поверхности лесных дорог и контроль степени увлажнения стабилизационных смесей при современном строительстве одежд лесных дорог.

лесная техника; лесная транспортная сеть; грузоподъемность дна корыта лесных дорог

SEREDA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Experience with Measuring Electrically the Temperature and Moisture Regime of Forest Road Formation*. *Lesnictví*, 30, 1984 (12) : 1073-1090.

The moisture content and temperature of forest road surface formation and structure can be registered continually at selected measuring places by means of permanently installed sensors. Moisture content is registered conductometrically as a change in the impedance of soil environment around non-corroding steel electrodes, temperature by means of calibrated rod-type thermistors. Temperature data can be used also for correction of the impedance and even moisture content of frozen soil can be studied.

Soil samples from the measuring places are calibrated in a laboratory to obtain quantitative data on moisture content. Numerical evaluation of their impedance characteristics provides the data for directly reading instantaneous moisture contents at the measuring places and the material constant determining the index of plasticity.

The method was tested on a greater number of structures in the terrain, e. g. for study of the influence of additional fertilizing of farm land with industrial sludge and for evaluation of the effects of geotextiles on flysch parent rock in the course of forest road building. The efficiency of fly ash stabilizations and the procedure of their ripening are studied at experimental segments of forest roads.

A special hand-operated sensor used with the described field electric moisture meter enables ambulant measurements of the moisture content of forest soil surface and monitoring of the degree of moistening of stabilizing mixtures currently used in the course of forest road surface building.

forest machines; forest road network; bearing capacity of forest road formation

Adresa autora:

Ing. Oleg Sereda, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

RACIONALIZACE LESNICKÝCH STAVEB. 1983, BRNO

Konferenci uspořádala ve dnech 15. a 16. června 1983 lesnická společnost ČSVTS ve spolupráci s lesnickou fakultou VŠZ v Brně. Zúčastnilo se jí 172 delegátů a hostů. Účastníci konference upozornili ve svých referátech a diskusích na současné problémy v lesnickém a melioračním stavebnictví a naznačili racionální možnosti jejich řešení.

Lesnické a meliorační stavebnictví vytváří základní předpoklady komplexní racionalizace lesního hospodářství, a proto vyžaduje všestrannou pozornost řídicích orgánů. V současné lesnické stavební praxi zaostává získávání nových vědeckovýzkumných a vývojových poznatků tvořících předpoklad racionálního plánování, projektování i realizace lesnických a melioračních staveb i zavádění získaných poznatků do širší provozní praxe.

S cílem zlepšení současného stavu na všech úsecích lesnické a meliorační výstavby přijala konference závažné závěry a doporučení.

A) Na úseku inženýrských staveb:

1. Je třeba zdokonalit plánovací metodiku výstavby lesní dopravní sítě a přizpůsobit ji současným vědeckovýzkumným poznatkům. Přístupovat diferencovaně k návrhům výstavby lesních cest podle přírodních podmínek a vypracovat metodiku komplexního hodnocení ekonomiky výstavby cestní sítě včetně negativních dopadů ztrátou lesní půdy a škodami, působenými erozí zejména na vodním hospodářství. Návrhy výstavby lesních cest v LHP by měly být pro lesní hospodářství závazné. Celospolečenskou závažnost návrhů výstavby lesních cest je žádoucí respektovat již na úrovni zpracování LHP.

2. Těžebně dopravní technologie je nutno přizpůsobit přírodním poměrům LHC v zájmu minimalizace škod na lesních půdách a porostech. Diferencované použití soustředovacích mechanismů vyžaduje i diferencovanou tvorbu lesní dopravní sítě.

3. Současnou praxi projektování lesních cest přizpůsobit rozvoji měřičské, výpočetní a projekční techniky zejména vybavením projekčních útvarů nejmodernějšími pomůckami a přístroji, roz-

šířením a zdokonalením využívání samostatných počítačů.

4. Pro technologii výstavby a údržby lesních cest ujednotit soustavu stavebních strojů. Zároveň vyřešit servisní službu pro jejich opravy a opatrování náhradních dílů a zajistit v tuzemsku výrobu strojů pro údržbu cest. Při výstavbě lesních cest zamezit nepříznivý růst přesunů zemin v důsledku jednostranného nasazení výkonných dozerů pro těžbu a přesun zemních hmot.

5. Při zpevňování lesních cest vytvořit předpoklady racionálního využití místních stavebních a zejména odpadových hmot formou mechanických a chemických stabilizací. Vypracovat oborovou normu pro hodnocení a návrh tloušťky vozovky s ohledem na specifické poměry lesního dopravnictví a použití místních materiálů ke zpevňování lesních cest. Dořešit vývoj předřcovače místních materiálů.

6. Věnovat zvýšenou pozornost metodickému řízení v oboru plánování, projektování a výstavby skladů dřeva. Zejména posílit centrální řízení rozvoje výroby skladových strojů. Současný stav roztržitého rozvoje skladové techniky u jednotlivých PŘ a používání různých strojů pro stejnou technologii jsou z hlediska racionalizace výstavby skladů dřeva zcela nevýhodné.

7. Zhodnotit kvalitu povrchových vod z ploch skladů a řešit jejich čištění.

B) Na úseku pozemních staveb a odpadních vod z provozů LH:

1. Provést technicko-ekonomické zhodnocení dosud aplikovaných nových technologií, hmot a dílců v pozemních stavbách a jejich zobecnění tak, aby kladné zkušenosti mohly být více využívány.

2. Zavést jednotnou pasportizaci pozemních staveb podle účelu a druhů tak, aby sloužila jako seriózní podklad pro jejich reprodukci, tzn. pro plánování i realizaci údržeb, oprav a nové výstavby.

3. V návaznosti na novou územní a výrobní organizaci LZ a v souladu s novou koncepcí jejich rozvoje připravit optimalizaci jejich vybavenosti objekty pozemních staveb.

