

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Lesnický časopis

2

ROČNÍK 9 (XXXVI) – PRAHA, ÚNOR 1963

CENA 12 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

LESNICKÝ ČASOPIS

Řídí redakční rada: člen korespondent ČSAV Miroslav Vyskot (předseda), inž. V. Bortel, F. Drozden, inž. dr. J. Halaj, inž. L. Hružík, člen korespondent ČSAV A. Kalandra, prof. inž. dr. V. Korf, doc. inž. A. Priesol, inž. A. Sobotka, doc. inž. D. Zachar, inž. V. Zúsměta, inž. G. Zarnovičan.
Vedoucí redaktorka inž. Milena Staňková.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1963

LESNICKÝ ČASOPIS vychází jako celostátní měsíčník pro lesnickou vědu a výzkum v důsledku úpravy ve vydávání časopisů. Vznikl sloučením vědeckého časopisu **LESNICTVÍ** (dřívější sborník ČSAZV) s **LESNÍCKÝM ČASOPISEM** vydávaným slovenskou pobočkou ČSAZV.

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Volný S.:** Kořenový systém jalovce obecného (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) ve vztahu k ochraně půdy
Корневая система можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) в связи с защитой почвы
Das Wurzelsystem des Wacholders (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) in Beziehung zum Bodenschutz
Le système racinaire de génévrier commun (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) en relation avec la conservation du sol 89
- Prudič Z.:** Lesy Hostýnských vrchů a rozšíření jedle v moravských Karpatech
Леса Гостинских холмов и распространение пихты в моравских Карпатах
Die Wälder der Berge von Hostýn und die Verbreitung der Tanne in mährischen Karpaten
Les forêts des collines de Hostýn et l'extension des sapins dans les Carpathes moraves 111
- Beneš J.:** Pokusné úseky zpevnění lesních cest betonovými pásy
Опытные участки упрочнения лесных дорог бетонными полосами
Experimental Sections of Forest Roads reinforced with Concrete Belts
Tronçons d'essai des voies forestières, affermis à l'aide des bandes de béton 127

Kořenový systém jalovce obecného (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) ve vztahu k ochraně půdy

Корневая система можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) в связи с защитой почвы

Das Wurzelsystem des Wacholders (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) in Beziehung zum Bodenschutz

Le système racinaire de genévrier commun (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) en relation chez la conservation du sol

Inž. Stanislav VOLNÝ, ScC.
Lesnická fakulta VŠZ, Brno

Problematika

Kořenové systémy dřevinné i bylinné vegetace jsou již dlouhou dobu předmětem vědeckého bádání a v současné době je k dispozici obsáhlá literatura pojednávající o problematice kořenových systémů. Velmi málo z těchto prací sleduje kořeny z jejich meliorativního významu, tj. blíže specifikováno s ohledem na schopnost vazby půdy, infiltrace povrchové vody, vliv na tvorbu půdních agregátů apod.

Z hlediska vazby půdy, tj. zpevnění, armování, má především význam morfolgie kořenových systémů. Tuto vlastnost podtrhuje i Slavovský (1957), který snad jako první vůbec se zabývá mechanickými vlastnostmi kořenů ve vztahu k vazbě půdy. To znamená, že množství kořenů, jejich vertikální a horizontální rozložení a zastoupení tláškových dimenzí jsou nejdůležitějšími nositeli půdoochranné funkce kořenových systémů a studium morfolgie kořenů stává se tak základním předpokladem pro jejich půdoochranné zhodnocení.

Keřům bylo v tomto směru věnováno dosud málo pozornosti, ačkoli v oblasti ochrany půdy jsou důležitou vegetační složkou a mnohdy jako jediné dřeviny odolávají devastaci nebo jsou průkopníky těžko zalesnitelných ploch.

Jalovec vzhledem ke své velké přizpůsobivosti k životním podmínkám a k ostatním svým vlastnostem je v naší i zahraniční literatuře oceňován jako půdoochranná dřevina vhodná pro zalesňování suchých, písčitých, kamenitých, devastovaných ploch. V tomto směru můžeme jmenovat Chadta (1890), Hemmera (1890), Midlocha (1898), Nejedlého (1918), Svobodu (1938), Klika (1947), Dereva i Kustarniki SSSR I. (1949), Kavku — Klika (1953), Dalmadyho (1954, 1955), Dostála (1955) aj.

Charakteristika prostředí

S ohledem na určující vliv prostředí při vývinu kořenové soustavy a aby bylo možno vyhodnotit tento vliv, byly voleny k vyšetřování kořenových systémů jalovce tři lokality v oblasti severozápadního Slovenska, které se svými podmínkami vzájemně částečně liší.

Lokalita Oščadnica — Dědová

Lokalita Oščadnica — Dědová (dále také Ošč. Dědová) byla vybrána pro možnost studovat kořenové systémy jalovcových keřů na mírném sklonu, bez nebezpečí eroze a sesuvů.

Plocha, na níž byla konána příslušná šetření, je v katastru obce Oščadnica, okres Čadca, a je dána $45^{\circ} 25' 45''$ s. š. a $36^{\circ} 35' 25''$ v. d. (od F.) s nadmořskou výškou 918 m. Expozice SV—V, sklon $5-8^{\circ}$. Nachází se na temeni kopce Dědová, víceméně kopulovitého tvaru, přecházejícího mírným poklesem severním směrem v protáhlý hřbet. Vlastní vyšetřování probíhala na ploše mezi 4—16 m od vrcholu.

Geologický podklad tvoří třetihorní paleogenní pískovec. Půdní poměry jsou charakterizovány profilem I.

Morfologie a stratigrafie půdního profilu I

- 1 — 2 cm černošedá drnovina, horizont A₀.
- 2 — 12 cm šedavohnědá, písčitohlinitá zemina, mírně ulehlá, s obsahem drobného štěrku (25 %), četné kořínky trav, horizont A.
- 12 — 75 cm okrová, písčitohlinitá až hlinitá zemina, čerstvě vlhká, kyprá, s četnými pískovcovými kameny (50 %), horizont B.
- > 75 cm (sonda do 80 cm) světle okrová, písčitohlinitá zemina, ulehlá, čerstvě vlhká, s hojnými pískovcovými kameny (65 %), horizont Cd.

Půdní typ: okrová půda na paleogenním pískovci.

Druh zeminy: písčitohlinitá až hlinitá, štěrkovitá až kamenitá.

Chemické rozborů i v dalším provedl inž. Krontorád z katedry geologie a pedologie lesnické fakulty VŠZ v Brně.

Klimatické poměry. Pro charakteristiku makroklimatických poměrů bylo použito údajů ze stanice Čadca (n. v. 420 m, přímá vzdálenost od místa vyšetřování 9,8 km). Dlouhodobý (1901—1950) srážkový roční průměr činí pro tuto stanici 901 mm. Použijeme-li srážkového gradientu podle Gregora, pak pro lokalitu Ošč. Dědová připadá 1191 mm průměrných ročních srážek. Charakteristiku teplotních poměrů je možno považovat pouze za orientační, protože nejsou k dispozici dlouhodobé údaje. Průměrná roční teplota pro lokalitu Ošč. Dědová činí podle stanice Čadca asi $3,4^{\circ}\text{C}$.



1. Lokalita Oščadnica-Dědová.

I. Zrnitostně chemické složení půdního profilu I

Horizont		A	B	B	B	Cd
Hloubka v cm		5–10	15–25	30–40	40–50	75–80
%						
Zrnitost	Frakce I.	24,10	27,56	29,52	29,78	29,73
	II.	24,97	27,56	23,70	23,38	18,14
	III.	23,08	21,48	22,59	17,64	20,77
	IV.	27,85	23,42	24,19	29,20	31,36
	Skelet	25	30	40	50	65
CaCO ₃		0	0	0	0	0
Humus		3,50	2,85	2,26	1,36	0,73
pH- H ₂ O		4,90	5,10	5,08	5,32	5,42
Výluh horkou 20% HCl	SiO ₂ —HCl	0,225	—	0,119	—	0,165
	Fe ₂ O ₃	2,334	—	2,324	—	2,987
	Al ₂ O ₃	3,466	—	4,082	—	3,793
	R ₂ O ₃	5,905	—	6,485	—	6,850
	MnO	0,099	—	0,064	—	0,041
	CaO	0,175	—	0,315	—	0,175
	MgO	0,128	—	0,130	—	0,119
	K ₂ O	0,127	—	0,140	—	0,134
	Na ₂ O	0,015	—	0,015	—	0,015
	P ₂ O ₅	0,006	—	0,015	—	0,029
	SO ₃	0,044	—	0,049	—	0,035

Plocha byla svého času zemědělsky obhospodařována, ale nyní již přes 40 let slouží jako pastvina s převládajícím pokryvem smilky. Na ploše je množství jalovce obecného [*Juniperus communis* var. *frutescens* — f. *depressa* Bouss. (f. *compressa* Wilk.)], který kromě jednotlivých keřů tvoří větší nebo menší houštiny.

II. Fyzikální poměry v % objemu

Hloubka v cm	Momentní		Pórovitost	Kapacita	
	vlhkost	vzdušnost		maximální kapilární	minimální vzdušná
0– 5	34,62	21,23	55,85	42,76	13,09
5–10	33,91	22,15	56,06	40,67	15,39

Jednotlivě se tu vyskytují buk, smrk, borovice, jedle. Celkový ráz okolí skýtá obraz horské pastviny s přechodem k pastevnímu lesu.

Lokalita Oščadnica — střed

Lokalita Oščadnica — střed (dále také Ošč. střed) je v katastru téže obce jako předcházející lokalita. Plocha, na níž probíhala vyšetřování, je dána souřadnicemi $49^{\circ} 25' 58''$ s. š. a $36^{\circ} 33' 50''$ v. d. (od F.). Nadmořská výška 505 m, expozice JZ, sklon 35° .

Plocha je na bázi svahu, jež je tvořena nánosovým kuzelem erozního původu z horních částí kopce. Je součástí pravostranných svahů bystřiny Dědová, jejíž křivolaké údolí se začíná v těchto místech rozšiřovat. Směr údolí je v podstatě V — Z.

Geologický podklad tvoří paleogenní pískovce. Půdní poměry jsou charakterizovány půdním profilem II.

Morfologie a stratigrafie půdního profilu II

Sonda byla kopána na volné ploše nepokryté jalovci.

- 0 — 1 cm směs zbytků bylinné vegetace, horizont A₀.
- 1 — 22 cm tmavošedá zemina, hojně prorostlá kořínky bylinné vegetace, písčito-hlinitého charakteru, navlhá, kyprá, s 30—40% příměsí skeletu, horizont A.
- 22 — 65 cm okrová, písčitohlinitá až hlinitá zemina, vlhká, kyprá s větším (40—60%) obsahem pískovcových kamenů, s výskytem ojedinělých kořínků jalovce, horizont B.
- > 65 cm (sonda do 110 cm) hlinitá, ve spodní části písčitohlinitá zemina, světle okrové barvy, ulehlá, vlhká, s velkým (60—80%) obsahem pískovcových kamenů, horizont B.

Půdní typ: humózní okrová půda na paleogenním pískovci.

Druh zeminy: písčitohlinitá až hlinitá, šterkovitá až kamenitá. Pro velký obsah skeletu v horních vrstvách nemohly být odebrány vzorky pro zjištění fyzikálních poměrů.

Ke klimatické charakteristice bylo opět použito údajů stanice Čadca (přímá vzdálenost 7,9 km). Přepočtem připadá na lokalitu Ošč. střed cca 947 mm ročního normálu. Průměrná roční teplota činí asi $5,9^{\circ}\text{C}$.

Půda této lokality byla kdysi odňata lesu. Nyní je to neudržovaná kamenitá



2. Lokalita Oščadnica-střed.

III. Zrnitostně chemické složení půdního profilu II

Horizont		A	A	A	B	B	B	B	B	B
Hloubka v cm		0—5	5—15	15—23	23—40	40—50	50—65	65—80	80—90	90—100
%										
Zrnitost	Frakce I.	21,36	21,62	23,04	29,68	28,58	30,30	31,44	31,32	28,50
	II.	22,26	23,80	22,12	22,20	22,10	22,36	24,20	22,40	22,80
	III.	19,14	21,26	15,54	15,44	19,22	18,46	19,02	17,28	15,88
	IV.	37,24	33,32	39,30	32,68	30,10	28,88	25,34	29,00	32,82
	Skelet	30,00	30,00	40,00	50,00	60,00	60,00	70,00	70,00	80,00
	CaCO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Humus	6,86	4,20	2,99	1,04	0,73	0,73	0,63	0,63	0,52
	pH-H ₂ O	5,58	5,45	5,40	5,50	5,40	5,53	5,46	5,69	5,71
Výluh horkou 20% HCl	SiO ₂ —HCl	—	0,163	0,163	0,129	—	—	0,118	—	0,164
	Fe ₂ O ₃	—	1,172	2,098	2,353	—	—	3,190	—	2,723
	Al ₂ O ₃	—	2,443	2,288	2,818	—	—	3,102	—	3,477
	MR ₂ O ₃	—	4,360	4,515	5,265	—	—	6,365	—	6,275
	MnO	—	0,089	0,089	0,049	—	—	0,042	—	0,048
	CaO	—	0,175	0,245	0,280	—	—	0,140	—	0,315
	MgO	—	0,262	0,265	0,282	—	—	0,247	—	0,270
	K ₂ O	—	0,090	0,083	0,113	—	—	0,156	—	0,154
	Na ₂ O	—	0,015	0,015	0,015	—	—	0,015	—	0,015
	P ₂ O ₅	—	0,056	0,040	0,045	—	—	0,031	—	0,027
	SO ₃	—	0,058	0,042	0,036	—	—	0,034	—	0,038

pastvina podléhající silné erozi, pokrytá jalovcovými keři [*J. c. var. frutescens* (Kleingr.) f. *stricta* (Svoboda)], který se zde vyskytuje jednotlivě nebo ve skupinách. Je zde též zastoupen ojedinele smrk, jedle, borovice, buk.

Turzovka — Kornica

Lokalita Turzovka — Kornica je v katastru obce Turzovka (osada Kornica), okres Čadca. Je dána souřadnicemi 49° 27' 25" s. š. a 36° 13' 45" v. d. (od F.). Nadmořská výška 525 m, expozice JZ — JJZ, sklon 25°, místy až 45°. Plocha se nachází na bázi svahu spadajícího do poměrně širokého údolí jednoho z přítoků Koriňanky. Směr údolí převážně SZ — JV. Plochu tvoří obnažené pískovcové skály jen pomístně pokryté slabou vrstvou humózní zeminy, na níž se udržují zbytky vegetace. Plocha trpí silnou erozí.

Geologický podklad tvoří paleogenní pískovec. Půdní poměry nebyly vyšetřovány, protože půdní vrstva, jak již bylo řečeno, tvoří jen pomístní ostrůvky o maximální hloubce 30 cm. Tato vrstva je silně humózní (šedočerná barva), hlinito-písčitého charakteru.

Základ klimatické charakteristiky dané lokality bylo použito údajů ze stanice Turzovka (n. v. 480 m) — 7,5 km přímé vzdálenosti. Přepočtem činí průměrný roční úhrn za leta 1901-1950 cca 898 mm. Průměrná roční teplota za totéž období asi 6,9° C.

Z dřevin jsou zastoupeny jalovce [*J. c. var. frutescens* (Kleingr.) f. *depressa* Bouss. (f. *compressa* — Willk.)], borovice, bříza.



3. Lokalita Turzovka-Kornica.

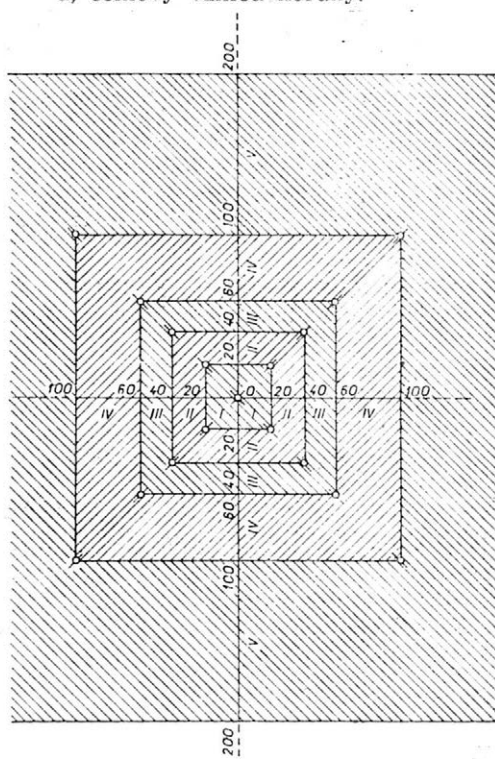
Metodika

Při obnažování a zpracovávání kořenových systémů bylo použito metodiky horizontálního odkryvu v určité vlastní modifikaci. Účelem práce bylo zjistit nejen prostorové rozložení celého kořenového systému, ale i absolutní množství vyjádřené v různých měrných jednotkách. Tomuto požadavku nevyhovují vesměs používané způsoby, protože nepracují s absolutním množstvím celého kořenového systému, což považují za důležité, aby mohla být lépe posouzena schopnost tvorby kořenů v určitém prostředí u studovaného jedince, zvláště pak u keřů, jejichž kořenové systémy jsou poměrně malé. V našem případě bylo za míru kvantity kořenů použito délky.

Výběr keřů pro rhizologická šetření byl volen tak, aby do vyšetřovaného prostoru pronikalo co nejméně kořenů jiných jalovců, tj. byly vybírány keře vzájemně dosti izolované.