4. Zabezpečit komplexní řešení pro-

blematiky čištění odpadních vod z provozů LH zhodnocením kvality povrchových vod z odstavných ploch, vyhodnocením množství a kvality odpadních vod při umývání vozidel a mechanismů a navržením vhodných čistírenských zařízení; vyhodnocením kvantitativní a kvalitativní úrovně produkce kalů z čištění odpadních vod a variantní řešení jejich likvidace; zajištěním výroby pro finální výrobky čistíren odpadních vod odpovídajících parametrů pro potřeby nové výstavby i pro rekonstrukci objektů.

C) Na úseku lesnických meliorací a hrazení bystřin:

1. Vzhledem k velkým úkolům při zúrodnění zamokřených půd v lesním hospodářství zavést zpracování a schvalování generelů lesnických meliorací jako předpoklad cílevědomých a racionálních zásahů podle návrhu, zpracovaného bývalým VP SL; vybavit stavební závody SL soustavou vhodných unifikovaných mechanismů a centrálně zabezpečovat vhodný sortiment výbušnin; vytvořit potřebné organizační a materiálové předpoklady pro kvalifikovaný systém správy, provozu a údržeb zařízení lesnických meliorací u jednotlivých LZ; zajišťovat potřebný předstih výzkumu a vývoje.

2. Vzhledem ke zvýšeným úkolům při úpravách malých vodních toků a hrazení bystřin v důsledku narušení odtokových poměrů v imisních oblastech a nárůsty GO již dozívajících a starších úprav na tocích a stržích je nutné kromě vybavení SZ vhodnými mechanismy unifikované řady s postačujícím servisem zajistit také výrobu vhodných prefabrikátů jako jeden z rozhodujících předpokladů splnění těchto náročných úkolů.

3. Vytvořit u SZ předpoklady pro realizaci lehkých vegetačních úprav jako jeden z požadavků pro zabezpečení závažných hledisek ochrany a utváření přírody a krajiny.

D) Na úseku školkařských provozů:

1. Dořešit co nejdříve vybavení školkařských provozů strojní technologií a ostatním zařízením vč. regulační techniky do skleníků a hlavních skladů v návaznosti na možnosti tuzemské výroby jako rozhodující předpoklad pro účelné prostorové uspořádání i kvalitu projektových podkladů.

2. V projekci velkoškolok využívat typových projektů, typizovaných a prefabrikovaných prvků a více navrhnout lehké stavby a konstrukce. Projekční práce v rámci Lesprojektu maximálně specializovat.

3. Při přípravě produkčních ploch školok zabezpečit ponechání co největšího objemu zeminy na místě. Proto kloučení pařezů provádět jen pomocí speciálních mechanismů ve spojení s vhodným jednoduchým vibračním zařízením.

4. Vydat jednotná kritéria hodnocení efektivnosti školkařských provozů.

E) Všeobecná doporučení:

1. Pro komplexní a jednotné metodické vedení a řízení stavební činnosti vytvořit na MLVH odbor stavební činnosti s oddělením investičním, metodickým a stavebním. Tyto složky by měly řešit kromě investiční politiky LH také např. projektovou typizaci, cenové záležitosti, bilanční fondy, výrobu a nákup mechanismů a náhradních dílů, zavádění progresivních technologií apod. Centrálním metodickým vedením a řešením rozvoje lesnických a melioračních staveb by přitom nebyla narušena podřízenost SZ jednotlivým PR.

2. Posílit a lépe koordinovat vědeckovýzkumnou a rozvojovou základnu v oborech lesnické a meliorační výstavby u SL.

3. Zajistit laboratorní kapacity pro kontroly odpadních vod z provozů LH a pro další (např. pedologické) rozborů, potřebné pro vědecké a racionální řízení LH.

4. Dořešit v rámci MLVH zásobování SZ stavebními materiály a upravit limity zásob podle jejich provozních potřeb.

5. Zabezpečit reprodukci pracovních sil ve stavební a meliorační činnosti u SL formou uceleného systému vzdělávání a školení i výchovy učňovského dorostu, středních a vysokoškolských kádrů na současné a perspektivně žádoucí úrovni teoretických znalostí i praktických dovedností.

6. Při veškeré stavební a meliorační činnosti v lesním hospodářství důsledně respektovat požadavky ochrany a tvorby přírody a krajiny.

7. Rozpracovat ve spolupráci orgánů ČSVTS a hospodářského vedení LH všech organizačních úrovní přijatá doporučení a závěry včetně časových a odpovědnostních konkretizací.

Ing. Jaroslav Herynek, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

Ve dnech 26. a 27. května 1983 se uskutečnila v Deštném v Orlických horách při příležitosti 10. výročí zahájení provozu Semenářského závodu VČSL v Týništi nad Orlicí Celostátní semenářsko-šlechtitelská konference, kterou uspořádaly pod patronací ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR subkomise pro lesnickou genetiku a šlechtění lesních dřevin biologické komise odboru lesního hospodářství při ČSAZ a komise biologie semen dřevin Československé společnosti pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV.

Konference jednala o postavení a úkolech lesního semenářství a šlechtění lesních dřevin za situace, kdy je stále větší část našich lesů vystavována negativnímu vlivu civilizačního procesu a jejím cílem bylo nalézt cesty, které povedou k záchraně a uchování bohatství našich lesů pro budoucí generace.

Úvodní referát přednesl ministr lesního a vodního hospodářství ČSR Ing. F. Kalina. Vyzvedl v něm otázku zachování genofondu našich lesních dřevin nejen v imisních oblastech, ale i všude tam, kde můžeme v nejbližších letech čekat zvýšené imisní zatížení. Ministr ve svém referátu zhodnotil dosavadní vývoj lesního semenářství a šlechtění a semenářskou základnu, která byla dosud vybudována, dotkl se problematiky zřizování semenářsko-šlechtitelských stanic, kádrových a materiálních předpokladů pro jejich budování a jejich odborné náplně. Kladně zhodnotil výsledky Semenářského závodu v Týništi n. Orlicí a ocenil i činnost obou komisí ČSAZ a ČSAV, které se na přípravě konference podílely.