Před vlastním vyšetřováním kořenové části keře byla vždy změřena jeho nadzemní část:

- a) výška,
- b) průmět koruny ve čtyřech směrech — z těchto hodnot byl pak počítán aritmetický průměr,
- c) počet hlavních větví vyrůstajících z báze keře,
- d) celkový vzhled koruny.



4.

Tyto znaky byly důležité při posuzování souvislosti mezi nadzemní a podzemní částí keře.

Plocha, na níž byl studovaný keř, byla rozdělena na soustředné čtverce tak, aby se jejich úhlopříčky protínaly v průsečíku (0) vertikální osy keře (obr. 4). Počet čtverců se řídil velikostí keře. Na osy čtverců od jejich středu byly vyneseny na všechny strany vzdálenosti v cm: 20, 40, 60, 100, 200, 300, 400. V těchto vzdálenostech probíhaly pak strany jednotlivých čtverců, takže jejich délky činily 40, 80, 120, 200, 400, 600, 800 cm. Tímto způsobem jsme získali určité plochy ohraničené stranami jednotlivých čtverců, jež bychom mohli nazvat (ne příliš vhodně) mezičtvercové. Tyto plochy (obr. 4) jsou v textu a tabulkách označovány jako pásma I, II, III, IV, V, VI, VII s příslušnou vzdáleností od středu keře 0—20, 20—40, 40—60 cm atd. Rovněž je používán pojem pásmo 0—20, 20—40 cm atd.

Takto byl získán podklad pro zjištění horizontálního rozložení kořenů. Kořeny, které byly soustředěny v jednotlivých pásmech, jsou také označovány v textu jako kořeny nacházející se ve vzdálenosti od středu keře 0—20, 20—40 cm atd. Toto označení není samozřejmě úplně správné, neboť vzdálenosti směrem úhlopříčky jsou o něco větší, avšak pro jednoduchost pojmů se tato skutečnost opomíjí.

Vertikální rozložení kořenů bylo zachyceno hloubkovou stupnicí (v cm):

0 — 5	25 — 40	> 100
5 — 15	40 — 60	
15 — 25	60 — 100	

Vykopané kořeny byly tříděny podle jejich tloušťky na kategorie (v mm):

1 — 5	10 — 15	20 — 25	30 — 35	40 — 45
5 — 10	15 — 20	25 — 30	35 — 40	45 — 50

Vlastní práce při obnažování kořenů začala vykopáním prvního čtverce (40 × 40 cm) ve formě monolitu, zpravidla do hloubky 10—15 cm. Půdní monolit byl pak podle příslušných vrstev (0—5, 5—15 apod.) rozebírán tak, aby byla zachována kostra kořenového systému. Jemné kořínky byly od kostry odříznuty. Zemina byla rozmělněna a všechny jemné kořínky z ní vybrány. Kořenová kostra byla popsána a změřena. Po zpracování monolitu jsme pokračovali v preparaci kořenů prvního čtverce.

Když bylo takto komplexně zpracováno první (0—20 cm) pásmo, pokračovali jsme postupně v dalších. Preparace postupovala pak podle jednotlivých kořenů počínaje od nejsvrchnějších. Silnější kořeny byly měřeny na místě, slabší rozstříhány a vloženy do sáčku k laboratornímu měření.

Kořínky > 0,7 mm byly měřeny přímo, délka kořínků < 0,7 mm (nejmenší tloušťka činila 0,3 mm) byla zjišťována nepřímo ze vztahu:

$$D = \frac{4V}{\pi d^2} \quad (\text{Jeník 1954}),$$

kde D = délka, V = objem, d = tloušťka.

Při nepřímém výpočtu délky jemných kořínků hraje velkou úlohu tloušťkové zastoupení, resp. délka určitých tloušťkových stupňů. Zvolit si určitý stálý průměr, který by byl vyjádřením aritmetického středu tloušťky kořínků ≤ 1 mm není přesné, protože zastoupení (popř. délka) kořínků určitých dimenzí kolísá. Proto byl zvolen postup, který tuto nepřesnost snížil.

Pro každé pásmo a hloubku byl zjišťován zvážený aritmetický průměr tloušťky kořínků < 0,7 mm. Tloušťková kategorie 0,7 0,3 mm byla rozdělena na třídy 0,3—0,4, 0,4—0,5, 0,5—0,6, 0,6—0,7 mm.

Kořeny z určitého pásma a hloubky jsme rozstříhali po 1 cm, promíchali a náhodným výběrem vybrali 1—3 (podle množství kořínků) chomáčky, které jsme roztrídili vizuálním odhadem podle vzorníků do jednotlivých tříd. Z takto rozloženého materiálu byl vypočítán zvážený aritmetický průměr tloušťky a dosazen do vzorce pro výpočet délky.

Objem kořínků (pro dosazení do vzorce) byl zjišťován xylometricky. Při zkoušce na imbibiční projev kořínků bylo zjištěno, že jsou to hodnoty bezvýznamné a zanedbatelné.

Vlastní výsledky

Výsledky šetření z lokality Oščadnica — Dědová

Na lokalitě Ošč. Dědová bylo vyšetřeno celkem deset kořenových systémů. Stáří vyšetřovaných keřů se pohybovalo od 7 do 37 let. Výběr jalovců byl volen tak, abychom dostali věkově diferencované keře, z čehož by se dalo usuzovat na souvislost mocnosti kořenové soustavy s věkem.

Daná lokalita, jak již bylo naznačeno v charakteristice prostředí, je z hlediska možnosti vývinu kořenové soustavy vcelku příznivá, bez extrémních stanovištních příznaků především půdních a orografických.

IV.

Poř. číslo	Keř		Délka kořenového systému v m	Maximální rozšíření kořenů v cm		Celkem kořenů do hloubky 15 cm v %
	číslo	věk		horizontální	vertikální	
1	10*)	7	25,26	20—40	20—40	67,6
2	8	11	69,68	100—200	40—60	50,8
3	1	13	94,91	300—400	40—60	69,0
4	2	15	95,88	200—300	40—60	63,6
5	9	17	158,92	100—200	40—60	63,2
6	4	17	156,29	300—400	40—60	69,7
7	3	21	230,26	300—400	40—60	87,6
8	7	22	252,27	200—300	40—60	83,3
9	5	27	291,66	300—400	25—40	78,9
10	6	37	932,66	200—300	40—60	61,8

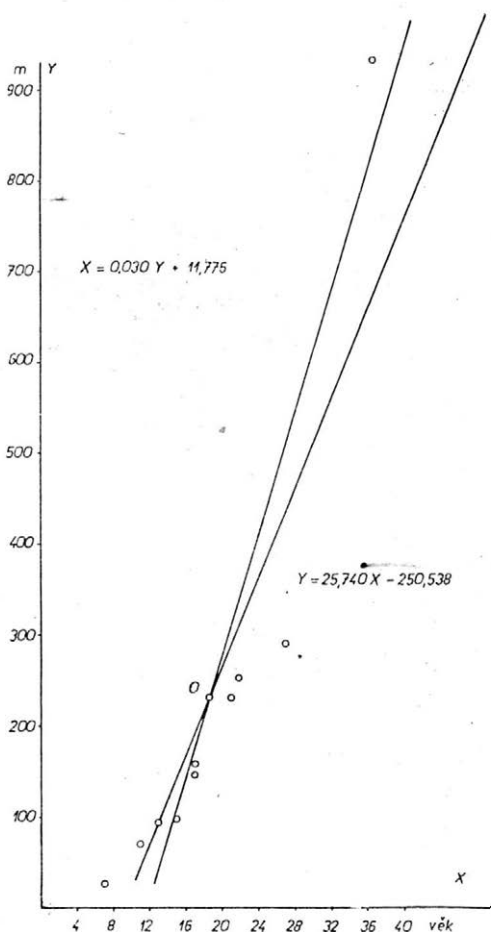
*) Původní číslování kořenů při vykopávání.

Výška vyšetřovaných keřů se pohybovala od 30 do 140 cm s průměrem 74,5 cm. Tvar koruny byl vesměs oválný, vejčitý až kulovitý (mladší keře), popř. nepravidelný, okrouhlého půdorysu (starší keře). U některých vyspělejších starších keřů byla koruna vlivem sněhu rozložena, s uvolněným středem. Průměr korun (viz metodická část) se pohyboval od 16 do 95 cm s aritmetickým průměrem těchto hodnot 55,7 cm.

Porovnáme-li jednotlivé výsledky vyšetřovaných keřů, je patrna v několika směrech určitá pravidelnost typická jednak pro tuto lokalitu, jednak, jak bude uvedeno dále, i pro lokalitu Ošč. střed. Předně je patrna úzká závislost mocnosti kořenové soustavy na věku keře, jak vyplývá z korelačního rozboru (obr. 5), který byl proveden ze získaných údajů. Potvrzuje se celkem logický předpoklad, že za stejných růstových podmínek bude u starších keřů kvantitativně (v našem případě délka) větší kořenová soustava než u mladších. Tedy určujícím činitelem celkové délky kořenového systému na této lokalitě je věk.

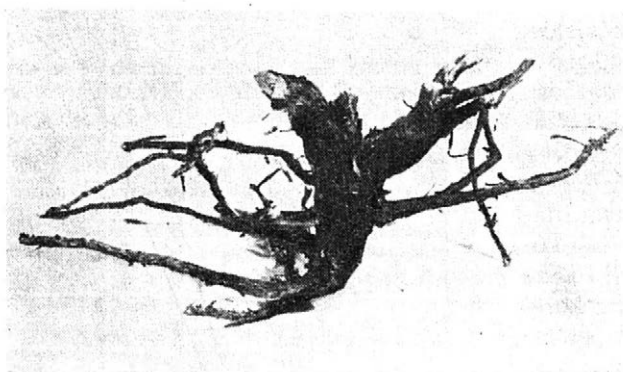
V tabulce IV jsou vyšetřované keře spolu s jinými údaji seřazeny podle celkové délky svých kořenových systémů. Z této tabulky je rovněž patrna paralelita věku a délky kořenového systému. Délka kořání se pohybovala od 25,26 m do 932,66 m. Vzhledem k nepatrné nadzemní hmotě jalovcových keřů jsou to poměrně velká čísla, která ovšem bez vztahu k jiným činitelům (jako např. hloubka pronikání) jsou málo průkazná. Průměrný roční celkový přírůst kořenů činil 12,3 m.

Horizontálním směrem pronikly kořeny maximálně do pásma 300–400 cm, v žádném případě nebyla tato hranice překročena. Z deseti zkoumaných keřů dosáhly pásma 300–400 cm čtyři keře. Jak je patrné z tabulky IV, nemá věk pro horizontální rozšíření (maximální vzdálenost od keře) rozhodující význam (až na nejmladší věkové stadium). Keř č. 1 ve věku 13 let měl již kořeny v pásmu 300 až 400 cm, zatímco keř č. 6 ve věku 37 let pronikl kořeny pouze do 200–300 cm. Druhý charakteristický případ je u keřů č. 9 a 4 (poř. č. 5, 6), které se, ač věkově a délkou kořenových systémů stejné, liší maximálním horizontálním rozšířením o dvě pásma. Relativně nejvíce kořenů bylo soustředěno v prvním pásmu (0–20 cm). Ve vztahu k nadzemní části keře to znamená, že nejvíce kořenů bylo soustředěno pod korunou keře. S přibývajícím vzdáleností kořenů ubývalo. Vyjímaje pásmo II a III je patrný poměrně veliký pokles v celkové délce kořenů mezi jednotlivými pásmy.



5. Závislost mezi věkem a délkou kořenového systému (Oščadnica-Dědová).

Ve směru vertikálním (tabulka IV) pronikly kořeny nehlouběji do vrstvy 40–60 cm. Největších hloubek dosahovaly převážně kořeny nejslabších dimenzí (≤ 1 mm). Maximální hloubky 40–60 cm dosáhly mimo dva keře (z nichž keř č. 10 byl 7letý) všechny. Z toho se dá předpokládat, že hloubka proniknutí kořenů na této lokalitě nebyla přímo závislá na věku keře. Další závažná skutečnost je ve vertikálním rozložení celkové délky kořenového systému. Bylo zjištěno, že k maximálnímu soustředování kořenů dochází v horních vrstvách půdních, takže v hloubce 0–15 cm (tabulka IV) se nacházelo již 50,8 %–87,6 % všech kořenů. V průměru činilo toto množství 69,6 %. Do větších hloubek se zastoupení kořenů prudce snižovalo.



6. Keř č. 9. Věk 27 let. Lokalita Ošednka-Dědová.

Průměrné zastoupení kořenů podle jednotlivých tloušťkových dimenzí je zachyceno v tabulce V. Z této tabulky vyplývá, že nejvíce, tj. plných 79,3 %, připadá na kořeny o tloušťce 1 mm a méně. Mizivé zastoupení mají kořeny silnější než 5 mm. V prostorovém rozšíření rovněž dominovaly kořeny nejslabší dimenze, které byly zastoupeny ve všech pásmech a hloubkových vrstvách vyskytujících se u vyšetřovaného keře.

V. Průměrné zastoupení kořenů podle jednotlivých tloušťkových kategorií

mm	≤ 1	1–5	> 5
%	79,3	19,3	1,4

Kategorie 1–5 mm se vyskytovala ve všech horizontálních pásmech a ve většině vertikálních vrstev. Kořeny silnějších dimenzí, z nichž největší zastoupení měly kořeny 5–10 mm, pronikaly do malé vzdálenosti od keře a vertikálně nanejvýš do vrstvy 15–25 cm, a to ještě nikoli u všech keřů.

Dalším důležitým znakem odvozeným z množství kořenů rozložených v půdě v jednotlivých pásmech je tzv. prokořenění. Je to poměr absolutní délky všech kořenů nacházejících se v určitém pásmu k ploše tohoto pásma vztažený na 100 cm². Prokořenění bývá u různých metod různě vyjádřeno. Je to však velmi důležitý činitel při vyhodnocování a srovnávání jednotlivých druhů dřevin ve vztahu ke

VI. Průměrná délka kořenů (v cm/100 cm²) v jednotlivých pásmech

Pásma v cm	I 0–20	II 20–40	III 40–60	IV 60–100	VI 100–200	VI 200–300	VII 300–400
cm/100 cm ²	329,4	88,2	50,6	13,2	4,2	0,5	0,02

schopnosti účinně vázat půdu. V našem případě je stav prokořenění patrný z tabulky VI. Z tabulky vyplývá, jak již bylo řečeno i výše, že nejvíce kořenů připadá na I pásmo, tj. do vzdálenosti 20 cm od středu keře. Za touto hranicí nastává prudký pokles. Mírnější je přechod mezi II a III pásmem a pak kořenů opět se vzrůstající vzdáleností od keře prudce ubývá.

Kořenovou kostru tvořily především hlavní horizontální kořeny, které vyrůstaly v jedné nebo několika vrstvách s maximálním počtem 7 kořenů v jedné vrstvě a většinou také křivý kořen. U většiny keřů byl vyvinut křivý kořen buď v typické formě, nebo ve formě blízké křivému kořenu. Z deseti zkoumaných keřů byl u pěti vyvinut typický křivý kořen. U dvou kořenů byly nalezeny pouze vertikální kořeny blízké se tvarem křivému kořenu a pouze u tří keřů nebyl zjištěn ani křivý kořen, ani kořeny jej nahrazující. Hloubka proniknutí křivého kořene byla různá a stěží se dá říci, čím se tato hloubka řídí a do jaké míry zde působí věk. Časté byly případy, kdy křivý kořen se náhle, někdy téměř v pravém úhlu ohnul, rozdělil v kořeny vyšších řádů, které pak pokračovaly v růstu horizontálním směrem. Směr pronikání kořenů byl různý bez známky pravidelnosti ve vztahu k terénu nebo světovým stranám.

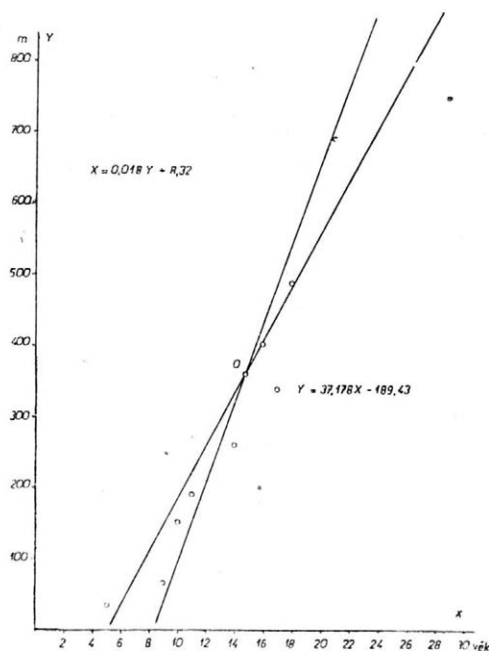
Výsledky šetření z lokality Ošcadnica — střed

Lokalita Ošč. střed se značně lišila od předchozí, především nadmořskou výškou, expozicí a půdními poměry. Na této lokalitě bylo vyšetřeno deset kořenových systémů. Věk keřů se pohyboval od 5 do 29 let, průměrně 14,8. Výška keřů činila 58—154 cm, průměrně 93 cm. Průměr koruny se pohyboval od 29 do 66 cm, průměrně 46 cm. Koruna keřů byla ve všech případech štíhlá, více méně doutníkového tvaru, uzavřená (pouze u jednoho keře byla mírně uvolněná).

Podobně jak u lokality Ošč. Dědová i na této lokalitě bylo zjištěno, že určujícím činitelem k vytvoření celkové délky kořenového systému jalovce je věk keře. Grafické znázornění vztahu těchto dvou veličin je na obr. 7.