Na projev ministra navázal hlavní referát prof. Dr. Ing. J. Kantora, DrSc., předsedy obou komisí. Autor hovořil o postavení lesního semenářství a šlechtění lesních dřevin v období ohrožení lesů imisemi a zdůraznil nutnost záchran a uchování genofondu našich lesních dřevin nejen v imisních oblastech, ale doporučil zaměřit se také na autochtonní porosty, včetně státních přírodních rezervací i na vysoce hodnotné porosty allochtonní. To předpokládá důsledný rozbor a klasifikaci našich porostů a zajištění jejich reprodukce jak generativní, tak vegetativní cestou a v následné fázi úzkou spolupráci výzkumu a lesního provozu.

Jednání konference bylo zaměřeno na čtyři tematické celky.

I. PROBLEMATIKA SEMENÁŘSKÝCH ZÁVODŮ

V této části jednání vystoupili se svými příspěvky ředitelé semenářských závodů Ing. J. Pešek a Ing. I. Jančuška. Referát Ing. Peška byl věnován retrospektivnímu pohledu na desetiletou činnost Semenářského závodu v Týništi n. Orlicí a podal přehled o zkušenostech, problémech a výsledcích luštirenské činnosti v ČSR včetně informací o nových modernizačních postupech, jako je třídění osiva podle frakcí, nové technologie odkřídlování semen apod. O výsledcích a problémech Semenářsko-šlechtitelského závodu v Liptovském Hrádku hovořil Ing. Jančuška. V pracovní náplni SŠZ je kromě luštirenské činnosti i centrální výroba roubovanců pro zakládání semených plantáží v celé SSR i výroba sadebního materiálu pro ozeleňování i běžné zalesňování. Jak informoval Ing. Jančuška, dosáhl SŠZ Liptovský Hrádek významných výsledků v čištění vyluštěného osiva zavedením nové technologie plavením. Vysoká čistota a klíčivost osiva umožňuje aplikovat metodu lepení semen na vodolabilní papír, což se následně promítá v úspoře cenného lesního osiva.

Problematika semenářských závodů byla doplněna dvěma koreferáty. Doc. Ing. M. Chroust, CSc., se ve svém příspěvku zmínil o nutnosti dodržování zásad provenienční čistoty osiva, včetně jeho důsledné evidence od zpracování suroviny až po výsadbu kultur, což bývá často podceňováno. Ing. F. Kotyza se zmínil o 10leté historii semenářského závodu VČSL a zásluhách těch pracovníků, kteří se na jeho budování a provozu podíleli. Upozornil také na potřebu řešení některých nedostatků, jako např. vybudování klimatizovaných prostor pro skladování bukvic a žaludů a zavedení linky na zpracování semen listnatých dřevin.

II. UZNANÉ A SEMENNÉ POROSTY A PLANTÁŽE

Cestou k zachování genofondu našich lesních dřevin je využívání dospělých porostů (uznaných porostů a výběrových stromů) a zakládání speciálních porostů (semenných porostů a semenných plantáží). O tom, jaká je situace v tomto směru v ČSR a SSR podali zprávu Ing. F. Kotyza a Ing. M. Kočiová,

CSc. Ve svých referátech informovali o počtu výběrových stromů a rozloze uznaných porostů, semenných porostů a semenných plantáží v současné době a o plánech rozšiřování semenářské základny v budoucnosti. Z obou příspěvků vyplynulo, že je třeba zaměřit se v daleko větší míře na listnáče a odstranit disproporce i mezi ostatními dřevinami. Bylo rovněž konstatováno, že v SSR je od roku 1983 platná nová klasifikace fyzicky zralých porostů, zejména co se týče kategorie IIA. Je zde věnována i velká pozornost přenosu osiva a sazenic.

O problematice semenných plantáží listnáčů na Slovensku hovořil Ing. J. Hoffmann, CSc. Je třeba se zaměřit především na založení plantáží jilmu a dubu a využít zde jedinců s geneticky fixovanou odolností ke grafioze a tracheomykóze. Ekonomickému zhodnocení semenných plantáží věnoval svůj příspěvek Ing. Z. Zavadil, CSc., Upozornil dále na projevy inkompatibilitu u duglasky a na pozdní inkompatibilitu u roubovanců buku. Připomenul rovněž, že obhospodařování, evidence a kontrola semenných plantáží nejsou vždy na žádoucí úrovni.

III. SKLADOVÁNÍ OSIVA A JEHO VYUŽÍVÁNÍ VE ŠKOLKAŘSKÉM PROVOZU

Vzhledem ke stále řidčím semenným rokům a rostoucím úkolům lesního hospodářství, zejména v podmínkách poškození lesů imisemi, nabývá na důležitosti zodpovědné hospodaření s lesním osivem. Je proto třeba dokonale organizačně zajistit sběr semen jehličnatých i listnatých dřevin i v podmínkách snížených úrod. O tom, jak se s těmito úkoly vyrovnávají a jaké problémy řeší u SČSL informoval Ing. O. Vrabec. Bohatá úroda buku v jižních Čechách postávala problémy i před pracovníky JČSL. O této situaci hovořil Ing. J. Čtvrtník. I zde bylo nutno přijmout účinná organizační opatření, aby bylo možno sklídit dostatečné množství osiva. Oba referáty pracovníků z provozu ukázaly na potíže s pracovními silami pro sběr semen ze stojících stromů i na nedostatek mechanizačních prostředků pro sběr semen na zem opadlých.

Na hodnocení výsledků bohatých úrod smrku z let 1971—1972 a 1980—1981 se zaměřil ve svém příspěvku Ing. J. Forejtek. Zmínil se o dobrých zkušenostech s přípravou sklízni 1980—1981 a poukázal, že je třeba zvyšovat podíl šišek z porostů IIA, zajistit přechodné

sklady šišek a racionálně řešit způsob jejich přepravy ze závodů státních lesů do semenářského závodu.

Předpokladem hospodárného využití lesního osiva je i bezztrátové skladování jeho zásob. Zkušenostem a výsledkům výzkumu v oblasti dlouhodobého skladování se věnoval ve svém referátu Ing. J. Machníček, CSc. Upozornil také, že dobrý výsledek skladování není podmíněn pouze dodržováním skladovacích metodik, ale může být i ovlivněn neodpovídající manipulací a nevhodným přechodným skladováním šišek před jejich zpracováním. Jeho informace doplnili svým koreferátem doc. Ing. V. Jura, CSc., a doc. Ing. J. Pospíšil, DrSc.

Ing. F. Simančík, CSc., se ve svém příspěvku zmínil o zkušenostech s centrálním mořením osiva v SSR. Velmi podnětná byla jeho zpráva o zavádění nové technologie lepení semen na vodolabilní papír.

Velkoškolařská výroba přináší zákonitě i nové velkovýrobní technologie a s nimi problémy s evidencí semenných partií při výsevu ve školkách. V zájmu řešení této situace se začaly v SSR semenné jednotky slučovat do semenných bází. Této problematice byl věnován koreferát Ing. E. Krejčího. Na něj navázal příspěvek Ing. E. Krále, který zaměřil jeho autor na posouzení technologických a ekonomických aspektů sběru, skladování a výsevu osiva ve velkoškolkách. Vyplynula z něj i potřeba sjednotit podmínky přenosu v celostátním měřítku.

IV. UCHOVÁNÍ GENOFONDU Z OBLASTÍ OHROŽENÝCH IMISEMI

Aktuálním otázkám zachrany a uchování genofonu našich lesních dřevin bylo věnováno celkem sedm referátů a koreferátů. Ing. J. Šindelář, CSc., vymezil ve svém příspěvku imisní oblasti v ČSR a nastínil cesty a opatření k záchraně genofonu pro jednotlivé oblasti a dřeviny. Realizace tohoto projektu vyžaduje založení 181 reproduktivních výsadeb o celkové výměře 589 ha. Na Slovensku není zatím situace tak tíživá, i když i zde se zvětšují rozlohy oblastí postižených negativními důsledky lidské činnosti, jak vyplynulo z přehledu, který podal Ing. A. Laffers, CSc. I zde bude nutno zařadit řešení problému zachování a reprodukce genofonu do plánu základního výzkumu a vypracovat projekty pro jednotlivé oblasti a dřeviny.

V ČSR byly první kroky v tomto směru již učiněny, jak ukázaly někte-

ré příspěvky. Doc. Ing. D. Žďárská, CSc., informovala o pracích směřujících k záchraně genofondu smrku v oblasti Středočeské pahorkatiny, problematice genofondu kleče v Jizerských horách byl věnován koreferát Ing. J. Dobrého, CSc., a Ing. E. Tietzové. Ing. J. Vokoun hovořil o obnově a rekonstrukci bukových porostů v oblasti Píseckých hor. O výsledcích, kterých dosáhli u VěSL při záchraně cenné populace krkonošského smrku referoval Ing. Z. Fojtík. Na posouzení možnosti přirozené obnovy v ochranných lesích poškozených imisemi se zaměřil Ing. V. Peřina, CSc.

V diskusi k jednotlivým tematickým celkům vystoupilo deset účastníků konference s diskusními příspěvky, které doplnily projednávanou problematiku jak teoretickými poznatky, tak i praktickými zkušenostmi.

Na základě přednesených referátů, koreferátů a diskusních příspěvků rozhodla se celostátní konference přijmout tato doporučení.

A. Ve vědeckovýzkumné práci:

1. Vypracovat projekty k záchraně a reprodukci genofondu lesních dřevin z imisních oblastí.

2. Připravit návrh novelizace směrnic o uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva s přihlédnutím k novelizovaným směrnicím v SSR.

3. Řešit problematiku fruktifikace lesních dřevin, zejména v semenných plantážích.

B. Při zavádění výsledků do praxe:

1. Za účelem záchrany a reprodukce genofondu lesních dřevin urychlit budování semenářsko-šlechtitelských objektů u podniků státních lesů. Upřesnit jejich umístění, pracovní náplň a kádrově obsazení.

2. Zřídít u semenářských závodů centrální genovou banku vysoce hodnotného osiva.

C. V semenářsko-šlechtitelském provozu:

1. Prohloubit kontrolu dodržování evidence původu osiva a sazenic od sběru až po výsadbu a doplňování kultur.

2. Rozšiřovat základnu geneticky hodnotných porostů lesních dřevin a zejména zvýšit podíl sběru z těchto porostů.

3. Zajistit výrobu mechanických sběračů žaludů a bukvic.

4. Urychleně odstranit současné konstrukční nedostatky technologického zařízení semenářských závodů; běžně sledovat vývoj a modernizovat luštirenskou technologii a vybavení laboratoří.

5. Ujasnit, zpřesnit a realizovat koncepci budování klimatizovaných skladů pro dlouhodobé skladování semen s větším obsahem vody.

RNDr. Eva Palátová, lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

MEZINÁRODNÍ SYMPOZIUM O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ V RAKOUSKU. 1983, VÍDEŇ

Za podpory mezinárodních organizací UNESCO, UNEP, Evropské kulturní nadace, rakouského národního komitétu této nadace a ministerstva zdravotnictví a životního prostředí spolkové vlády Rakouska, se konalo ve Vídni 9.—11. června 1983 mezinárodní sympozium na téma Dlouhodobý vývoj politiky životního prostředí a výchovy k tomu v Evropě. Pořadatelem byla při příležitosti 10 let trvání Rakouská společnost pro ochranu přírody a životního prostředí (Österreichische Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz — ÖGNU), místem konání byl Europahaus ve Vídni.

Jak informoval v zahajovacím projevu předseda Společnosti Dr. Moritz, Společnost sdružuje 33 dobrovolných organizací, má skoro 2 milióny členů. V popředí zájmu je existující rozpor mezi ekonomikou a ekologií, ochrana

životního prostředí se však musí stát právní záležitostí. Lidské pokolení žije dnes ve strachu před válkou, před hladem a před jedovatými zplodinami, lesy mají nezastupitelnou úlohu v životě naší planety. V pozdravném projevu řekl ministr zahraničí Pahr, že udržení zdravého životního prostředí musí být nejen záležitostí dobrovolného zájmu, ale i zájmu státu. Ocenil, že sympozia se účastní jak 18 zástupců ze socialistických států, tak 17 delegátů států kapitalistických, spolu s 27 představiteli Rakouska, z toho i ti, kteří reprezentují mezinárodní organizace, zabývající se životním prostředím.