V tabulce VII jsou sestaveny keře podle věku. Délka jednotlivých kořenových systémů se pohybovala v rozmezí 35,60 až 746,72 m, průměrně 360,8 m. Průměrný roční délkový kořenový přírůstek činil 24,4 m.

Horizontálním směrem pronikly kořeny až do pásma 300—400 cm. Horizontální rozšíření kořenů je vyrovnané a potvrzuje podobně jako u předešlé lokality, že věk u vyspělých jalovců ani na této lokalitě není určujícím činitelem v horizontálním rozšíření kořenového systému. Tak např. keř č. 19, věk 10 let, má maximální rozšíření totéž jako keř č. 13, který byl 29letý. Naproti tomu keř č. 16, věk 21 let, pronikl svými kořeny až do pásma 300—400 cm.



7. Závislost mezi věkem a délkou kořenového systému (Oščadnica-střed).

Poř. číslo	Keř		Délka kořenového systému v m	Maximální rozšíření kořenů v cm		Kořenů v hloubce 0–15 cm v %
	číslo*	věk		horizontální	vertikální	
1	12	5	35,60	60–100	40–60	76,9
2	17	9	86,71	60–100	40–60	70,0
3	19	10	153,86	100–200	60–100	83,3
4	15	11	190,98	100–200	60–100	52,9
5	18	14	259,70	100–200	60–100	84,3
6	20	15	336,51	100–200	60–100	72,0
7	14	16	401,50	100–200	60–100	62,1
8	11	18	686,27	100–200	> 100	32,6
9	16	21	710,09	300–400	25–40	48,1
10	13	29	746,72	100–200	60–100	49,9

*) Původní číslování kořenů při vykopávání.

Nejvíce kořenů bylo soustředěno pod korunou keře. Vertikálně pronikly kořeny nejhluběji do 115 cm. Nadpoloviční většina keřů pronikla svými kořeny do vrstvy 60–100 cm. Pouze u dvou nejmladších keřů (č. 12, 17), poř. čís. 1, 2, bylo zaznamenáno 40–60 cm. Výjimku tvoří keř č. 16 (21 let), který měl neobvykle plytké zakořenění 25–40 cm; jak bylo poznamenáno výše, dosáhl však tento keř největšího horizontálního rozšíření. Podobně jako u horizontálního rozšíření ani zde nelze říci, že by věk byl určujícím faktorem vertikálního pronikání kořenů u dospělých keřů. Maximálních hloubek dosahovaly kořeny nejjemnější kategorie. Parciální rozložení kořenů ve smyslu vertikálním (tabulka VII) ukazuje, že opět převážná část kořenů preparovaných na této lokalitě byla uložena ve svrchních vrstvách, takže v hloubce 0–15 cm bylo soustředěno 32,6–84,3 % (průměrně 63,2 %) všech kořenů. Rovněž o parciálním rozložení kořenů nerozhoduje věk, neboť výsledky ukazují, že keř č. 12 (poř. číslo 1), věk 5 let, měl 76,9 %, keř č. 18 (poř. číslo 5), věk 18 let, měl 84,3 % a nejmladší (29 let) keř č. 13 měl 49,9 % kořenů v hloubce 0–15 cm.

Zastoupení kořenů podle jednotlivých tloušťkových kategorií je uvedeno v tabulce VIII. Absolutní většinu v kořenovém systému tvořily kořeny o průměru 1 mm a méně, kterých bylo nalezeno 89,7 %. Nejmenší zastoupení mají kořeny silnější jak 5 mm. Dominantní postavení v prostorovém rozložení měly opět kořeny ≤ 1 mm, které se nacházely ve všech horizontálních pásmech a vrstvách u jednotlivých keřů. Rovněž kořeny dimenze 1–5 mm se nacházely ve všech horizontálních pásmech a také až na několik případů ve všech vertikálních vrstvách. Kořeny dimenze > 5 mm (největší množství kořenů bylo 5–10 mm silných),

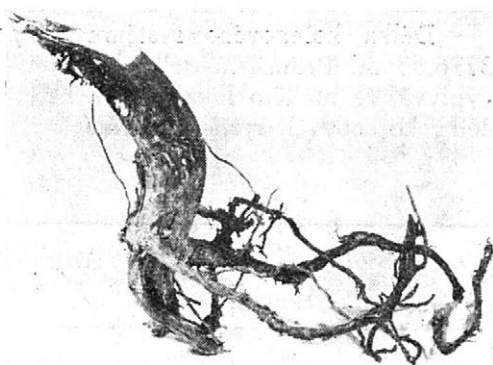
VIII. Průměrné zastoupení kořenů podle jednotlivých tloušťkových kategorií

mm	≤ 1	1–5	> 5
%	89,7	9,7	0,6

pronikaly jen do krátkých vzdáleností a vertikálně pouze u jednoho keře do hloubky 40–60 cm, v ostatních případech šlo o menší hloubky.

Poměry v prokořenění jsou patrný z tabulky IX. Z údajů vysvítá, že nejvíce kořenů bylo soustředěno pod obvodem koruny (pásmo I). Prostorové rozložení kořenů je poměrně příznivé, protože v pásmu I–IV je pokles množství kořenů mírný. Prudší ubývání kořenů se stoupající vzdáleností od středu keře je patrné až v pásmu V–VII.

8. Keř č. 18. Věk 14 let. Lokalita Oščadnica-střed.



IX. Průměrné zastoupení kořenů na 100 cm²

Pásmo v cm	I 0–20	II 20–40	III 40–60	IV 60–100	V 100–200	VI 200–300	VII 300–400
Délka v cm	363,2	252,2	98,1	26,3	2,7	0,2	0,02

Kostru kořenového systému tvořily horizontální (někdy i diagonální) kořeny a kulový kořen. Kulový kořen byl vyvinut ve všech případech. Pouze u keře č. 16 byl sešlapováním dobyt看 vývin křčku i hlavního vertikálního kořene narušen natolik, že bylo těžké identifikovat existenci kulového kořene. Hloubka pronikání nerozvětveného kulového kořene byla různá a pohybovala se od 7 do 60 cm (nejčastěji 15 cm). Kulový kořen pronikal do půdy buď po svislici, nebo šikmo proti svahu. Charakter tohoto kořene zanikal v příslušné hloubce obvykle tím, že se kořen ohnul, popř. rozdělil (někdy obé) a pokračoval v růstu, ve většině případů proti svahu, méně již ve směru vrstevnice a v žádném případě po svahu.

Hlavní horizontální, popř. diagonální kořeny vyrůstaly v jedné, obvykle však ve více vrstvách o maximálním počtu 8 kořenů. Pronikaly vesměs proti svahu (přímo nebo šikmo), částečně ve směru vrstevnice a méně již po svahu. Uložení těchto kořenů bylo z počátku hlubší, s přibývajícím vzdáleností od středu keře pronikaly více k povrchu (zpravidla 5–15 cm).

Výsledky šetření z lokality Turzovka — Kornica

Na této lokalitě byly vyšetřeny celkem tři keře jalovce obecného. Vyšetřování v Turzovce — Kornici není tudíž takového rozsahu jako v předcházejících případech a jde spíše o ilustrativní ukázkou přizpůsobivosti tohoto keře daným ekologickým poměrům a z toho vyplývajících možných půdoochranných efektů.

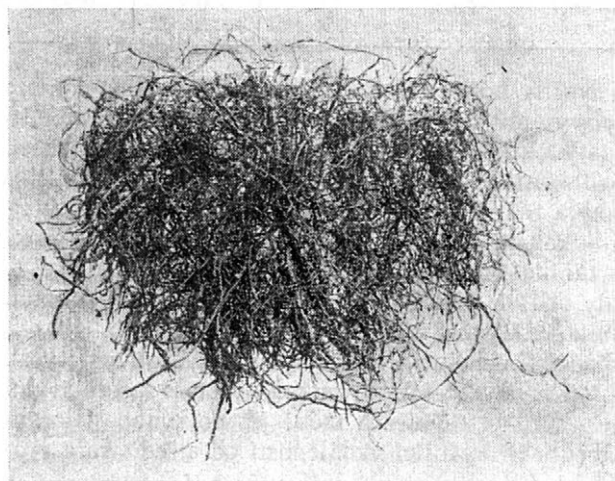
Věk vyšetřovaných keřů se pohyboval od 15 do 20 let, průměrně 17,3 let. Výška keřů se pohybovala od 45 do 52 cm s průměrem 48 cm. Koruny keřů byly nepravidelně (vyjma keř č. 23) situovány, rozložené, s uvolněným středem. Průměr korun se pohyboval od 51 do 93 cm se střední hodnotou 76 cm.

Délka kořenového systému se pohybovala (tabulka X) od 1142,67 do 3176,65 m. Průměrná délka kořenového systému činila 1911,3 m. Z výsledků vyplývá, že na této lokalitě věk keře nehrál hlavní úlohu při vytváření celkové délky kořenových systémů. Průměrný roční délkový přírůst byl 110,3 m.

X.

Poř. číslo	keř		Délka kořenů v m	Maximální horizontální rozšíření	Kořenů v hloubce 0–15 cm v %
	číslo	věk			
1	21	15	1 414,69	100–200	100
2	22	17	1 142,67	200–300	100
3	23	20	3 176,65	60–100	99,6

Horizontální i vertikální šíření kořenů bylo podmíněno mocností a plošným rozsahem půdní pokrývky a stupněm zvětrání matečné horniny, takže v tomto případě nebyly normální podmínky pro vývin kořenů v tom smyslu jako u obou předcházejících lokalit. Kořenové systémy se těmito podmínkám přizpůsobovaly, což se především projevilo na prostorovém rozložení kořenů, na zastoupení jednotlivých tloušťkových kategorií a konečně na celkové délce kořenových systémů.



9. Spleť jemného koření keře č. 23. Věk 20 let. Lokalita Turzovka-Kornica.

Kořeny se v absolutní většině rozprostíraly do hloubky 15 cm. Pouze nepatrná část kořenů u keře č. 23 pronikla do zvětrávajícího podloží do hloubky 25 cm.

Zhodnocení dosažených výsledků

Vzájemné rozdíly podle lokalit

V této části si všimneme blíže některých zvláštností ve vývoji kořenových soustav na sledovaných lokalitách. V předcházejících kapitolách bylo poznamenáno, že věk keře má určující vliv na vývin celkové délky kořenového systému,

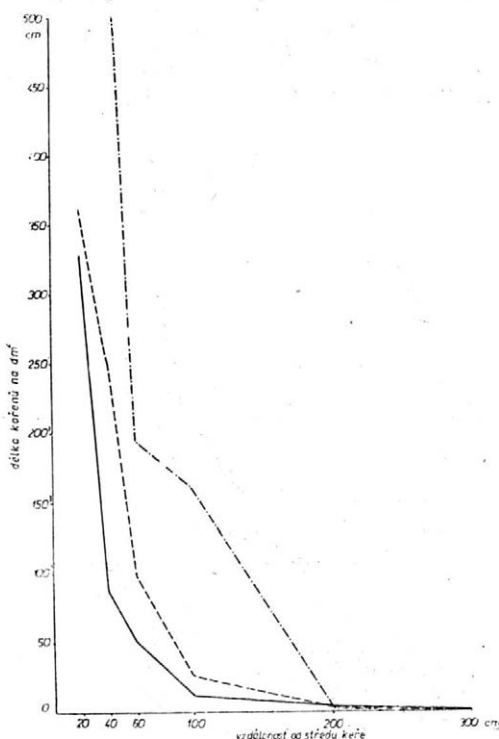
tato skutečnost platí ovšem pouze na jedné lokalitě, za stejných existenčních podmínek. Srovnáme-li různé lokality s různými ekologickými poměry, tu se věk keřů stává druhořadým činitelem a podmínky prostředí činitelem prvořadým. Průměrný věk keřů na lokalitě Ošč. Dědová byl vyšší o 3,9 roku, avšak průměrná délka kořenového systému byla menší o 130 m a průměrný roční přírůstek délky kořenů byl téměř dvakrát menší proti lokalitě Ošč. střed.

Poměry v prokořenění zachycují tabulky VI a IX. Vzhledem k větší délce kořenových systémů na lokalitě Ošč. střed je i průměrné prokořenění půdy na této lokalitě vyšší proti lokalitě Ošč. Dědová (obr. 10). To platí ovšem pouze pro pásma I, II, III, IV (do vzdálenosti 100 cm od středu keře). Za touto hranicí bylo již množství kořenů na 100 cm² na lokalitě Ošč. střed menší než na lokalitě Ošč. Dědová.

Z dosažených výsledků dále vyplývá (tabulka IV a VII), že kořeny na lokalitě Ošč. střed dosahovaly menší horizontální vzdálenosti než na lokalitě Ošč. Dědová. Z deseti keřů na lokalitě Ošč. střed pouze u jednoho (č. 16, věk 21 let) dosáhly kořeny vzdálenosti 300–400 cm, zatímco na lokalitě Ošč. Dědová této vzdálenosti dosáhly čtyři keře ve věku od 13 do 27 let.

XI. Průměrné zastoupení kořenů do hloubky 15 cm v %

Lokalita	%
Ošč. Dědová	69,6
Ošč. střed	63,2
Turz. Kornica	99,8



10. Prokořenění půdy: — Oščadnica-Dědová, ---- Oščadnica-střed, -.-.-.- Turzovka-Kornica.

Ve směru vertikálním šly naproti tomu na lokalitě Ošč. střed kořeny daleko hlouběji (tabulka IV a VII) než na lokalitě Ošč. Dědová. U jednoho keře pronikly nad 100 cm (115 cm) a do hloubky 60–100 cm pronikly u šesti keřů. U lokality Ošč. Dědová byly však zjištěny kořeny maximálně v hloubce 40 až 60 cm.

Do hloubky 15 cm bylo u všech lokalit soustředěno již nadpoloviční množství kořenů (tabulka XI). U lokality Ošč. Dědová bylo soustředění kořenů v této hloubce (tabulka IV) vyrovnanější a v průměru o něco vyšší (+ 6,4 % — tabulka XI) proti lokalitě Ošč. střed.

Zastoupení kořenů podle tloušťkových dimenzí ukazuje, že u jalovce obecného bylo ve všech případech na všech zkoumaných lokalitách zastoupení kořinek ≤ 1 mm v absolutní převaze. Na lokalitě Ošč. střed bylo množství této kategorie (tabulka VIII) v průměru o 10,4 % vyšší proti lokalitě Ošč. Dědová (tabulka

V). Naproti tomu silnější dimenze byly na lokalitě Ošč. Dědová zastoupeny ve větší míře. Kategorie 1–5 mm o 9,6 % a kategorie > 5 mm o 0,8 %. Celkové zastoupení kořenů > 1 mm bylo na všech lokalitách poměrně malé a nepřekročilo u 1–5 mm 20 %, u > 5 mm 1,5 %.

Ve vývinu křového kořene byla větší pravidelnost na lokalitě Ošč. střed. kde z deseti keřů mělo devět typický křový kořen, kdežto na lokalitě Ošč. Dědová pouze pět keřů.

Ve směrovém rozložení kořenů je rovněž patrná na lokalitě Ošč. střed větší pravidelnost; a to v tom smyslu, že většina kořenů pronikala proti svahu, částečně po vrstevnici a nejméně ve směru maximálního spádu. Na lokalitě Ošč. Dědová nebyla podobná pravidelnost pozorována. Na tomto úkazu se pravděpodobně uplatňuje sklonitost terénu a z ní vyplývající určité mechanické dosud neprozkoumané vztahy.

Vyhodnocení ekologických poměrů

Jak již bylo zdůrazněno v úvodní části, byly lokality vybrány se záměrem získat lokality s rozdílnými ekologickými podmínkami s tím, zdali bude zjištěn i rozdílný vývoj kořenových soustav. Z dosažených výsledků vyplývá, že vyšetřované kořenové systémy u lokality Ošč. Dědová a Ošč. střed se lišily (lokalitu Turzovka – Kornica pro její extrémnost nebereme v úvahu).

Ze všech vzájemně porovnávaných činitelů (viz charakteristika prostředí a příslušné tabulky), které jsou postačující k základní představě o vývoji kořenových soustav jalovce na sledovaných lokalitách, docházíme k názoru, že na zjištěné rozdílnosti měly vliv:

1. fyzikálně mechanické a částečně i humusové půdní vlastnosti;
2. nadmořská výška;
3. konfigurace terénu a expozice.

Ad 1. Fyzikální stav půdy v Ošč. střed nebyl zkoušen pro nemožnost odebrání vzorků, ale soudíme podle různých známek, že půda na této lokalitě byla kypřejší. To mimo jiné potvrzuje i skutečnost, že jde o svahový deluviální kužel se značným množstvím velkých, různě uložených kamenů. Na lokalitě Ošč. Dědová šlo o bývalou ornici (dnes již ulehrou) s obsahem větších kamenů mimo hlavní kořenový prostor. Zrnitostní analýza rovněž ukazuje, že svrchní půdní vrstvy (tj. hlavní kořenový prostor) jsou na lokalitě Ošč. střed lehčí. Obě tyto vlastnosti umožňují snazší rozvoj kořenových soustav. K podobným závěrům došli B ü s g e n 1927¹⁾ V a t e r 1927, L e m k e 1956. Částečné zvýšení humusu ve svrchních půdních vrstvách u lokality Ošč. střed mohlo mít vliv na intenzívnější tvorbu nejmenější (< 1 mm) kategorie kořenů (H i l f 1927).