Prof. Troger, předseda rakouské komise UNESCO pro životní prostředí zdůraznil, že Rakousko věnuje tomuto účelu každoročně několik miliónů šilinků, na pomoc řešení například studia

alpských ekosystémů nebo problému urbanizace.

K. Oldfeldtová, zástupkyně ženevské úřadovny mezinárodní organizace OSN pro program životního prostředí (UNEP), citovala výňatky z charty Spojených národů o životním prostředí. Ve spolupráci mezi UNEP a veřejnými a státními organizacemi v jednotlivých zemích již bylo přijato 20 projektů UNEP. V úmyslu je rozšířit tuto spolupráci stálým informováním veřejnosti, kdy UNEP však nemá možnost kontroly nad různými rozhodnutími, nýbrž může pouze argumentovat na základě zjištěných faktů.

Dr. Hirsch, zástupce Mezinárodního ústavu pro aplikované analytické systémy v Laxenburgu u Vídně (IIASA), připomněl důležitost poznání systémů technologií výroby ve vztahu k tvorbě a ochraně ekosystémů. Upozornil na antropické změny klimatu, na problém kyselého deště a oxidu uhličitého.

Dr. von Moltke z Ústavu pro evropskou politiku v životním prostředí vzpomněl zasedání ve Stockholmu v roce 1972, výsledků jednání v Helsinkách a rezoluce o dálkovém přenosu exhalátů z roku 1979. Je mnoho vědeckých organizací na světě, které mohou vydávat podložená doporučení a ovlivňovat tak příslušné zákonodárné instituce.

Prof. Lob z univerzity v Essenu se zmínil o první dotazníkové akci v roce 1974. Dnes se výchovou k ochraně životního prostředí zabývá UNESCO a UNEP. Upozornil na důležité výsledky konference v Tbilisi, na jednání v Praze v roce 1980, kdy pod patronací komise UNESCO v ČSSR byly navrženy modely spolupráce v ochraně životního prostředí a vysoce hodnotil pořádání Ekofilmů v ČSSR.

Prof. Michajlov z Polské akademie věd vysvětlil zásady programu MAB (Man and Biosphere — Člověk a biosféra) a doporučil věnovat pozornost informacím o životním prostředí ve výchově mladé generace.

Dr. Katzman z vídeňského spolkového ústavu pro zdravotnictví vyslovil názor, že je zatím velmi vzdálené vyrovnání požadavků mezi ekonomikou a ekologií a že správně zaměřená výchova je neoddělitelná od vyvážené ekonomické situace ve státě.

Prof. Thomasius z Kulturního svazu NDR zdůraznil důležitost vzájemných jednání mezi státy o problémech životního prostředí. Ve školách NDR se s výchovou k péči o životní prostředí začíná vážným způsobem na druhém stupni, i studentům z rozvojo-

vých zemí se na vysokých školách dostává o tom informací.

H. David z Evropské kulturní nadace v Bruselu vyzvedl úlohu vědeckých institucí angažovat se vědecky i prakticky ve výchově lidí k tomu.

Prof. Berényi z Maďarské akademie věd připomenul povinnost socialistického státu důsledně dbát na zachování právních předpisů v ochraně životního prostředí. Uvedl, že z tohoto důvodu byla pozastavena výstavba velkého vodního díla na Dunaji, a že se musí zodpovědně přistupovat k problému nepřetržité biologické produktivity půd včetně zabraňování erozi.

Dr. Požarník ze Svazu pro ochranu životního prostředí v Lublani nastínil problémy tzv. ekosocialistické společnosti v Jugoslávii, kde se také pokusně začíná s výchovou dětí k ochraně přírody již v základní škole.

Dr. Bencze z Národního svazu ochrany přírody a životního prostředí v MLR zdůraznil význam osobních postihů viníků a informoval, že v televizi MLR každou neděli probíhá dvakrát dvouhodinový program na téma ochrana přírody a prostředí a že v MLR už existují inženýři pro tento specializovaný obor.

Prof. Smirnov za Komisi SSSR pro spolupráci s UNESCO v Moskvě vyslovil pozvání přítomným účastníkům symposia na podobné setkání v Minsku v SSSR v příštím roce.

Organizátoři připravili předem pro účastníky 14 anglicky psaných referátů, mezi nimi i příspěvek Úkoly ekologické optimalizace v Československu z Ústavu krajinné ekologie ČSAV, který byl doplněn v diskusi, a Stav potřeby vědecké výchovy k životnímu prostředí na Slovensku ze SAV.

V závěru symposia vydaly obě pracovní skupiny svá doporučení, která byla shrnuta v závěrečné deklaraci.

Součástí symposia byla i exkurze do Mezinárodního ústavu pro aplikované analytické systémy (International Institute for Applied Systems Analysis — IIASA) v Laxenburgu u Vídně, jehož zástupce Dr. Hirsch podal zasvěcený výklad a umožnil prohlídku ústavu, v němž za finančních dotací ze socialistických i kapitalistických států pracují od roku 1972 stáby vědců z celého světa a jednak trvale, jednak v krátkých stážích na 1 týden až 2 měsíce. V roce 1983 je plánováno 60 takových stáží. Ústav spolupracuje asi s 200 vědeckými a výzkumnými ústavy na světě, s pomocí nejmodernější výpočtové a informační techniky se zabývá především

světovou situaci ve výživě a problémem kyselého deště. Posledním úkolem, který byl dokončen i přijat 14 ze 17 států, bylo sedmileté studium současné a budoucí struktury společnosti ve světě.

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

FÜRSTENBERG G.: UŠLECHTILÉ UMĚNÍ STŘELBY BROKOVNICÍ (DES FLINTENSCHIESENS EDLE KUNST). 1978, HAMBURK A BERLÍN

Autor, G. von Fürstenberg, je známým učitelem, praktikem, ale také teoretikem lovecké střelby brokovnicí. Vyrábí také jednotlivé dvojky na objednávku, upravené podle postavy aj. charakteristik objednatele. Uvádí však také, že i běžné továrně vyrobené zbraně i levné brokovnice mohou být vynikající kvality pro úspěšnou loveckou střelbu i střelbu cvičnou a závodní. Často je ovšem nutné dodatečně přizpůsobení pažby střelci, ne vždy jen její délky. Také velmi drahé zbraně však mohou mít nedostatky pro praktickou střelbu, je nutná jejich úprava nebo výměna pro úspěšný lov z různých, podrobně rozváděných důvodů.