Ad 2. Větší nadmořská výška lokality Ošč. Dědová znamená zvýšení srážkového ročního průměru o 244 mm, ale současně i snížení průměrné roční teploty o 2,5° C. Vyšší poloha znamená i zkrácení vegetačního období, odlišnou vodní bilanci apod. Podle větších srážek (v našem případě i vyšší půdní vlhkost) by měl být i intenzívnější rozvoj kořenové soustavy (K r a s o v s k a j a 1925, V a t e r 1927, Š i m a n j u k 1950, L e m k e 1956, K u l m a n 1957 a mnozí jiní); tento vliv je také uváděn v literatuře na prvním místě. V našem případě se tento činitel neprojevil jako určující. Dá se předpokládat, že se projevil výrazněji negativní vliv vyšší nadmořské výšky, tj. snížená průměrná teplota (zkrácený vegetační cyklus aj.), což působilo brzdivě na vývin celkové délky kořenů. Vliv

¹⁾ L e m k e 1956.

poklesu půdní teploty na zmenšený růst kořenů uvádějí rovněž Cannon²⁾ a Aaltonen.³⁾

Ad 3. Z hlediska konfigurace terénu je lokalita na Dědové vystavena v daleko větší míře pro vegetaci nepříznivým povětrnostním vlivům než lokalita v Ošč. střed. Ke konfigurační situaci přistupuje i situace expoziční, která částečně podtrhuje vliv konfigurace. Východní až severovýchodní expozice na Ošč. Dědová stupňuje nepříznivé povětrnostní podmínky, zatímco jihozápadní expozice lokality Ošč. střed mikroklimatické podmínky pro vegetaci zmírňuje. Tyto uvedené skutečnosti mění i teoretické předpoklady pro odvozování srážkových a hlavně teplotních poměrů podle gradientů. Je zcela pravděpodobné, že právě tyto konfigurační a expoziční poměry byly i hlavní příčinou rozdílných nadzemních částí jalovce (viz str. 87, 90) a s tím i související vývin kořenů. Jinými slovy řečeno, je pravděpodobné, že u štíhlých jalovcových keřů (forma *stricta* Svoboda) pronikají kořeny hlouběji, ale zato nepronikají daleko ve směru horizontálním (ve srovnání s varietou *frutescens* f. *depressa* [Bouss.] rozšířenou na lokalitě Ošč. Dědová). Souvislost mezi nadzemní a kořenovou částí uvádějí někteří autoři (Hilf 1927, Vater 1927, Elagin — Mina 1953, Lemke 1956 aj.), avšak podrobněji není tato otázka propracována a převládá názor, že mocnější nadzemní části (koruně) odpovídá i mocnější kořenová soustava.

Ekologické podmínky na lokalitě Turzovka — Kornica byly téměř shodné s podmínkami lokality Ošč. střed. Ovšem zásadně rozdílné (od obou lokalit) byly půdní poměry a ty, jak se ukázalo, měly určující vliv na vývoj kořenové soustavy, která ve srovnání s lokalitami v Oščadnici měla zcela extrémní vývin.

Z á v ě r y

1. Rozhodujícím činitelem v celkovém vývoji kořenové soustavy jalovce (v našem případě posuzováno podle délky) je věk keře. Staršímu keři odpovídá i celkově delší kořenová soustava. Věk keře se však neuplatňuje jako určující činitel při srovnávání ekologicky odlišných lokalit. Rovněž není určujícím činitelem při horizontálním a vertikálním pronikání kořenů.

2. Maximální prokořenění připadá na zkoumaných lokalitách I pásma — tj. 0–20 cm od středu keře. Maximální soustředění kořenů v těsné blízkosti kmene odpovídá výsledkům jiných rhizologických prací (např. u buku Hilf 1927, u dubu Hilf 1927, u dubu Elagin — Mina 1953, u olše Kňazovický 1958). U jalovce je krátká vzdálenost maximálního prokořenění dána jeho celkově malými rozměry.

3. Ve směru horizontálním pronikly kořeny maximálně do vzdálenosti 300 až 400 cm od středu keře. Na lokalitě Ošč. Dědová bylo proniknutí kořenů do tohoto pásma pozorováno častěji (u čtyř z deseti), na lokalitě Ošč. střed méně (u jednoho z deseti).

4. Největší soustředění kořenů ve směru vertikálním bylo pozorováno ve svrchních vrstvách půdy. Do hloubky 15 cm bylo soustředěno na lokalitě Ošč. Dědová průměrně 69,6 % (s kolísáním od 50,8 % do 87,6 %). Na lokalitě Ošč. střed v této hloubce bylo soustředěno průměrně 63,2 % (s kolísáním od 32,6 % do 84,3 %). Tento závěr se shoduje s názory četných autorů (Šimanjuk 1950, Šalyt — Kalmykova 1935, Šumakov 1949, Rachtejenko 1949,

²⁾ Krasovskaja 1925.

³⁾ Lemke 1956.

1952, Elagin — Mina 1953, Lemke 1956, Vyskot 1956, 1958, Slavík — Slavíková — Jeník 1957), podle nichž hloubka maximálního soustředění (šlo vesměs o stromovou složku) se pohybovala od 10 do 60 cm.

5. Ve směru vertikálním pronikly kořeny na lokalitě Ošč. Dědová maximálně do hloubky 40—60 cm. Na lokalitě Ošč. střed pronikaly kořeny do větších hloubek (nejčastěji do 60—100 cm). Maximální hloubky na obou lokalitách dosahovaly pouze kořeny nejjemnější (≤ 1 mm) kategorie a ve srovnání s celkovou délkou kořenového systému v nepatrném zastoupení.

6. V celkové délce kořenového systému bylo vždy zastoupeno nejvíce kořínků nejjemnější (≤ 1 mm) kategorie. Se stoupající tloušťkou délkové zastoupení kořenů klesalo. K podobným výsledkům došli i Lemke 1956 (dub červený) a Vyskot 1956 (dub), částečně i Rachtejenko 1952, i když pracovali jinými metodami.

7. Ve velké většině případů byl vyvinut kulový kořen, hlavně v typické formě. Pouze u tří keřů na lokalitě Ošč. Dědová nebyl zjištěn vývin kulového kořene.

8. Směr pronikání hlavních tzv. kosterních kořenů se řídil sklonem terénu. Na lokalitě Ošč. Dědová, kde byl velmi malý sklon, pronikly kořeny různými směry bez známky pravidelnosti. Na lokalitě Ošč. střed, kde sklon terénu byl daleko větší, pronikaly hlavní kořeny vesměs proti svahu (přímo nebo šikmo), částečně ve směru vrstevnice a jen málo po svahu.

9. Ze zkoumaných činitelů (geologických, pedologických, geografických, orografických a klimatických) působily na určité rozdílnosti ve vývoji kořenových soustav jalovce obecného na zkoumaných lokalitách především:

- a) fyzikálně mechanické a humusové poměry půdní;
- b) nadmořské výška;
- c) konfigurace terénu a expozice.

Oba poslední jmenovaní činitelé kausálně působili na vytváření makroklimatických a mikroklimatických poměrů působících pak přímo na vývoj keřů.

10. Orientačním šetřením na lokalitě Turzovka — Kornica bylo zjištěno, že kořenový systém jalovce je velmi přízpusobivý i zcela extrémním půdním poměrům a vytváří atypický kořenový systém.

11. Na základě dosažených výsledků na zkoumaných lokalitách můžeme říci, že jalovec obecný vzhledem k tomu, že vytváří vesměs kulový kořen a vzhledem k intenzitě prokořenění, přízpusobení se sklonu terénu apod., je keř dobře armující a upevňující svrchní vrstvy půdy. S ohledem na maximální prokořenění horizontálním směrem bude nejúčinnější upevnění půdy dosaženo při hustém zápoji.

Souhrn

Dřevinná vegetace je nejdůležitější biologickou složkou v boji proti půdní erozi. Její účinnost záleží především v tom, že kořenové systémy dřevin dovedou vázat svrchní vrstvy půdy a tím zabraňovat nebo mírnit erozní procesy. Z hlediska vazby půdy má prvořadý význam morfologie kořenových systémů. Keřům bylo v tomto směru věnováno dosud málo pozornosti, ačkoliv právě v ochraně půdy jim patří důležité místo. Mezi tyto keře můžeme řadit i jalovec obecný (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*).

K vyšetření vývinu jeho kořenových systémů byly vybrány tři lokality v oblasti severozápadního Slovenska. Jsou to: 1. Oščadnica — Dědová, 2. Oščadnica — střed, 3. Turzovka — Kornica. Zájmová oblast je charakteru humidního až perhumidního, nadmořská výška 595—918 m. Geologický podklad tvoří paleogenní pískovec. Na

prvních dvou lokalitách jsou půdy typu okrových půd, lehčí, vlhké, převážně kyselé, se střední zásobou humusu, minerálně slabé. Na lokalitě Turzovka — Kornica byla jen pomístně slabá vrstva hlinitopísčitého charakteru, humózní.

Při obnažování a zpracování kořenových systémů bylo použito metodiky horizontálního odkryvu v určité vlastní modifikaci. Na lokalitách v Oščadnici bylo vyšetřeno po deseti keřích, v Turzovce tři keře. Věk keřů se pohyboval od 5 do 37 let. Srovnáme-li výsledky z prvních dvou lokalit, pozorujeme určité rozdílnosti. Např. průměrný věk byl na lokalitě Oščadnica střed o 3,9 roku menší, ale průměrná délka kořenového systému byla o 130 m větší. Horizontálně pronikly kořeny na této lokalitě do kratších vzdáleností, ale vertikálně opět daleko hlouběji. Větší pravidelnost a četnost ve vytváření kulového kořene byla na lokalitě Oščadnica střed. Rovněž kořenů ≤ 1 mm bylo na této lokalitě o 10,4 % více než na lokalitě Oščadnica — Dědová. Orientačním šetřením na lokalitě Turzovka — Kornica bylo zjištěno, že kořenový systém jalovce je velmi přizpůsobivý i zcela extrémním půdním poměrům a vytváří atypický kořenový systém. Nejvíce kořenů bylo na všech lokalitách soustředěno pod obvod koruny.

Ze zkoumaných činitelů geologických, pedologických, geografických, orografických a klimatických působily na určité rozdílnosti ve vývoji kořenových soustav především tyto: 1. fyzikálně mechanické a humusové půdní poměry, 2. nadmořská výška, 3. konfigurace terénu a expozice.

Na základě dosažených výsledků můžeme říci, že jalovec obecný na zkoumaných lokalitách vytváří vesměs kulový kořen a vzhledem k intenzitě prokořenění, přizpůsobení se sklonu terénu apod. můžeme jej hodnotit jako keř dobře armující a upevňující svrchní vrstvy půdy. S ohledem na maximální prokořenění horizontálním směrem bude neúčinnějšího upevnění dosaženo při hustém zápoji.

Literatura

1. Dalmady J.: O borievke obyčajnej. 1954, r. 1, č. 10, str. 21-23. — 2. Dalmady J.: Pestovanie a pestebné využitie borievky. 1955, Les, r. 2, č. 10, str. 429-431. — 3. Elagin I. N., Mina V. N.: Strojenie kornevych sistem duba na temnoserych počvach i soloncach. 1953, Trudy Inst. lesa, tom XII, str. 151-170. — 4. Hemmer J.: O užitku jalovce obecného. 1890, Háj, r. 19. — 5. Hilf H. H.: Wurzelstudien an Waldbäumen. 1927, Hannover. 6. Jeník J.: Metodika výzkumu kořenů. Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. 1954, Praha ČSAV. — 7. Klika - Novák - Šimaň - Kavka: Jehličnaté. 1953, Praha ČSAV. — 8. Klika J.: Lesní dřeviny. 1947, Písek. — 9. Kňazovický L.: Význam biologického zpevnenia brehov vodných tokov. Vodná erózia na Slovensku. 1958, Bratislava SAV. — 10. Kolektiv: Derevoja i kustarniki SSSR I. 1949, Moskva, Leningrad. — 11. Krasovskaja I. V.: Kornevaja sistema rastenij i rost jejo v zavisimosti ot vnešnich faktorov. 1928, Trudy po prikl. bot. i selekc., tom XVIII, č. 5. — 12. Kullman A.: Die Abhängigkeit der Bewurzelung von den Standortbedingungen bei *Molinia caerulea*. 1957, Archiv f. Forstwesen, r. 6, č. 5/6, str. 313-329. — 13. Lemke K.: Untersuchungen über das Wurzelsystem der Roteiche auf diluvialen Standortsformen. 1956, Archiv f. Forstwesen, r. 5, č. 1-2, str. 8-45, č. 3-4, str. 161-202. — 14. Midloch A.: O jalovcích. 1898, Háj, r. 27. — 15. Chadt J. Ev.: Zalesňování holin. 1890, Písek. — 16. Nejedlý J.: Jalovec. 1918, Háj, r. 47, č. 12, str. 202-203. — 17. Rachtejenko I. N.: Isledovanija kornevych sistem čistych smešanych kultur buzulukskogo bora. 1949, Les. chozj., č. 9. — 18. Rachtejenko I. N.: Kornevyje sistemy drevesnych i kustarnikovych porod. 1952, Moskva, Leningrad. — 19. Slavík - Slavíková - Jeník: Ekologie kotlíkové obnovy smíšeného lesa. 1957, Rozpravy ČSAV, ř. matemat. a přír. věd, r. 67, č. 2. — 20. Slavoňovský F.: Mechanické vlastnosti některých rostlin svazných území v Hrubém Jeseníku. 1957, Spisy vyd. přír. fak. M. U. Brno, řada L 12 č. 381. — 21. Svoboda P.: Význam jalovce v boji mezi pastvinou a lesem. 1938, Krása našeho domova, r. 30. — 22. Šimaňuk A. P.: Strojenije kor-

nevých sistem sosny obyknovennoj. 1950, Trudy Inst. lesa, t. III, str. 225-292. — 23. Šumakov V. S.: Forma kornevoj systémy duba v svyazi s uslovijami prozrastanija. 1949, Les. chozj., č. 9. — 24. Vater H.: Die Bewurzelung der Kiefer, Fichte u. Buche. 1927, Thr. Forstl. Jahrb., r. 78, str. 67-85. — 25. Vyskot M.: Rozbor úrovnňové a podúrovnňové probírky v lužní doubravě na jižní Moravě. 1956, Sborník VŠZ v Brně, ř. C, č. 1, str. 1-54. — 26. Vyskot M.: Pěstění dubu. 1958, Praha SZN.

Došlo dne 28. 4. 1962.

Корневая система можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) в связи с защитой почвы

Древесные породы играют исключительно важную роль в борьбе против почвенной эрозии. Их эффективность заключается прежде всего в том, что корневая система древесных пород способна укреплять верхние слои почвы и тем самым предотвращать или ослаблять процессы эрозии. С точки зрения почвенной связи морфология корневой системы имеет первостепенное значение. В этом отношении кустарникам уделялось до сих пор мало внимания, хотя именно в защите почвы им отводится важное место. К таким кустарникам можно отнести также можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*).

С целью исследования развития корневой системы можжевельника обыкновенного были выбраны три местопрорастания в области северозападной Словакии: 1. Ошадница — Дедова, 2. средняя Ошадница, 3. Турзовка — Корница. Характер области влажный и даже чрезмерно влажный, высота над уровнем моря 505—918 м. Геологический грунт образует палеогенный песчаник. На первых двух местопрорастаниях почвы относятся к типу охровых почв; они более легкие, влажные, преимущественно кислые, со средним запасом перегноя и с небольшим содержанием минеральных веществ. На местопрорастании Турзовка—Корница только местами сохранился слабый перегнойный почвенный слой супесчаного характера.

При обнажении и обработке корневой системы был применен метод горизонтального обнажения в определенной собственной модификации. В области Ошадница исследовалось по десять кустов, в области Турзовка только три куста. Возраст кустов колебался от 5 до 37 лет. При сравнении результатов из первых двух областей можно наблюдать определенные отличия. Например, средний возраст в области средней Ошадницы составлял на 3,9 года меньше, однако средняя длина корневой системы этих кустов была на 130 см больше. В горизонтальном направлении корни проникли в этой области на меньшие расстояния, тогда как в вертикальном направлении — несравненно глубже. В области средней Ошадницы наблюдалось более регулярное и частое образование стержневого корня. Также корней в 1 мм в этой области на 10,4 % больше, чем в области Ошадница — Дедова. При ориентировочном исследовании в области Турзовка — Корница было установлено, что корневая система можжевельника обыкновенного легко приспособляется даже к чрезвычайным почвенным условиям и образует нетипичную корневую систему.

Из исследованных геологических, почвоведческих, географических, орографических и климатических факторов на определенные отличия в развитии корневых систем оказывали влияние особенно следующие: 1. физико-механические и гумусовые почвенные отношения, 2. высота над уровнем моря, 3. конфигурация местности и экспозиция.

На основании достигнутых результатов можно сказать, что можжевельник обыкновенный в большинстве случаев образует стержневой корень и большое количество восторченных корней, которые легко приспособляются к пологой местности и т. д., его можно считать кустом, хорошо укрепляющим верхние слои почвы. Принимая во внимание максимальное развитие основной массы корней в горизонтальном направлении, наиболее эффективного укрепления почвы можно достичь при сомкнутом насаждении кустов.

Das Wurzelsystem des Wacholders (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) in Beziehung zum Bodenschutz

Die Vegetation der Holzarten ist die wichtigste biologische Komponente im Kampf gegen die Bodenerosion. Ihre Wirksamkeit beruht vor allem darauf, daß die Wurzelsysteme der Holzarten die oberen Bodenschichten zu binden vermögen und

dadurch die Erosionsprozesse mildern oder verhindern. Vom Standpunkt der Bodenbildung ist die Morphologie der Wurzelsysteme von erstklassiger Bedeutung. Den Sträuchern wurde bis jetzt nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet, obwohl gerade diese im Bodenschutz von größter Bedeutung sind. Zu diesen Sträuchern können wir auch den gemeinen Wacholder zählen (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*).