Na knihu upozorňují vzhledem k zajímavému, originálnímu zpracování problematiky snažící se myslivcem zdůvodnit příčiny jejich neúspěchů i úspěchů a k názorům na zbraně nepodléhajícím vlivům módy. Autor má dobrý etický vztah ke zvěři, zaujetí pro střelbu a lov spojuje se smyslem pro chov a ochranu zvěře, dobré myslivecké zásady a chování střelců navzájem, k honcům a jiným účastníkům lovu a zvláště ke zvěři. Kritizuje např. některé nedostatky chování lovců, častější podle jeho pozorování v posledních letech, jako je požívání alkoholu před lovem a během lovu. Je kritický i ke svým vlastním poznatkům a názorům i tolerantní k jiným. Ne každý i zkušený střelec má dobrý výkon za různých okolností. Někdo má zdánlivě všechny předpoklady pro úspěšnou střelbu, jako dobrou tělesnou kondici a výborný zrak a přece není úspěšný a jeho výcvik pro dosažení určité úrovně může být velmi obtížný. Jiný lovec se špatným zrakem a ve vysokém věku je stále vynikajícím střelcem, jak uvádí také na konkrétním příkladu. Během let je však někdy nutno poněkud měnit styl střelby nebo měnit, ev. upravovat zbraň a měnit náboje. K poznatkům a zásadám v knize uváděným autor poznamenává, že ten

Zajímavá byla exkurze do oblasti Ne-ziderského jezera, kde již delší dobu trvají snahy (narážející na majetkoprávní poměry) vyhlásit zde Národní park.

kdo úspěšně střílí na základě odlišných zkušeností a názorů má v tom pokračovat a nenechat se ovlivnit. V knize se nediskutuje s jednotlivými autory, až na výjimky uváděné v textu; nemá proto seznam literatury. Diskuse se týká známých a rozšířených názorů, rozváděných v množství knižních aj. pramenů. Neuvádí se obecně balistika ani charakteristika všech druhů zbraní. Pro plné využití je proto žádoucí, ale i plně postačující, znalost obecněji zaměřené literatury o střelbě a loveckých zbraních a střelivu, vydané v ČSSR. Autor vyjadřuje jen své zkušenosti a názory o střelbě a střeleckém výcviku a názory o zbraních. Z nich některé se týkají také kulových zbraní. Sám mohu říci, že většinu zásad a zkušeností považuji za naprosto správnou, zajímavou pro zkušeného myslivce i střeleckého odborníka, ale také pro začátečníka, který má o zdokonalení ve střelbě brokovnicí vážný zájem a předběžné obecné znalosti.

Předmluvu napsal autorův přítel, Angličan R. Hamilton. Autor získal zkušenosti také v anglické střelecké škole (roku 1959), střeleckým trenérem byl několik let také ve Švédsku. Knihu doplňují vhodné perokresby a fotografie. Vynikající lovečtí střelci brokovnicí byli známí již dávno před současnými trendy ve výrobě zbraní a střeliva s vysokou výkonností. Bylo to však v době nedostatku drobné zvěře. Dnes je zvláště důležitý šetrný lov, omezující maximálně postřelení a nedohledání zvěře i zachování stavů zvěře. Lov má mít vždy také chovatelský a ochranný charakter, což je také v souladu s dobrými loveckými zážitky, jak z textu všude vyplývá.

Autor se v kapitolách a podkapitolách u některých z nich zabývá střelbou a lovem, otázkou, jak se stát dobrým střelcem, opatrností a bezpečností při střelbě, zalícením, tažením se zvěří a výstřelem, způsoby a mírou předsazení,

porovnáním zvláštností střelby brokem a kulí. V dalších se rozvádějí zajímavé a zábavné poznatky z praxe, problematika střelby při pravém nebo levém vedoucím oku (nutnost zamhouření lepšího levého oka, popř. střelba levým okem při odpovídající úpravě zbraně a střelbě od levého ramene). Obsažná a pro myslivkyne velmi užitečná je kapitola o brokové střelbě žen, další o brokovnicích, kulovnicích a kombinovaných zbraních a konečně o honech, společenských lovech.

Různé údaje a názory se v kapitolách často prolínají a záměrně opakují. Na některé proto upozorňuji bez ohledu na kapitoly. Střelba podporuje při správném výcviku duševní i tělesné sebeovládání, koordinaci pohybů s chováním cíle. Vytváří sportovní fair vztahy, ohleduplnost. Učí snášet neúspěchy a nehonosit se úspěchy, je velkým potěšením. Kořením střelby je chybování, vlastně trvalá nejistota zásahu. Ani jeden výstřel nebyl nikdy vypálen s absolutní jistotou, vede to však ke snaze zlepšovat vlastní nedokonalost. Střelba brokovnicí je těžší než střelba kulí, což je věcí názoru. V současné době se při střelbě kulí příliš uplatňuje moderní puškařská a optická technika, s oporou umožňuje snadnou střelbu na velké vzdálenosti. Autor uvádí, že sám ze svých úlovek spárkaté zvěře složil jen nejvýše 5 % s použitím záměrného dalekohledu, což je dnes jistě velká zvláštnost. Soudí, že naši předkové byli mnohem lepšími lovci a střelci spárkaté zvěře, kterou nemohli lovit na velkou dálku. Moderní technika lov usnadňuje, ale nezmenšuje počet postřelené zvěře. Soulačky jsou ovšem v dnešní krajině často jen omezené možné.