Zur Erforschung der Entwicklung seiner Wurzelsysteme wurden drei Lokalitäten im Gebiet der NW-Slowakei bestimmt:

Es sind die folgenden: 1. Oščadnica-Dědová, 2. Oščadnica-Mitte, 3. Turzovka-Kornica. Der Charakter des Gebietes ist humid bis perhumid. Höhe über dem Meeresspiegel 505 — 918 m. Die geologische Grundlage bildet der paläogene Sandstein. Auf den zwei ersten Lokalitäten sind leichtere, feuchte, überwiegend saure Ockerböden mit einem normalen Humusvorrat, mineralisch schwach. Auf der Lokalität Turzovka-Kornica ist eine schwache humose Schicht von tonsandigem Charakter nur stellenweise erhalten.

Bei der Bloßlegung und Verarbeitung der Wurzelsysteme wurde die Methodik der horizontalen Abdeckung in einer bestimmten eigenen Modifikation gebraucht. Auf den Lokalitäten in Oščadnica wurden je zehn Sträucher untersucht, auf der Lokalität Turzovka-Kornica drei Sträucher. Das Alter der Sträucher bewegte sich zwischen 5—37 Jahren. Wenn wir die Ergebnisse auf den ersten zwei Lokalitäten vergleichen, können wir bestimmte Unterschiedlichkeiten wahrnehmen. Z. B. das durchschnittliche Alter auf der Lokalität Oščadnica-Mitte war um 3,9 Jahre niedriger, aber die durchschnittliche Länge des Wurzelsystems war um 130 m größer. Horizontal drangen die Wurzeln auf dieser Lokalität in kürzere Entfernungen, vertikal jedoch viel tiefer ein. Größere Regelmäßigkeit und Häufigkeit der Bildung von Pfahlwurzeln wurde auf der Lokalität Oščadnica-Mitte festgestellt. Auch die Anzahl der Wurzeln von ≤ 1 mm war auf dieser Lokalität um 10,4 % größer als auf der Lokalität Oščadnica-Dědová. Durch die vorgenommenen Orientierungsuntersuchungen auf der Lokalität Turzovka-Kornica wurde festgestellt, daß sich das Wurzelsystem des Wacholders den ganz extremen Bodenverhältnissen leicht anpasst und ein atypisches Wurzelsystem bildet. Die meisten Wurzeln auf allen Lokalitäten waren unter dem Umfang der Krone konzentriert.

Von den untersuchten geologischen, pedologischen, geographischen, orographischen und klimatischen Faktoren wirkten sich auf bestimmte Unterschiede in der Entwicklung der Wurzelsysteme des gemeinen Wacholders folgende aus: 1. die physikalisch mechanischen und humosen Bodenverhältnisse. 2. die Höhe über dem Meeresspiegel, 3. die Konfiguration des Terrains und die Exposition.

Auf Grund der erzielten Ergebnisse können wir sagen, daß der gemeine Wacholder auf den untersuchten Lokalitäten insgesamt Pfahlwurzeln bildet. Mit Rücksicht auf die Intensität der Durchwurzelung, die Anpassung an die Neigung des Terrains u. ä., können wir ihn als einen gut armierenden und die oberen Bodenschichten festigenden Strauch bezeichnen. Mit Rücksicht auf die maximale Durchwurzelung in horizontaler Richtung wird die wirksamste Festigung des Bodens bei einem dichten Schluß erreicht.

Le système racinaire de genévrier commun (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*) en relation chez la conservation du sol

La végétation des essences forestières est un élément biologique le plus important dans la lutte contre l'érosion du sol. Son efficacité consiste en particulier dans le fait que les systèmes racinaires des essences forestières savent bien lier les couches supérieures du sol et empêcher par là, ou affaiblir les processus d'érosion. Du point de vue de la liaison du sol, c'est la morphologie des systèmes racinaires qui a une importance capitale. Jusqu'ici on n'accordait pas sous ce rapport assez d'attention aux arbrisseaux, quoique c'est justement à ceux-ci qu'appartient une place importante. Parmi ces arbustes nous pouvons compter également le genévrier commun (*Juniperus communis* L. ssp. *communis*).

Pour examiner le développement de ses systèmes racinaires on a choisi trois localités dans la région de la Slovaquie du nord-ouest. Il s'agit des localités suivantes: 1. Oščadnica-Dědová, 2. Oščadnica-střed, 3. Turzovka-Kornica. La région en question a un caractère humide et même très humide, la hauteur au dessus de la

mer étant de 505 à 918 m. Le substratus géologique est formé par le grès paléocène. Dans les deux premières localités on trouve des sols du type des sols ocre, un peu légers, humides, acides pour la plupart, avec une réserve moyenne d'humus, faibles au point de vue minéral. Dans la localité de Turzovka-Kornica il n'y avait que ça et là une couche faible d'un caractère argilo-sableux, humique.

Au cours du déchaussement et du traitement des systèmes radiculaires on a employé la méthode de déchaussement horizontal dans une certaine modification propre. Dans les localités à Oščadnica on a examiné dans chacune 10 arbustes et à Turzovka trois arbustes. L'âge des arbustes variait de 5 à 37 ans. Si nous comparons les résultats des deux premières localités, nous pouvons remarquer certaines différences. Par exemple, l'âge moyen était dans la localité d'Oščadnica-centre de 3,9 ans moins élevé, mais la longueur moyenne du système racinaire était de 130 m plus grande. Les racines dans la localité en question ont pénétré horizontalement à des distances plus courtes, mais verticalement, par contre, elles ont pénétré plus profondément. C'est dans la localité d'Oščadnica-centre qu'on a trouvé une plus grande régularité et une plus grande fréquence quant à la formation de la racine pivotante. Egalement le nombre des racines de ≤ 1 mm était dans cette localité plus grand de 10,4 p. 100 que dans la localité d'Oščadnica-Dědová. On a vérifié au cours d'un examen d'orientation dans la localité de Turzovka-Kornica que le système racinaire du genévrier s'accommode très bien aux conditions du sol même extrêmes et forme un système racinaire atypique. La plus grande partie des racines était concentrée, dans toutes les localités, sous le périmètre de la cime.

Quant aux facteurs géologiques, pédologiques, géographiques, orographiques et climatiques examinés, c'était en particulier les facteurs suivants qui eu l'influence sur certaines différences dans le développement des systèmes radiculaires: 1. Les conditions physico-mécanique et humiques du sol, 2. La hauteur au dessus de la mer, 3. La configuration du terrain et l'exposition.

Partant des résultats obtenus, nous pouvons dire que le genévrier commun forme toujours dans les localités examinées une racine pivotant et vues l'intensité et la richesse des racines aussi bien que son accommodation à la pente du terrain, etc., nous pouvons l'évaluer comme un arbuste défendant et affermissant bien les couches supérieures du sol. Comme la richesse racinaire maxima s'oriente vers la direction horizontale, on obtiendra un affermissement le plus efficace à l'état de massif serré.

Lesy Hostýnských vrchů a rozšíření jedle v moravských Karpatech

Леса Гостинских холмов и распространение пихты в моравских Карпатах

Die Wälder der Berge von Hostýn und die Verbreitung der Tanne
in mährischen Karpaten

Les forêts des collines de Hostýn et l'extension des sapins dans les Carpathes
moraves

Inž. Zdeněk PRUDIC

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pracoviště Kroměříž

S postupujícími pracemi typologického průzkumu našich lesů je možno přistoupit k řešení otázek, které v rámci hospodářských celků a lesních závodů nelze spolehlivě vyřešit.

Poznáním větších oblastí můžeme stanovit celkový směr vývoje lesních společenstev bez vlivu i pod vlivem člověka a odvodit platné závěry pro lesní hospodářství studované oblasti tak, aby co nejlépe plnila své úkoly.

V oblasti moravských Karpat je rozšíření jedle a její další pěstování i zavádění otázkou, která nemůže být zodpověděna v rámci jednoho závodu, nýbrž její odpovědné vyřešení závisí na znalostech celé oblasti.

Moravskými Karpaty zde rozumíme karpatská pohoří mimo vlastní Beskydy, tedy Hostýnské vrchy, Vizovické vrchy, Bílé Karpaty, Chříby a částečně (po Makytu) i Javorníky.

Při odvození našich závěrů vyjdeme ze stručného přehledu lesních společenstev jak Hostýnských vrchů, tak celých moravských Karpat. Všimneme si rozšíření jedle v souvislosti s klimatickými a půdními poměry a budeme hledat vysvětlení jejího rozšíření i její neúčasti. Svá tvrzení doložíme nutnými doklady. Po vyslovení a zdůvodnění řešení daného problému odvodíme nutné závěry pro lesní hospodářství.

Podkladem všech našich úvah jsou stanovištní průzkumy a typologická mapování konaná v oblasti lesních závodů Brumov, Luhačovice, Vizovice, Lukov, Rajnochovice, Kroměříž, Buchlovice. Průzkumy byly konány podle metodiky bývalého Lesprojektu schválené ČSAZV dne 30. 5. 1955.

Lesní společenstva Hostýnských vrchů a jejich rozšíření

V oblasti vlastních Hostýnských vrchů, jež jsou jako ostatní pohoří této oblasti pohořím flyšovým, možno rozlišit hlavní skupiny lesních typů uvedené v tabulce I.

I.

Pracovní označení	Označení podle Zlatníka
1. Bučiny s dubem a jedlí	<i>Querceto-Fagetum</i> (dubová bučina)
2. Jedlobučiny	<i>Abieto-Fagetum</i> (jedlová bučina)
3. Javořiny a přechody	
a) na suti	<i>Fraxinetto-Aceretum</i> (jasanová javořina)
b) javořiny s jedlí	<i>FrAc-Fagetum typicum</i> (přechod jasanových javořin do typických bučin)
4. Olšiny	<i>Fraxinetto-Alnetum</i> (jasanová olšina)
5. Extrémní společenstva	— —

Jednotlivé skupiny jsou na území Hostýnských vrchů nestejně rozšířeny. Jádrem Hostýnských vrchů zaujímají jedlobučiny, okrajové svahy náležejí bučinám s dubem a jedlí, půdně jsou podmíněny vlastní javořinou na suti a extrémní společenstva. Skupina javořin s jedlí je nejvíce rozšířena v oblasti Hostýn—Javorník a směrem do nitra Hostýnských vrchů její zastoupení klesá. Olšiny sledují aluvia podél potůčků.

Vylišené skupiny lesních typů se podstatně liší nejen ve svém stromovém patru, ale i v půdní vegetaci.

První skupina — bučiny s dubem a jedlí — jsou v půdní vegetaci charakterizovány dominancí ostřice chlupaté, s níž se vyskytuje na rozdíl od vlastních bučin s dubem svízel drsný, šalvěj lepkavá, devětsil bílý aj. Bučiny s dubem a jedlí zaujímají okrajové pásmo Hostýnských vrchů a jejich původnost je prokázána historickým průzkumem mnoha hospodářských celků studované oblasti (Brumov, Lukov, Rajnochovice). Sahají až do výše 500—600 m n. m. Všeobecně možno říci, že bučiny s dubem a jedlí sledují okraj jedlobučin, do jejichž oblasti pronikají údolími. V jedlobučinách je nacházíme jako malé plošky na jižních přechodech hřbetů do svahů, kolem vlhčín a nad soutoky potůčků, jsou-li obráceny k jihu. Bučiny s dubem a jedlí jsou ve studované oblasti skupinou, kam proniká jedle a kde ustupuje dub. Nejnižší výskyt jedle v této skupině je ve 300—350 m n. m.

Nejrozsáhlejší a hospodářsky nejdůležitější skupinou Hostýnských vrchů jsou jedlobučiny. V půdní vegetaci se odlišují od předcházející skupiny naprostou převahou bylinné vegetace (ve většině typů), kde nalézáme mařinku vonnou, svízel drsný, šalvěj lepkavou, starček Fuchsův, čarovník pařížský, řeřišnici nedůtklivou, kapradiny, kyčelnici cibulkatou a jen v malé míře je zastoupena bažanka vytrvalá a kyčelnice devítilistá. Stromové patro tvoří buk s jedlí, vzácněji se vyskytuje javor klen a jasan.

V zachovalých porostech jedlobučin můžeme v Hostýnských vrších pozorovat v dnešní době určitou záměnu jedle bukem a zdánlivé ustupování jedle, zatímco v okrajových partiích, zvláště v selských lesích, naopak nacházíme hojně zmlazení jedle.

Podle historického průzkumu kolísalo zastoupení jedle v jádru Hostýnských vrchů v rozmezí jedné čtvrtiny až jedné třetiny, v menší míře až dvě třetiny. Pouze v tratích, které byly nejbližší vesnic a byly nejsnadněji přístupné, udává historický průzkum čisté jedliny. Podobné poměry nacházíme i v Beskydech (8).

Jak vysvětlit tento zjev? Porovnáme-li dnešní hustotu zastoupení jedle, vidíme, že její rozložení je v podstatě stejné. Nejbližší vesnicím jsou selské lesy a tam také je jedle nejvíce zastoupena (např. lesy u Velikové, Kašavy, Jasenné), kdežto ve státních lesích je zastoupení jedle podstatně menší. Oprávněně se můžeme domnívat a považovat za prokázané, že na převaze jedle v selských lesích Hostýnských vrchů má rozhodující podíl člověk, a to hrabáním steliva, pastvou dobytka i způsobem těžby, tj. protěžováním jedle na úkor buku.

Svou činností omezuje totiž člověk bujnou bylinnou vegetaci, která je v jedlobučinách na závalu celoplošnému zmlazení jedle (7) a současně ovlivňuje buk. Člověk nevědomky vylučuje tyto konkurenty a tím podporuje jedli. Tomu odpovídá i šíření jedle na pastvinách, které pravidelně nastává v naší oblasti, kdy pod břízu, borovici nebo jalovec proniká jedle.

Naopak lesní hospodář zkracováním obmýtní doby a způsobem hospodaření podstatně zmenšuje možnost zmlazení jedle v jedlobukových porostech. V zachovalých jedlobučinách vytváří jedle jednotlivé předrosty, které značně přecházejí nad bukovým podrostem. Můžeme předpokládat (a poslední práce a rozbor jedlobučin [19, 20] to potvrzují), že právě předrosty jsou základem udržení jedle v jedlobučinách. Porosty se však v přírodě obnovují ve značně delším období, než je dnešní obmýtní doba. Je pochopitelné, že čím starší je porost, tím větší je možnost vytvoření dostatečného počtu jedlových předrostlíků. Zde se uplatňuje velká odolnost jedle proti zastínění a současně tak získává jedle náskok proti buku. Zkracováním obnovy přispívá tudíž lesní hospodář nevědomky k záměně jedle bukem. Stejně k tomu přispívá i vytěžení všech stromů — tedy i těch, které nemají patřičné dimenze.

Ne nadarmo předepisoval návod pro hospodaření v jedlobučinách dnešního polesí Hošťálková z roku 1800, že „při mýcení seče mají se ponechat ve vzdálenosti 10—15 sáhů od sebe zdravé, mladé a stínivé stromy. Tyto musí být tak vybrány, aby nebyly ani příliš štíhlé, ani s příliš silnými větvemi, neboť by byly následkem větru a závěsem sněhu vyvráceny“ (26). Podobně popisuje prof. Zlatník těžbu v karpatských lesích, kde byly ponechány všechny stromy „pod míru“ (23). Na množství jedlových předrostlíků v dnešních porostech buku a jedle má jistě záporný podíl i větší koncentrace zvěře v některých oblastech.

O vlivu pastvy na rozšíření a zmlazování jedle svědčí i pozorování z oblasti Štiavnického pohorie (3), kde se rozsáhlé jedlobukové porosty zmlazují téměř úplně na buk a jedle se zmlazuje pouze v porostě nedaleko samoty, kde se pravidelně pase dobytek. Podobné příklady najdeme též v naší oblasti i v Beskydech. Vliv pastvy dobytka se liší od pastvy vysoké zvěře. Vysoká vyhledává více jedličky, kdežto dobytek spíše bylinnou vegetaci a trávy, avšak hlavní význam pastvy záleží v tlumení konkurentů zmlazené jedle.

Z uvedeného vyplývá, že je třeba poněkud změnit názory na zcela záporný vliv pastvy dobytka. I když o záporných vlivech pastvy na půdu a na většinu dřevin není pochyby, u jedle přispívá k jejímu šíření, i když v mládí její vzrůst zpomaluje. To potvrzuje také skutečnost, že v oblasti Hostýnských vrchů znamená omezení pastvy a zavedení řádného lesního hospodářství současně ústup jedle z porostů (26). Tolik ve stručnosti o nejdůležitější skupině lesních typů Hostýnských vrchů.

Další skupiny jsou povětšinou podmíněny půdně. K nim náleží javořiny na sutí, s nimiž úzce souvisí skupina extrémních společenstev. Suťové polohy přecházejí

totiž až ve skály, na nichž můžeme sledovat zajímavý a poučný sled lesních dřevin. V oblasti Javorníka a Ondřejovska, tedy v okrajových partiích Hostýnských vrchů, jsou na suti společenstva s převahou javoru, jasanu, jilmu i lípy. Směrem do jádra Hostýnských vrchů ustupují cenné listnáče i na suti (v nadmořských výškách do 800—900 m) a postupně převládá jedle. Podobně je tomu i na skalách.

Pod hradem Lukovem na jižním okraji Hostýnských vrchů se udržela na slunné skále borovice, ve spodu se objevuje již jedle a ta dál k východu zcela převládá i na skalách (např. skály u Držkové, skály u Lidečka a Pulčinské skály). Původnost jedle na skalách je prokázána i historickým průzkumem. K otázce jedle na skalách se ještě vrátíme ve stati o rozšíření jedle.

Podobně se zvyšuje zastoupení jedle i ve skupině javořin s jedlí. Je to skupina vyskytující se nejvíce v oblasti Hostýn—Javorník (Kelčský) na půdách s dobře vyvinutým profilem, které možno řadit ke skupině hnědozemí. V půdní vegetaci se tato skupina liší od skupiny jedlobučin velkou převahou bažanky vytrvalé a kyčelnice devítilisté i ojedinělým výskytem měsčice trvalé pronikající z vlastních sutí. Na slunných expozicích této skupiny dominuje strdivka jednokvětá a v ní koberce bažanky vytrvalé. Kyčelnici devítilistou nalézáme hojně i v uměle zavedených smrčínách pod vtroušenými kleny a jasanu. Ve stromovém patru je zastoupen javor, jasan, jilm, buk i jedle. Jejich vzájemný poměr se mění, avšak cenné listnáče jsou mnohem více zastoupeny než ve vlastních jedlobučinách.

V jádru Hostýnských vrchů je tato skupina nepatrně zastoupena a jen výskyt kleny nebo jasanu v jedlobučinách ukazuje na souvislost obou skupin.

Olšiny sledující aluvia podél potůčků mají pro naše závěry menší význam.

Jádro Hostýnských vrchů tedy zaujímají jedlobučiny, z nichž jedle tvořící nej důležitější porostní složku proniká do teplejších bučin s dubem a jedlí a uplatňuje se i ve společenstvech javořin a jejich přechodech. Velkou životnost jedle této oblasti prokazuje i ovládnutí extrémních poloh, jako jsou skály a sutě. S postupujícím zaváděním smrku a změnou hospodářského způsobu mizí původní porosty a podstatně se zmenšuje zastoupení jedle, což není z hospodářského hlediska žádoucí.

Zdravotní stav jedle a jedlových porostů

V některých oblastech Hostýnských vrchů je možno pozorovat chřadnutí jedle. Na území dnešního Lesního závodu Lukov bylo chřadnutí pozorováno ve 30. letech našeho století a v dnešní době některé porosty LHC Rajnochovice jsou postiženy 20—30 % prosýcháním jedlových korun. Jde o porosty kolem 100 let se zastoupením dřevin: jedle 2—3, buk 7—8.

Na první pohled se zdá, že jedle je opravdu dřevinou vymírající, neboť co lepšího si možno představit než uvedené zastoupení, které podle výsledků historických průzkumů plně odpovídá skladbě jedlobučin. A přece tomu tak není. Dnešní porosty jedle a buku se shodují s historicky prokázanými porosty v zastoupení dřevin v jejich vertikální projekci, neshodují se však, a to je rozhodující, v prostorové výstavbě.

Usýchající jedle tvoří v základním bukovém porostě větší nebo menší skupiny a jejich koruny jsou prakticky v téže úrovni jako koruny buku. Jsou to v podstatě porosty jednoetážové, zatímco nejstarší porosty jedlobučin jsou zřetelně rozvrstveny, popř. jedle mají dobře vyvinuté koruny. V chřadnoucích porostech jsou jedině zdravé jedle nejmohutnějšími stromy.

Proti „vymírání jedle“ mluví i zmlazování jedle v selských lesích a stav nejstarších porostů, kde úbytek jedle, porovnáme-li jej se stavem před 30 až 50 lety,

prakticky není. Nepatrný úbytek jedle v některých porostech třeba přičíst jejímu vyššímu věku, neboť jde o porosty až 250leté (podle lesního hospodářského plánu).

V oblastech zmlazení jedle se v selských lesích objevuje na jedli korovnice. V tomto případě jde o nejteplejší polohy, kde naprostá převaha jedle není žádoucí.

Problém jedle v oblasti Hostýnských vrchů studoval již zesnulý prof. K o n š e l, který v lesním hospodářském plánu Rajnochovic na roky 1906—1925 doslova uvádí (26):

„Snahy o přirozené zmlazování porostů často a z různých příčin neměly dosud příznivého výsledku, ačkoli většina starých porostů bukových i jedlových povstala nepochybně za nepatrné péče lidské. Uznáváme, že přílišný rozmach hospodářství smrkového byl podrostu jedlovému i bukovému velmi nepříznivý... Uznáváme, že staré jedle na pastvinách roztroušené anebo leckde na výstavky nechané zásobovaly dříve okolní porosty hojným náletem, ale proč nyní daří se přirozené zmlazování při značné péči tak málo, přece tím nevysvětlíme. Z toho také následuje, že ačkoliv skoro ve všech porostech se předpisují seče na podporu plodnosti stromů, přece rozvrhy kulturní buď beze srážky nebo jen s malou úchylnou obsahují plochy rubisk, poněvadž není jisté naděje na zdařilý nálet.“

Problém ubývání jedle není tedy možno spojovat s problémem zvýšených těžeb, neboť na příklad na LHC Rajnochovice nenastal příznivý obrat v pěstování jedle ani v letech 1906—1940, kdy těžby neovlivňovaly rozhodujícím způsobem obnovu lesa.

Závěrem můžeme předpokládat, že chřadnutí jedle ve více méně stejnověkých porostech (i jinak vhodně smíšených) bude pokračovat i v budoucích letech. Je však v možnostech lesního hospodáře, aby vytvářel takové porosty s jedlí, které podpoří vytvoření dostatečně velkých korun jedlí a zajistí jim patřičný náskok před bukem i smrkem, porosty, kde bude jedle nejcennější porostní složkou. Nutné závěry z tohoto rozboru jsou uvedeny ve statí Rámcové směrnice pěstování a zavádění jedle.

Lesní společenstva v moravských Karpatech

V moravských Karpatech podobně jako na Slovensku (24) je rozšíření buku a jedle otázkou základního významu. Podle rozšíření jedle třeba rozlišovat oblast jedlovou a oblast bez jedle — nejedlovou (25).

V oblasti rozšíření jedle jsou hlavními skupinami lesních typů skupiny, jež byly popsány ve statí Lesní společenstva Hostýnských vrchů a jejich rozšíření.

Přehled o hlavních skupinách lesních typů v oblasti bez jedle podává tabulka II.

II. Skupiny lesních typů v „nejedlové“ oblasti moravských Karpat

Pracovní označení	Označení podle Zlatníka
Smíšená doubrava	<i>Fageto-Quercetum</i> (buková doubrava)
Bučina s dubem	<i>Querceto-Fagetum</i> (dubová bučina)
Kyselá bučina s dubem	<i>Fagetum quercinum</i> (normální dubobučina)
Bučina	<i>Fagetum pauper</i> (bučina)
Bučina s cennými listnáči	<i>Fagetum typicum</i> (typická bučina)
Extrémní polohy	— —

V tabulce II nejsou zahrnuta nejteplejší společenstva (přechody do dřínových doubrav), která však pro vyřešení otázky jedle v moravských Karpatech nemají význam.

Smíšené doubravy se vyskytují v nižších polohách na slunných svazích, bučiny s dubem nacházíme v nižších polohách na stinných svazích, ve vyšších polohách na slunných svazích. Bučiny (obdoba „nahých bučin“) jsou zastoupeny na stinných svazích ve spodních částech, kdežto vyšší části svahů náležejí bučinám s cennými listnáči. Půdně jsou podmíněny kyselé bučiny s dubem a skupina „extrémní polohy“.

V půdní vegetaci jsou doubravy i bučiny s dubem charakterizovány převahou ostřice chlupaté, k níž se ve smíšených doubravách druží ostřice horská, strdivka jednokvětá, lipnice hajní, třtina rákosovitá, kdežto v bučinách s dubem tyto druhy ustupují. V stromovém patru zachovalých porostů smíšených doubrav převládá dub a ostatní dřeviny jsou přimíšeny (buk, lípa, habr a ostatní listnáče), v bučinách s dubem převládá buk a trvale je zastoupen i dub, v některých typech i ostatní listnáče.

Vlastní bučiny se vyznačují naprostým nedostatkem půdní vegetace, což je podmíněno velkou životností buku. V bučinách s cennými listnáči jsou převažující složkou půdní vegetace byliny a kapradiny (mařinka vonná, bažanka vytrvalá, čarovník pařížský, papratka samičí, kapraď samec, kopřiva, kyčelnice cibulkatá i devítilistá aj. Složení stromové etáže je patrné z označení skupin.

Z ostatních méně zastoupených skupin je pro posouzení rozšíření jedle důležitá skupina extrémních poloh, zvláště společenstva na skalách.

Na skalách, jež se v moravských Karpatech málo vyskytují, pozorujeme výskyt borovice, jedle i listnáčů. Společenstvo borovice na skalách se zachovalo ve Chříbech (skála Budačina a Břestické skály) a pod hradem Lukovem. Ve všech případech jsou to větší skupiny skal, které spadají k jihu. Společenstvo borovice, které se na nich dosud nachází, nutno považovat za reliktní společenstvo (*Pinetum relictum*). Společenstvo na skále pod hradem Lukovem tvoří přechodný článek mezi *Pinetum relictum* a jedlobučinami na skalách, jak je nacházíme v oblasti rozšíření jedle.

Menší skály v oblasti bučin jsou kryty bukem a potvrzují velký význam klimatu.

Postupným prováděním typologického průzkumu a mapování byla zjištěna hranice rozšíření jedle v moravských Karpatech, jak je uvedena na obr. 1 a popsána v další stati.

Po stanovení rozšíření jedle v studované oblasti vyvstává řada otázek, z nichž některé uvádím:

Proč a z jakých důvodů je jedle rozšířena jen v dané oblasti; byla jedle rozšířena i mimo svou dnešní oblast; jsme oprávněni zavádět jedli do oblasti, kde se nevyskytuje a ani nevyskytovala, nebo kde se jí nedařilo, takže ustoupila; co je příčinou, že jedle i v oblasti svého rozšíření ustupuje a jak ji pěstovat atd.

Tyto problémy mají základní význam pro lesní hospodářství naší oblasti. Pokus o jejich řešení a vyvození správných závěrů je uveden v dalších statích.

Rozšíření jedle a klimatické oblasti

Hranice rozšíření jedle v moravských Karpatech probíhá od průsmyku Zapechovského v Bílých Karpatech přes Nedašovu Lhotu, Brumov, Mirošov, Vysoké Pole, kde mezi Újezdem a Bratřejovem překračuje hlavní hřeben Vizovických vrchů,

přes Jasnou navazuje na Hostýnské vrchy a pokračuje přes Trnavu, Lukov na Brusně, kde navazuje na severní úpatí Hostýnských vrchů, jež dále sleduje.

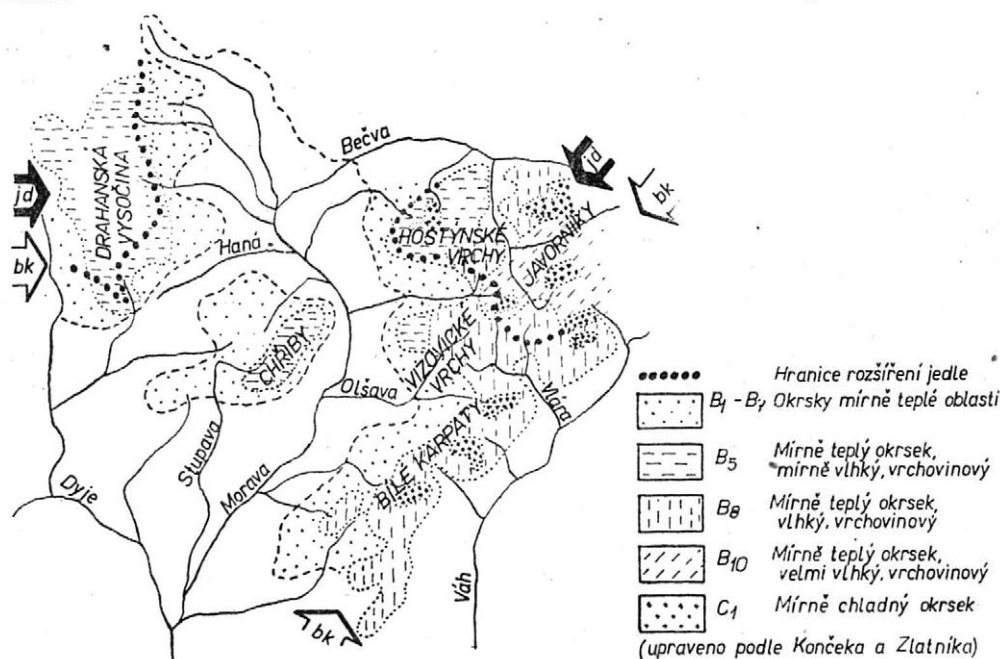
Správnost této linie byla potvrzena i historickými průzkumy jednotlivých lesních hospodářských celků a v zásadě odpovídá hranici, jak ji uvádí prof. Zlatník (25). Mimo souvislé území rozšíření jedle nacházíme jedli v Bílých Karpatech (údolí Vlárý, Drietomice a Svinárský potok ve Strání), ve Vizovických vrších (Slavičín, Provodov) a potvrzena byla původnost jedle v Malých Karpatech (17).

V oblasti moravských Karpat sestupuje jedle do nadmořských výšek 300 až 350 m n. m.

Porovnejme rozšíření jedle s klimatickými oblastmi, jak je stanovil Konček (10). V západní části Hostýnských vrchů kryje se oblast jedle s klimatickým okrskem B 5 — mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový; střední a východní oblast rozšíření jedle v moravských Karpatech odpovídá klimatickému okrsku B 8 — mírně teplý, vlhký, vrchovinový; ve východní části Vizovických vrchů a přilehlých Javornících zaujímá oblast jedle klimatický okrsek B 10 — mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinový. Nejvyšší polohy rozšíření jedle jsou totožné s klimatickým okrskem C 1 — mírně chladný.

Je pozoruhodné, že jedle v moravských Karpatech nesleduje klimatickou oblast B 8 — mírně teplou, vlhkou, zatímco v nedaleké Dražanské vysočině zaujímá jedle klimatický okrsek B 5, jež je označen jako mírně teplý a mírně vlhký. Ve studované oblasti je prokázáno, že o rozšíření jednotlivých skupin lesních typů a vlastních typů při v podstatě stejném podkladu rozhodují klimatické poměry (14). A přece se zdá, že tato závislost ve větším měřítku neplatí.

I když mezi dnešní oblastí jedlovou a nejedlovou existují v některých oblastech rozdíly, přece tyto rozdíly nejsou tak podstatné, aby měly rozhodující vliv na rozšíření jedle, jak potvrzuje porovnání moravských Karpat s Dražanskou vysočinou.



1. Srovnání postupu rozšíření jedle v hlavních klimatických okresech v moravských Karpatech a na Dražanské vysočině

Celkovou shodu (v hrubých rysech) území moravských Karpat potvrzuje Podpěrova mapa květenných oblastí na Moravě, kde horské části studované oblasti jsou označeny jako karpatská větev mediteránního horského lesa. Takto jsou vymezeny nejen Bílé Karpaty a Hostýnské vrchy, ale i Vizovické vrchy, Chříby a nejvyšší polohy Litenčických vrchů (13).

Porovnáme-li rozšíření jedle v moravských Karpatech s rozšířením na Dražanské vysočině, docházíme k závěru, že jedli by podle klimatických poměrů odpovídaly celé Bílé Karpaty, Vizovické vrchy i Chříby. Podrobný rozbor této otázky je uveden v další stati; přehled o klimatických oblastech a okresech je patrný na obr. 1.

Otázka jedle v moravských Karpatech

Chybění jedle v „nejedlové“ části moravských Karpat možno zásadně vysvětlit dvěma způsoby: buď tam byla a byla potlačena bukem, nebo tam vůbec nebyla.

Pro vytlačení jedle bukem z nejedlové části moravských Karpat nasvědčuje její ojedinělý výskyt v údolí Vlárý, Drietomice apod. Zdánlivě tomu odpovídá i pozorované zmlazování jedlobukových porostů na bučiny v dnešních podmínkách. Při popisu jedlobučin Hostýnských vrchů jsme ukázali, že tato záměna je v přímé závislosti na způsobu hospodaření. A ještě jedna námitka. Jak vysvětlit, že tato záměna nastala v „nejedlové“ oblasti značně dříve než v oblasti s rozšířením jedle. V jedlobučinách nastává záměna jedle bukem více méně mozaikově, čemuž neodpovídá neúčast jedle v rozsáhlých porostech Bílých Karpat i Chříbů.

Ještě jedna závažná skutečnost odporuje předpokladu vytlačení jedle. Bylo prokázáno a ještě dnes je vidět, že člověk svým „hospodařením“ přispíval k rozšíření jedle. Proč však tatáž činnost člověka na Vizovicku vedla k převládnutí jedle a na nedalekém Slavičíně naopak způsobila uhynutí a vymizení jedle? Přitom však základní směr šíření dřevin je stejný. Stejně jako na Valašském Kloboucku, tak i ve Strání se šíří na pastvinách nejprve břiza nebo borovice.

Přistupme nyní k nejzávažnější námitce — k výskytům jedle mimo vlastní rozšíření jedle. Některé výskyty (Halenkovice, Luhačovice) jsou prokazatelně umělého původu. Když ostatní výskyty jedle považujeme za její přirozený výskyt, je dvojí možnost vysvětlení. Buď jde o ojedinělé zbytky dřívějšího zastoupení, anebo je to předvoj jejího pronikání.