Autor zdůrazňuje vnitřní vyrovnanost střelce, co nejméně podléhající vnějším vlivům; při její ztrátě snahu o opětné získání. Pohyby brokovnicí při pozorování zvěře mají být klidné, pomalé, působící se pohybem zvěře, po měkčím zalícení má střelec táhnout se zvěří, sledovat zvěř, nikoliv zbraň, dobře padnoucí brokovnice při správném pohybu střelce směřuje tam, kam se střelec dívá, po stisknutí s předsazením tam také zasahují broky. Klidný, pomalý pohyb počátku znamená právě rychlou, jistou střelbu. Předsazení nelze dobře stanovit, záleží nejen na vzdálenosti, rychlosti a směru pohybu zvěře, ale i na způsobu střelby, reaktivitě při stisknutí

spouště i její citlivosti a samozřejmě vzdálenosti. Levá ruka může klouzat vpřed po hlavní před předpažbí. Vyhovující zbraň netluče do ramene ani tváře, pokud střelec dodržuje pohybové zásady. Rameno vychází vstříc pažbě, zatížení má být vždy převážné na levé noze.

Autor nevidí žádnou přednost nábojů délky 70 mm proti 65 mm, spíše naopak. Větší dávka broků zvyšuje zpětný ráz, zbraň buď tluč nebo je nadměrně těžká, pohyb broků je pomalejší. Poznamenávám, že podobné úvahy, ne podrobně rozvedené se již objevily v dobré střelecké příručce vydané ve stejném nakladatelství při dřívějších snahách prosadit spíše náboje délky 70 mm i delší (B. Deinert 1905). Tyto náboje nejsou ničím novým.

Údaje se týkají ráží 12, 16, 20 a 28. I obě malé ráže mohou být dostatečně výkonné na přiměřenou vzdálenost. Ta nezáleží jen na ráži, ale také na odpovídajícím krytí. Příliš krátké hlavně mohou být při vysokém krytí také výkonné, ale chybí jim hmotná vyrovnanost, které se však dosahuje u trojáků kulovou hlavní. Autor oceňuje troják, pro něj však považuje ráži 16 za nejvyšší přiměřenou, upozorňuje na nutnou zvláštní opatrnost při honech. Kulobrokovnici považuje prakticky jen za kulovou zbraň (tj. s ohledem na společné hony). Hmotnost zbraně má být přiměřená, aby střelec příliš nezatěžoval, ale nemá být také z již uvedených důvodů nepřiměřeně lehká vzhledem ke zpětnému rázu. Odjištěná zbraň nemá nikdy směřovat tam, kde jsou lidé, začištěná na rameni jen při osamělém lovu. Se zavřenou zbraní se vždy zachází podobně jako s nabitou. Autor není ořívržencem kozlic, které se staly módní zbraní. Nepovažuje je za výhodné, např. při nabíjení, soudí, že výkonnosti nepředčí dvojkv a nejsou výhodnější při míření. Velkou pozornost věnuje také udržování zbraní.

Rozvádějí se dobré zásady chování organizátorů honů, střelců, honců, popř. nehostů, např. žen, někdy pomáhajících. Právě chování a střelecká dovednost, opatrnost i skromnost se mají také uplatňovat při zvaní na hony. Ne každý má možnost oplátit pozvánku. Kniha je velmi čtivá, obsahuje také dvě myslivecky zaujaté básně.

Ing. Jiří Kučera, CSc., Africká 22, 160 00 Praha 6

Syrská arabská republika (dále jen SAR) je jednou ze zemí, které přibližně před 20 lety vyslaly budoucí odborníky lesního hospodářství studovat do Evropy — mimo jiné také do ČSSR, na lesnickou fakultu Vysoké školy zemědělské v Brně.

V SAR je lesní hospodářství začleněno jako jedna ze složek zemědělství. To je zcela na místě, přihlédneme-li ke skutečnosti, že lesní půda tvoří necelá 3 % území SAR a že negativní vlivy likvidace bývalých rozsáhlých lesů v krajině se promítají bezprostředně právě do zemědělství. Současně se snahou zabezpečit trvalou zemědělskou produkci jsou proto realizována opatření ke stabilizaci lesa v krajině, aby tak bylo bráněno vzniku větrné a vodní eroze, která ohrožuje většinu zemědělské půdy. Zalesnění pobřežních dun, zalesnění horských svahů, vytvoření ochranných lesních pásů ve stepních a polopouštních oblastech, důsledná ochrana existujících zbytků přírodních lesů — to jsou hlavní úkoly lesního hospodářství SAR.

Z uvedených důvodů je nejvyšším řídicím orgánem lesního hospodářství ministerstvo zemědělství, resp. jeho lesnický odbor. Tomuto odboru jsou pak podřízeny v jednotlivých provinciích organizační jednotky, které lze nejspíše nazvat lesní úřady — nemají totiž funkci výrobní, nýbrž převážně správní. Ze státního rozpočtu zabezpečují produkci sadebního materiálu a zalesňování, prostřednictvím ozbrojené složky lesních strážců les ochraňují, ale těžbu dřeva jen plánují a kontrolují její provádění, neboť těžební činnost je vykonávána soukromými firmami.

Příznačná pro poměry lesního hospodářství v SAR je také skutečnost, že neexistuje žádná odborná příprava dělníků. Ovšem neexistuje také ani povolání lesního dělníka, pracovníci jsou zpravidla najímáni na jednotlivé akce případ od případu (např. hašení požáru, výstavba lesní cesty atd.).

Odborné lesnické školství se tedy týká v SAR pouze středoškolsky a vysokoškolsky vzdělaných pracovníků.

Je zajímavé, že zatímco přípravu vysokoškolských kádrů si SAR zabezpečuje sama (pro poměry v ČSSR ovšem

nezvyklou formou, neboť lesní hospodářství zaměstnává zemědělské inženýry, kteří jako jeden z hlavních předmětů studovali lesnictví), střední odborné kádry připravuje SAR společně s dalšími státy v Arabském lesnickém institutu v Lattakii.

Arabský lesnický institut je řízen a spravován Arabskou ligou, v níž sdružené země mohou do něho vysílat potřebný počet posluchačů. Od roku 1960, kdy byl institut založen, ho ročně absolvoje asi 30—35 posluchačů.

Studium je dvouleté, podmínkou přijetí je maturitní zkouška na gymnáziu nebo zemědělské odborné škole. Učební plán obsahuje např. tyto předměty: Matematika, Botanika, Geologie, Geodézie, Nauka o lese, Zalesňování, Dendrometrie, Pěstování lesů, Ochrana lesů, Těžba dřeva, Stavba lesních cest, Meliorace, Hospodářská úprava lesů, Pastva v lese.