Výskyt jedle v Bílých Karpatech (extrazonální) je vázán na údolíčka potoků s velmi příznivými poměry půdními i vlhkostními, kde spolu s bukem jsou zastoupeny i ostatní listnáče. V Malých Karpatech se však jedle vyskytuje na žulových skálách, tedy polohách, které se podstatně liší od výskytu jedle v Bílých Karpatech. Výskyt jedle v Malých Karpatech připomíná výskyt reliktní borovice a můžeme ho tedy prohlásit za případ „reliktního výskytu jedle“. Podobného druhu jsou plochy bučin s dubem a jedlí na přechodech hřbetů do svahů v oblasti jedlobučin. I když se nám „reliktní výskyt jedle“ může zdát nezvyklým, podobné výskyty jedle jsou i v jiných oblastech. Tak Horvat (6) popisuje společenstvo jedle (*Calamagrosteto-Abietum*) na skalách uprostřed bukových lesů Bosny a Chorvatska. Taktéž ve střední Evropě byla popsána společenstva *Abieto-Pineta* (16). Uvedení autoři sice nezdůrazňují reliktní povahu popsaných společenstev, ale již z označení je patrné, že se blíží společenstvu *Pinetum relictum*. Můžeme tedy shrnout, že výskyt jedle v dolních částech svahů má ráz jejího šíření, kdežto její výskyt na skalách v nejedlové oblasti je rázu reliktního.

Tím je také zodpověděna otázka, zda jedle byla v „nejedlové“ části moravských Karpat. Podstatnější měrou zde zastoupena nebyla.

Nyní se vraťme k druhé části uvedeného rozporu! Proč jedle nebyla a není větší měrou zastoupena v „nejedlové“ části moravských Karpat?

Je možné, že jí nevyhovují klimatické podmínky. Proti tomuto však mluví rozsáhlý výskyt jedle v klimatických podmínkách méně příznivých, než jsou klimatické podmínky moravských Karpat (Drahanská vysočina). Taktéž tomuto neodpovídá zdar jedlových porostů uměle založených a posléze i její extrazonální výskyt. Nepřítomnost jedle se nedá vysvětlit ani výskytem jejích škůdců, ani rozdílnými půdními poměry, neboť stejný geologický podklad — magurský flyš — a obdobné klimatické poměry ukazují, že i vývoj půdy je v podstatě stejný jak v oblasti s rozšířením jedle, tak i tam, kde chybí.

Chybění jedle je možno vysvětlit směrem šíření jedle. Jedle se do oblasti moravských Karpat šířila od severovýchodu, zatímco do oblasti Českoněmecké vysočiny pronikala od jihozápadu (1, 2).

O šíření jedle od severovýchodu svědčí v Hostýnských horách skupina javorin s jedlí, která je nejvíce zastoupena v prostoru Hostýn — Javorník a proti severovýchodu ustupuje, takže v jádru rozšíření jedle není zastoupena, avšak klen i jasan ojedinelé nacházíme v jedlobučinách.

Ve skupině javorin s jedlí jsou zastoupeny všechny dřeviny, jež se uvádějí podle pylových rozborů jako součást dubového smíšeného lesa, kde mimo dub byl javor, jasan, jilm i lípa. Smíšený dubový les je společenstvo, které předcházelo dnešní jedlobučině, společenstvo, kam pronikala jedle i buk. Je zajímavé, že tytéž dřeviny jsou zastoupeny spolu s jedlí v místech jejího extrazonálního výskytu v Bílých Karpatech.

Předpokládaný směr šíření jedle potvrzují dosavadní výsledky pylových rozborů rašelinišť. F i r b a s (2) udává, že v období přibližně kolem 4000 let př. n. l. se jedle vyskytovala v prostoru Beskyd a Alp. I když dosud není zpracována otázka postupu jedle v Karpatech, můžeme oprávněně předpokládat, že se jedle šířila do střední Evropy nejen z prostoru Alp, ale i z Balkánu karpatským obloukem.

Přijmeme-li tvrzení, že se jedle šířila do moravských Karpat ze severovýchodu, vyvstává otázka, proč se zastavila zhruba na své nynější hranici a proč nedospěla dále, když jí klimatické poměry odpovídají a taktéž i časové období je dostatečně dlouhé. Zodpovězení této závažné otázky vyplývá z další úvahy.

Současně s jedlí se šířil i buk, jenž pronikal, jak ukázaly práce F i r b a s o - v y (2), od jihozápadu a jistě se šířil z Balkánu i obloukem Karpat. V naší oblasti se šířil v podstatě od jihozápadu, postupně vytlačoval ostatní dřeviny a tak vznikala společenstva s převahou buku. Proto jedle, která z počátku pronikala do smíšeného dubového lesa, se mohla šířit mnohem lépe, než když narazila na bučiny. Do oblasti buku vniká jedle mnohem snadněji, naopak buk vytlačuje jedlí, i když průběh pronikání buku nemůžeme měřit našimi obvyklými jednotkami nebo údobími, jako je obnovní nebo obmýtní doba.

V oblasti Bílých Karpat bylo šíření buku podporováno snad i větším obsahem vápna v půdě, ačkoliv i na vápenném tufu jsme našli společenstvo jedle. Taktéž ani v Chříbech a Vizovických vrších není v půdě větší obsah vápna než v Hostýnských vrších.

Možnost šíření jedle před bukem se celkem uznává; uvádí ji K l i k a (9) pro některé oblasti Čech a z prací F i r b a s e a B e r t s c h e odvodil C h m e - l a ř (7), že zastoupení buku v oblasti Beskyd bylo od mladší doby kamenné

do dnešní vždy nižší než podíl jedle: tato vykazovala 9—23—30 % proti 5—20—30 % buku.

Můžeme tedy vysvětlit rozdílné klimatické oblasti v území rozšíření jedle na Drahanské vysočině a v Hostýnských vrších takto: Na Drahanskou vysočinu dospěla jedle dříve než do nedalekých Chřibů, kam pronikl buk a prakticky nepřipustil další šíření jedle. Podobně je tomu i v Hostýnských a Vizovických vrších. Také zde se střetla jedle postupující od severovýchodu s bukem, který obsadil území od jihozápadu, a další pronikání jedle je možné jen zásahy člověka (neúmyslnými pokud se týče šíření jedle), jimiž jsou vyloučeni konkurenti jedle.

Z rozboru vyplývá, že nemůžeme, i když je možné potlačení jedle bukem, pokládat za přirozený zjev její ústup během necelého století za v podstatě stejných klimatických poměrů, naopak některými autory udávané určité zvlhčování podnebí (15) by její šíření podporovalo.

Je tedy zřejmé, že zavádění jedle i v oblasti dosud bez jejího přirozeného výskytu, jako je většina moravských Karpat, je plně zdůvodněno a současně je prokázána i správnost navrhovaných provozních cílů, které s jedlí na vhodných typech počítají.

Nástin vývoje společenstev jedle

Z dosavadních poznatků možno nastínit tento přehled vývoje lesních společenstev, zvláště jedle v moravských Karpatech.

Do prostoru moravských Karpat se šířila jedle od severovýchodu, odkud pronikala do smíšených lesů, jež byly tvořeny dubem, klenem, jasanem, jilmem a lípou. Poněkud opožděně se šířil i tomtež směru i buk, který však postupoval do studované oblasti i od jihozápadu. Buk postupně vytlačoval ostatní dřeviny a v nejvhodnějších polohách nejedlové oblasti vytvořil i čisté bučiny a postupně vytlačoval i dub; vznikem bučin bylo podstatně omezeno další pronikání jedle.

V oblasti rozšíření jedle převládá posléze v lesních společenstvech jedle s bukem a jen v okrajové části Hostýnských vrchů se udržely cenné listnáče ve větším zastoupení i na místech, kde nejsou půdně podmíněny. V jedlobučinách je pomístně zaměňována jedle bukem. V přirozených porostech se prosazuje jedle svou větší odolností ke stínu vůči buku, i když se nachází v zmlazených porostech jen jako předrosty mající značný náskok před bukem.

Pouze na místech podstatně ovlivněných člověkem, kde člověk většinou nevědomky přispívá k omezení konkurence buku a bylinné vegetace, vznikají čisté jedliny mající ráz výběrného lesa.

Podobně proniká jedle do společenstev bučin s dubem, kde postupně mizí dub a prosazuje se jedle.

Zkracováním obmýtní doby a způsobem hospodaření zasahuje lesní hospodář do přirozeného vývoje jedlobučin a vytvářením jednoetážových porostů přispívá rozhodující měrou k mizení jedle.

A tak dnes nacházíme nejzdařilejší zmlazení jedle v drobných selských lesích, kdežto lesní hospodář se snaží již přes půl století jedli udržet, avšak dosud bez většího úspěchu.

Dnešní rozšíření jedle v moravských Karpatech je výsledkem historického vývoje našich lesů a současně i výsledkem vzájemných vztahů dřevin, zvláště buku a jedle a jejich ovlivnění člověkem.

Rámcové směrnice pěstování a zavádění jedle

Je všeobecně uznávanou zásadou, že jedli nejlépe odpovídá hospodářský způsob výběrného lesa. Skončit však tímto návodem naše úvahy o rozšíření jedle znamená, že stav jedle studované oblasti se nijak nezmění a že jedle bude dál a dál ubývat až zmizí úplně.

Uvažovat o zavedení výběrného lesa v rozsáhlých oblastech našich jedlobučin je čistě teoretické. V Hostýnských vrších je dobře prokazatelné, že i návody našich nejlepších pěstitelů nezamezily celkový ústup jedle. Nepomohla ani tmavoclonná seč (Hartig—Heyer), kombinovaná s kotlíkovitým zmlazením Gayerovým nebo s okrajovou sečí Wagnerovou.

Pokusme se odvodit rámcové směrnice pro pěstování jedle z těch pozorování, která jsme uvedli vpředu a jež jsou prokázána jak historickým průzkumem, tak i posledními rozborů jedlobučin.

Nasadě je myšlenka použít způsobu, který nám ukazuje příroda, způsobu, o němž víme, že přispíval k udržení jedle. Na udržení jedle v rozsáhlých jedlobučinách mají rozhodující podíl předrostlíky. V porostech, kde toulavou seč konal člověk, přispěly ke zvýšení zastoupení jedle i slabší stromy, jež se nechávaly při těžbě stát.

Při obnově jedle v oblasti jedlobučin je třeba, abychom upustili od představy normálního tabulkového lesa, kde mýtní porosty tvoří nepatrný zlomek původního počtu sazenic. V jedlobučinách stačí k udržení jedle a k jejímu pozdějšímu převládnutí předrostlíky. Tyto ve srovnání s tabulkovými počty jsou nedostatečně zastoupeny, avšak mají proti buku nutný náskok, který umožňuje, aby jedle měly ve stáří náležitě vyvinutou korunu. Tak vznikají porosty, kde jedle není utopena sousedním bukem. Volnost koruny jedle je důležitou vlastností této dřeviny i ve výběrném lese, i když dosud nezdůrazněnou. Jedle snáší v mládí ze všech našich dřevin nejvíce stín, avšak později musí mít volnou, dostatečně vyvinutou korunu. Jen takové stromy zaručují i největší hmotovou produkci.

Budeme tedy v jedlobukových porostech podporovat a chránit předrostlíky v podrostu a tam, kde jedle není, podobně ji zavádět. Pro předsadby a předsíji využijeme stávajících světlinek a porostních okrajů. Budeme muset jedli pečlivě chránit proti zvěři. Poněvadž výběr budoucích stromů je ve srovnání s možnostmi tabulkového lesa značně omezen, musíme velkou pozornost věnovat původu semen. Jeho zmenšená potřeba umožní nejlepší výběr. V bučinách s vtroušenou jedlí, dosud nezabuřených, podpoříme přípravou půdy aspoň skupinové zmlazení.

Podobně budeme postupovat při zavádění jedle do smrčín, kde se zpravidla použije předsadby. V další fázi se zavede i buk.

Zavedení jedle do porostů je nutné v době 20—30 let před vlastní obnovou. Jen tak získá jedle potřebný náskok před bukem i smrkem. Postupným uvolňováním jedle a jejích skupinek předejdeme též odlupčivosti jedle. Při vlastní obnově porostů bude rozhodovat správné provedení těžby, aby jedlové předrosty nebyly zničeny.

V místech, kde se ukáže přirozené zmlazení jedle (podle cest a okrajů), budeme ho podporovat, avšak ne unáhleným způsobem, abychom se vyhnuli vzniku stejnověkých skupin.

Během výchovných sečí je nutno podporovat prostorovou výstavbu porostů, podporovat předrůstající jedličky.

V dnešních stejnověkých smíšených i nesmíšených porostech i skupinách jedle středního věku musíme postupně uvolňovat vtroušenou jedli i nadějně stromy (ve

skupinách), aby se vytvořila co možná největší koruna. Vyhne se však náhlému uvolnění, aby jedle nezavlčila, což by mohlo přispět k jejímu odumírání. V jedlobučinách při těžbě ponecháme mladší, dobře zavětvené stromy jako výstavky, což se projeví ve zpevnění následných porostů.

Zavádění jedlových předrostlíků nejen odpovídá biologickým potřebám jedle, ale i hospodářským zásadám, neboť umožní a zajistí podstatné zvýšení obmýtní doby pro jedli, aniž by se měnila obmýtní doba hospodářské skupiny, kde delší obmýtní nevyhovuje smrku.

V oblastech bučin s dubem, kde jedle proniká a zvláště v selských lesích se samovolně zmlazuje, nutno podporovat co nejvíce prostorovou výstavbu porostů a vzhledem ke změnám celého prostředí vyhledávat nejtvrdnější jedle jako semenné stromy. Do těchto porostů musíme též zavádět vhodné listnáče, zvláště buk.

Také v oblasti, kde není jedle dosud rozšířena, musí mít jedle patřičný náskok a ochranu před zvěří. Ve skupině bučin s dubem, tedy v travnatých typech, možno použít i výsevu (po přípravě půdy), kdežto v typech s bujným bylinným pokrovem (bučiny s cennými listnáči) bude vhodnější výsadba. Ve vlastních bučinách použijeme též předsíje. Dosavadní zkušenosti ukazují, že rozhodujícím činitelem při zavádění jedle v této oblasti je ochrana proti zvěři.

Stručně shrnuto, vyplývají nám tyto požadavky pro pěstování a zavádění jedle:

1. Tam, kde je to možné, pěstovat jedli ve tvaru lesa výběrného (přichází v úvahu na celkem nepatrné ploše).

2. Jedli zavádět do porostů včas a dát jí náležitý náskok před bukem i smrkem, vytvářet jedlové předrostlíky a zajistit jim patřičnou evidenci i ochranu.

3. Pěstebními zásahy podporovat prostorovou výstavbu porostů se zastoupenou jedlí; dbát, aby jedle ve stáří měla volnou a dostatečně vyvinutou korunu.

4. V jedlobučinách podporovat a šetřit jedlové předrostlíky; mladší, nadějně jedle ponechat jako výstavky.

5. Vhodné objekty ponechat ke studiu pěstování a vývoje jedle; v oblasti větších komplexů selských lesů, kde jsou předpoklady výběrného lesa, učinit organizační opatření, aby mohl být skutečně pěstován.

6. Učinit patřičné závěry z navrženého způsobu i při odvozování obnovních cílů a potřeby semene i sazenic; způsobu zavádění jedle přizpůsobit i výchovu sazenic.

Pěstování jedle a její udržení je velkým úkolem, který má značný národohospodářský dosah. Po dosavadních (až na výběrný les) celkem bezvýsledných pokusech je nutno hledat nové cesty, které však musí být založeny na poznání přirozeného vývoje jedle. Takovou cestu hledá i tato práce.

S o u h r n

V předložené práci je uvedeno dnešní rozšíření jedle v oblasti moravských Karpat. Dnešní hranice jedle je podmíněna směrem šíření a vzájemnými vztahy jedle, buku a ostatních dřevin. Jedle se do oblasti moravských Karpat šířila od severovýchodu, kdežto buk jednak od severovýchodu, jednak od jihozápadu. Dnešní hranice je místem, kde se oba dva proudy setkaly a jedle bez lidských zásahů do oblasti vlastních bučin neproniká; naopak způsobem hospodaření ustupuje i v jedlobučinách buku.

Nejhojněji se jedle zmlazuje v porostech, kde buk i bylinná vegetace vlivem lidských zásahů (hrabání steliva, pastva dobytka) ustupuje. Tak se člověk rozhodným způsobem podílel na vzniku jedlin, nyní zvláště selských lesů. Při udržení jedle v porostech jedlobučin náleží velká role jedlovým předrostlíkům, z jejichž i poměrně malého počtu postupně vzniká porost se značným zastoupením jedle.

Na základě daných skutečností je prokázána vhodnost návrhů jedle do provozních cílů a jsou odvozeny rámcové směrnice pro pěstování jedle v jedlové oblasti a pokyny pro její zavádění v oblasti buku.

Pro dnešní hospodářské lesy, kde není možno počítat s velkým rozsahem výběrného lesa, se navrhuje vytváření jedlových předrostlíků a při výchově jedle se upozorňuje na nutnost patřičné prostorové výstavby porostů, aby jedle v dospělém věku měla dostatečně vyvinutou a volnou korunu.

V práci autor ukazuje nové možnosti pěstování jedle, které záleží na poznání jejího přirozeného vývoje.