Značná pozornost je věnována praktické výuce, poměr podílu cvičení k přednáškám je od 1:1 až do 1:2 ve prospěch cvičení. Vyučují vesměs externí učitelé — odborní pracovníci lesního hospodářství SAR. Stálí učitelé jsou pouze dva a ti také kromě vyučování připravují učební pomůcky — skripta (vydáváná vlastní rozmnožovnou), sbírky reálií i soubory výukových diapositivů. Jedním z uvedených dvou stálých učitelů institutu je i autor tohoto článku, absolvent lesnické fakulty VŠZ v Brně, rovněž na této fakultě vědecky graduovaný.

S ohledem na mnohonárodní složení posluchačů Arabského lesnického institutu je kladen zvláštní důraz na exkurze jako prostředek poznání lesního hospodářství v mnoha zemích ať již s vyspělým evropským lesním hospodářstvím, nebo s lesním hospodářstvím v počátcích vývoje (např. Turecko).

Absolventi institutu vykonávají závěrečnou ústní zkoušku, která je vedena tak, aby prokázala jejich vědomosti v širokém záběru.

Dvouleté studium úzce zaměřené k odbornosti a s důrazem na praktickou výuku je solidní odbornou přípravou středních odborných kádrů lesního hospodářství SAR.

Dr. Ing. G. K a d a h, Arabský lesnický institut, Lattakia, SAR

Podepsáno k tisku 26. 10. 1984

OBSAH

Chalupa V.: Vegetativní množení dubu <i>Quercus robur</i> L., lípy <i>Tilia cordata</i> Mill. a jeřábu <i>Sorbus aucuparia</i> L. in vitro	1019
Průša E., Vokoun J.: Lesní společenstva a stromové patro Žofínského pralesa	1029
Makóni J.: Prístup k formalizácii a agloritmizácii technologických procesov lesných viacoperačných strojov	1049
Bartoš Z.: Technicko-ekonomické hodnotenie novej bytovej výstavby u organizací státních lešů	1057
Sereda O.: Některé zkušenosti s měřením teplotního a vlhkostního režimu podloží lesních cest elektrickými způsoby	1073

Aktuality

Herynek J.: Racionalizace lesnických staveb. 1983, Brno	1091
Palátová E.: Celostátní semenářsko-šlechtitelská konference. 1983, Deštné	1093
Landa M.: Mezinárodní sympozium o životním prostředí v Rakousku. 1983, Vídeň	1095
Kučera J., Fürstenberg G.: Ušlechtilé umění střelby brokovníci. 1978, Hamburk a Berlín	1097
Kadah G.: Lesnické školství v Syrské arabské republice	1099

СОДЕРЖАНИЕ

Халупа В.: Вегетативное размножение дуба, липы и рябины ин витро	1027
Пруша Э., Вокоун Й.: Лесные сообщества и древесный ярус Жофинского девственного леса	1047
Макони Й.: Подход к формализации и алгоритмизации технологических процессов лесных многооперационных машин	1056
Бартош З.: Техничко-экономическая оценка нового жилищного строительства у государственных лесов	1071
Середя О.: Некоторый опыт измерений режимов влажности и температуры дна корыта лесной дороги электрическими способами	1090

Новости

Геринек Й.: Рационализация лесных построек. 1983, Брно	1091
Палатова Э.: Общегосударственная конференция по селекции и семеноводству. 1983, Дештне	1093
Ланда М.: Международный симпозиум по окружающей среде в Австрии. 1983, Вена	1095
Кучера Й., Фюрстенберг Г.: Благородное искусство стрельбы из дробового ружья. 1978, Гамбург и Берлин	1097
Кадаг Г.: Лесохозяйственные школы в Сирийско-Арабской Республике	1099

Chalupa V.: Vegetative Propagation of English Oak (<i>Quercus robur</i> L.), Small-leaved Linden (<i>Tilia cordata</i> Mill.) and European Mountain Ash (<i>Sorbus aucuparia</i> L.) in vitro	1028
Průša E., Vokoun J.: Forest Communities and Tree Layer of the Žofín Virgin Forest	1048
Makóni J.: Formalization and Algorithmization of Technological Processes of Multi-purpose Forest Machines	1056
Bartoš Z.: Technical and Economic Evaluation of New Housing Construction in the State Forests Establishments	1072
Sereda O.: Experience with Measuring Electrically the Temperature and Moisture Regime of Forest Road Formation	1090

Topical News

Herynek J.: Rationalization of Forest Structures. 1983, Brno	1091
Palátová E.: National Conference on Seed Production and Breeding. 1983, Deštné	1093
Landa M.: International Symposium on the Environment Held in Austria. 1983, Vienna	1095
Kučera J., Fürstenberg G.: Shot-gun Shooting — a Noble Art. 1978, Hamburg and Berlin	1097
Kadah G.: Forestry Education in the Syrian Arab Republic	1099

LESNICTVÍ č. 1/1985

otiskuje tyto práce:

- Filipický L.: Možnosti digitalizace a jednotného digitálního modelu v lesním hospodářství
- Dejmal J.: Velikost základní výrobní jednotky z hlediska minimalizace nákladů na těžební činnost
- Martincová J., Hrabí L.: Posuzování vegetačního klidu sadebního materiálu z hlediska vhodnosti pro skladování v klimatizovaných skladech
- Hynek V.: Předběžné výsledky hodnocení genetické proměnlivosti jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.)
- Remiš J., Veselý L.: Prežívání a odrašťanie jedincov prirodzenej obnovy buka pri rôznych obnovných postupoch
- Škopek V., Bartoš M., Landa M.: Geoekologický význam a vodo-hospodářské poměry rašelinisté Mrtvý luh a jeho přilehlých stanovišť

Aktuality

Volný S.: Lesní hospodářství a funkce lesa v péči o životní prostředí v Socialistické federativní republice Jugoslávie

Příloha

Lesnictví v grafech

Škypala J., Froňková S.: Grafický přehled vybraných ukazatelů rozvoje lesního hospodářství ČSR

Lesnictví č. 1/1985 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2
Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.