Literatura

1. Bertsch K.: Geschichte des deutschen Waldes. 1953, Jena. — 2. Firbas F.: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 1949, Jena. — 3. Helm P.: Situacia jedle v okolí Hriňovej. 1960, Jedľa na Slovensku, Bratislava SAV, str. 192-195. — 4. Holzapfl R.: Die natürliche und künstliche Verbreitung der Weißtanne im mittelfränkischen Keupergebiet. 1960, Forstw. Centralblatt, r. 79, č. 9/10, str. 298-331. — 5. Horvat I.: Die Tannenwälder Kroatiens im pflanzensoziologischen und forstlichen Zusammenhang. 1957, Schweiz. Zeitsch. f. d. Forstwesen, r. 108, č. 10/11, str. 570-592. — 6. Horák J.: Lesní typy severovýchodní části Dražanské vysočiny a jejich vztahy k rozšíření a produkci jedle bělokoré. 1961, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 7, č. 10, str. 897-918. — 7. Chmelař J.: Studie o vývoji jedle v podmínkách přirozeného člověkem neovlivněného lesa, jako příspěvek k řešení otázky celkového ústupu jedle. 1957, kandidátská disertační práce VŠZ, lesnická fakulta, Brno. — 8. Jančík A.: Porostní vývoj beskydských lesů. 1954, rukopis Bučovice. — 9. Klika J.: Nauka o rostlinných společenstvech. 1955, Praha. — 10. Kolektiv: Jedľa na Slovensku. 1960, Bratislava SAV. — 11. Kolektiv: Atlas podnebí ČSR. 1958, Praha ÚSGK. — 12. Mráz K.: Příspěvek k poznání původnosti smrku a jedle ve vnitrozemí Čech. 1959, Práce VÚL č. 17, Praha, str. 148-156. — 13. Podpěra J.: Květena Moravy ve vztazích systematických a geobotanických, 1. část. 1924, 1925, Brno. — 14. Prudič Z.: Nástin ekologických poměrů v severovýchodní části Bílých Karpat. 1960, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 6, č. 6, str. 419-434. — 15. Prudič Z.: K otázce šíření jedle. 1959, Lesnická práce, r. 38, č. 9, str. 393-394. — 16. Rubner K.: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. 1953, Neudam. — 17. Sillinger P.: O původnosti jedle v Malých Karpatech. 1938, Věda přírodní, r. 19, str. 90-91. — 18. Sommer H. G.: Tannenkronen im Plenterwald. 1961, Forstw. Centralblatt, r. 80, č. 7/8, str. 215-223. — 19. Vinš B.: Struktura a vývoj přirozených porostů s jedlí. 1961, Práce VÚL č. 23, Praha, str. 63-159. — 20. Vinš B.: Návrh prozatímních pěstebních oblastí a hlavních zásad pěstování jedle. 1957, Závěrečná zpráva VÚLH Zbraslav-Strnady. — 21. Walter H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung-Arealkunde. 1954, Stuttgart. — 22. Wohlfart E.: Weißtannenüberhalt. 1960, Allg. Forstzeitschrift, r. 15, č. 23, str. 338-340. — 23. Zlatník A.: Fytoceno-

logie lesa. Část I. - všeobecná. 1953, Učební texty vysokých škol, Praha SPN. — 24. Zlatník A.: Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů. 1959, Spisy Věd. laboratoře biocenologie a typologie lesa lesnické fakulty VŠZ, Brno. — 25. Zlatník A.: Využití generálních typologických map k tvoření územních celků a jejich význam pro lesnickou praxi. 1957, Sborník VŠZL Brno, řada C, str. 75-89. — 26. Elaboráty historických a stanovištních průzkumů lesních celků v oblasti moravských Karpat z let 1956-1961, vypracované v rámci ÚHÚL (dříve Lesprojekt).

Došlo dne 4. 4. 1962.

Леса Гостинских холмов и распространение пихты в моравских Карпатах

В представленной работе приведено распространение пихты в области моравских Карпат в настоящее время. Нынешняя граница пихты обусловлена направлением распространения и взаимоотношениями пихты, бука и остальных древесных пород. Пихта в область моравских Карпат распространилась с северо-востока, в то время как бук, с одной стороны, с северо-востока, с другой стороны, с юго-запада. Существующая граница является местом, где оба течения встретились, и пихта без вмешательства человека в область чистых бучин не проникает; наоборот из-за способа ведения хозяйства пихта уступает буку и в пихтовых бучинах.

Наиболее обильно пихта омолаживается в насаждениях, где бук и растительная вегетация под влиянием вмешательства человека (сгребание подстилки, пастьба скота) уступает. Таким образом человек решительным способом влиял на возникновение пихтовых насаждений, в настоящее время главным образом местных лесов. В деле сохранения пихты в насаждениях пихтовых бучин большая роль принадлежит пихтовым опережающим подростам, из сравнительно малого количества которых постепенно и возникает насаждение со значительным процентом пихты.

На основе данной действительности доказана правильность предложений выращивания пихты для производственных целей. Далее выведены общие инструкции для выращивания пихты в пихтовых областях и указания для ее внедрения в области бука.

Для существующих хозяйственных лесов, где невозможно рассчитывать на большое количество выборочного леса, рекомендуется создание пихтовых опережающих подростов и при воспитании пихты обращается внимание на необходимость соответствующего пространственного решения насаждений, чтобы пихта во взрослом возрасте имела достаточно развитую и свободную крону.

В работе автор предлагает новые способы выращивания пихты, которые зависят от знания их естественного развития.

Die Wälder der Berge von Hostýn und die Verbreitung der Tanne in mährischen Karpaten

In der vorliegenden Arbeit ist die gegenwärtige Verbreitung der Tanne im Gebiet der mährischen Karpaten angeführt. Die gegenwärtige Grenze der Tanne ist durch die Richtung der Verbreitung und durch die gegenseitigen Beziehungen der Tanne, der Buche und der übrigen Gehölze bedingt. Die Tanne verbreitete sich in das Gebiet der mährischen Karpaten aus Nordosten, wogegen die Buche teils aus

Nordosten, teils aus Südwesten. Die heutige Grenze ist der Ort, wo die beiden Ströme zusammentrafen und die Tanne ohne Eingriff des Menschen in die eigentliche Buchenregion nicht durchdringt; im Gegenteil, sie räumt den Platz der Buche infolge der Wirtschaftsart auch in den Tannen-Buchenbeständen.

Die Verjüngung der Tanne geschieht am häufigsten in solchen Beständen, wo die Buche sowie die Pflanzenvegetation infolge der Eingriffe des Menschen (Streu-entnahme, Rinderweide) abnimmt. Auf diese Weise beteiligte sich der Mensch entscheidend an dem Entstehen der Tannenbestände der gegenwärtigen Bauernwälder. Bei der Erhaltung der Tanne in den Tannen-Buchenbeständen gehört eine große Rolle den vorherrschenden Tannenvorwüchsen, aus deren verhältnismäßig kleiner Anzahl nach und nach ein Bestand mit einer beträchtlichen Vertretung der Tanne entsteht.

Auf Grund der gegebenen Tatsachen ist es bewiesen, daß es vorteilhaft ist, die Tanne als einen der Betriebsziele des Waldbaues vorzuschlagen und es sind Rahmen-Richtlinien für den Anbau der Tanne im Tannengebiet und Weisungen für die Einführung derselben in der Buchenregion abgeleitet.

Für die heutigen Wirtschaftswälder, wo man mit einer großen Plenterwaldfläche nicht rechnen kann, wird die Bildung einzelner vorherrschender Tannenvorwüchse vorgeschlagen; bei der Pflege der Tanne wird auf die Notwendigkeit einer richtigen räumlichen Ordnung der Bestände hingewiesen, damit die Tanne in erwachsenem Alter eine ausreichend entwickelte und freie Krone besitzt.

Der Verfasser weist in seiner Arbeit auf neue Möglichkeiten des Anbaues der Tanne hin, die von der Erkenntnis ihrer natürlichen Entwicklung abhängig sind.

Les forêts des collines de Hostýn et l'extension des sapins dans les Carpathes moraves

L'ouvrage présenté indique l'extension actuelle du sapin dans la région des Carpathes moraves. La limite actuelle du sapin est conditionnée par le sens de l'extension et par l'interdépendance du sapin, du hêtre et des autres plantes ligneuses. Le sapin prenait de l'extension dans les Carpathes moraves en venant du nord-est, alors que le hêtre venait aussi bien du nord-est que du sud-ouest. La limite actuelle constitue l'endroit où les deux peuplements se sont rencontrés et le sapin ne pénètre pas sans l'intervention humaine dans la région des hêtres; au contraire, c'est le mode d'exploitation qui fait reculer le sapin dans les peuplements mélangés sapins-hêtres.

Le sapin se régénère le plus souvent dans les peuplements où le hêtre et la végétation herbacée reculent sous l'effet de l'intervention humaine (râtelage de la litière, bêtes mises en pâturage). C'est ainsi que l'homme participait efficacement à la création des forêts de sapins, actuellement surtout dans les forêts appartenant aux paysans. Ce sont les sapins bien venus qui jouent un rôle important dans le maintien du sapin dans les peuplements mélangés sapins-hêtres, car même le nombre relativement petit de ces sapins bien venus fait successivement naître un peuplement dans lequel le sapin est assez bien représenté.

Les expériences acquises ont prouvé l'opportunité de prévoir dans l'exploitation la culture du sapin et ont permis d'établir des directives de cadre pour sa culture dans la région des sapins et des directives pour son implantation dans la région des hêtres.

Dans les forêts exploitées actuellement où l'on ne peut prévoir une grande étendue de coupe d'arbres isolés il est proposé de créer des sapins bien venus tout en respectant la nécessité de prévoir un espace suffisant pour le développement du peuplement afin que le sapin ait la cime bien développée et libre.

L'auteur indique dans son ouvrage les possibilités nouvelles de culture du sapin, car cette culture dépend de la bonne connaissance de son développement naturel.

Pokusné úseky zpevnění lesních cest betonovými pásy

Опытные участки упрочнения дорог бетонными полосами

Experimental Sections of Forest Roads reinforced with Concrete Belts

Tronçons d'essai des voies forestières, affermis à l'aide des bandes de béton

Inž. Jaroslav BENEŠ, ScC.
Lesnická fakulta VŠZ, Brno

Dosavadní zkušenosti

Pokusy se stavbou betonových vozovek v lese a především vozovek, které mají betonem zpevněné pásy pro kola vozidel, nejsou u nás ojedinělé (1, 4, 6, 13, 21). Použití betonu ke zpevňování pásů pro stopy vozidel má své opodstatnění v tom, že se šetří materiálem, a to především šterkem, že se získá stabilní a trvanlivá vozovka, která zcela vyhoví provozu vozidel na jednokolejových lesních cestách. Přitom rozpočtové ceny (4) jsou nižší než ceny makadamové vozovky. Je třeba zdůraznit, že betonových zpevňovacích pásů je možno použít v naprosto neúnosném podloží, jako jsou rašeliny, rozbředlé jíl apod.

K l a n ě í k (13) popisuje montované prefabrikované vozovky postavené stavebními závody státních lesů. Uvádí, že tento způsob zpevnění se hodí především pro podloží s nevhodnými mechanicko-fyzikálními vlastnostmi, s únosností menší než 3 % CBR, a pro podloží, která nelze hutnit a odvodnit. Mohou se užívat pro vozovky trvalé i dočasné, které se po čase provozu rozeberou a převezou.

Jednotlivé dílce prefabrikátů mají rozměr 2,5 × 1,0 × 0,16 m. Panel těchto rozměrů je označován názvem Jakovlev. Panel má 28 kónických odlehčovacích otvorů a dvojitou síťovou armaturu z kruhové betonářské oceli Ø 10 mm. Používá se betonové směsi B 300. Váha jednoho panelu je 704 kg a objem 0,27 m³. Při kladení na vozovku se ponechává uprostřed mezer v šířce 0,8 m. Celková šířka vozovky činí 3,8 m při šířce krajnic 0,5 m.

Prostor mezi panely a na krajnicích je vyplněn stěrkoštěrkou nebo písčitou hlínou. Krajnicím se dává příčný sklon 6 %. Plán se vytváří v oboustranném příčném 2 % sklonu.

V obloucích se používá segmentů, a to o $R = 25$ m a 50 m. Spojení panelů se provádí čtyřbokými dřevěnými hranoly o uhlopříčce 10 cm zapadajícími do trojúhelníkových drážek v sousedních panelech.

Cena jednoho panelu při ambulantní výrobě činí 299 Kčs, ve výrobně 245 Kčs. Celkový náklad na zhotovení 1 km vozovky se uvádí 330 000 Kčs.

Pokud byly tyto vozovky vybudovány podle technologických předpisů, jsou neporušené a v provozu se osvědčují.

Inž. Blumenschein uvádí v článku Kolejová vozovka se osvědčuje (6) pokus s přímým betonováním zpevňovacích pásů do rýh vytvořených v pláni.

Vozovku vytvářejí dva pásy 1 m široké uprostřed s mezerou širokou 0,8 m. Tloušťka pásu je 15 cm. Horní plochy vykazují příčný sklon 2 %. Prostor mezi pásy je vyplněn struskovou drtí v tloušťce betonové desky.

Ke stavbě bylo použito vysokopecního cementu 350 a směsi ostrohranného písku a struskové drtě (ϕ zrn 15–35 mm) v poměru 47 : 53. Na výrobu 1 m³ betonu bylo použito 200 a více kilogramů cementu, a to z pokusných důvodů v různých dávkách. V některých úsecích byly pásy podsypány struskovou drtí v tloušťce 10 cm.

Cena 1 km betonových pásů bez režijních přírážek činí 91 740 až 115 370 Kčs podle provedení. Stavební náklad na 1 km makadamové vozovky 30 cm tlusté za stejných podmínek je 156 900 Kčs.

Pokusný úsek byl postaven na Lesním závodě Hnojník v polesí Rovina. Po ročním provozu je cesta neporušená.

Šířka zpevňovacích pásů budovaných v SSSR je 0,9 a v NSR dokonce 0,8 m. Jak vyplývá z literatury (6, 21), osvědčily se betonové zpevňovací pruhy i na lesních vozovkách v SSSR.

Protože byly v rámci rezortního výzkumného problému vyzkoušeny dva úseky popisovaných vozovek na Školním lesním závodě VŠZ v Brně, a to na lesní cestě Šutrovaná v polesí Babice a na lesní cestě Šíbrnka v polesí Jedovnice, jsou v tomto článku uvedeny zkušenosti z výstavby a z provozu.

Dimenzování betonových pásů

Zpevnění betonovými pásy je vhodné pro jednokolejovou lesní cestu do 4 m šířky, po které pojíždějí vozidla ve stejných stopách. Za takových okolností je nadměrně namáhána jen určitá část vozovky, ačkoli bývá provedeno klasické zpevnění v celé šířce kromě krajnic. Stává se velmi často, že jsou ve vozovce vyjeté hluboké koleje, zatímco střední pruh v šířce 0,8–1,2 m a krajnice jsou zdviženy proti původnímu stavu. Jednostranné namáhání kolejových pásů je velmi nepříznivé pro dimenzování, protože se stálým pojížděním v kolejích zvyšuje účinek frekvence vozidel. Pružnost a vyrovnávací schopnost kolejí se poruší, zatímco okolní vystouplé části nemohou být tlakem kol vozidel vráceny do původního stavu. Tato skutečnost vede projektanty k navrhování tuhých zpevňovacích pásů, které roznášejí váhu a dynamické účinky vozidel na větší plochu a tak podstatně snižují specifický tlak na podloží.

Betonové pásy nahrazují betonovou vozovku vícekolejových cest.

Předpokládá se převážné použití nákladních automobilů k odvozu dřeva, aby bylo možno celou konstrukci přizpůsobit automobilovému provozu. Pokud by se mělo po vozovce dopravovat také traktory a koňmi, upravila by se šířka nezpevněné vozovky uprostřed pásů.

Případné pojíždění pásových traktorů je možné a přípustné jak pro vozovku, tak pro traktor.

I. Údaje o nákladních automobilech potřebné k dimenzování betonových pásů

Popis	Škoda 706 R Škoda 706 RS	Tatra 137	Tatra 111	V3S
Rozchod předních kol	1 930	1 930	2 080	1 870
Rozchod zadních kol	1 824	1 660	1 800	1 655
Rozvor náprav — valník — sklápěčka	500 500	4 500 3 725	4175 + 1220 3825 + 1220	3580 + 1120 3580 + 1120
Celková váha — valník — sklápěčka	14 520 14 520	12 820 13 820	18 640 19 700	10 00 10 00
Tlak na 1. zadní nápravu — valník — sklápěčka	9 420 9 420	8 820 9 620	7500 8 050	3 900 3 900
Šířka	2 500	2 350	2 500	2 240
Rozměr pneumatik	12,00-22 HD	11,00-20eHD	11,00-20 HD	8,25-20 HD
Tlak huštění	5,5	6,5	5,3	4,5
Šířka pneumatiky — valník — sklápěčka	310	288 300	288 300	225 236

Pro výpočty a dimenzování jsou uvažovány nákladní automobily přicházející v úvahu při dopravě dřeva. V tabulce I jsou uvedeny údaje o nákladních automobilech potřebné k dimenzování betonových pásů.

Je třeba, aby vzájemná vzdálenost pásů a jejich šířka odpovídaly všem uvedeným rozměrům, především rozchodu kol a šířkám pneumatik. Rozchod kol se pohybuje od 1655 mm do 2080 mm. Pro vzdálenost os pásů je rozhodující rozchod zadních kol, poněvadž stopa zadních kol je dvojnásobně široká jak stopa kol předních. Je tedy třeba, aby osy pásů byly od sebe vzdáleny tak, aby zadní pneumatiky všech vozidel spočívaly zcela na pásu.

Výpočet vzdálenosti os a šířky pásů

Na obr. 1 je znázorněna stopa zadních kol automobilu Škoda 706 R, která je z uvedených vozů nejširší a je tedy nutno podle ní uspořádat vzdálenost vnějších hran pásů.

Rozchod	1824 mm
Pneumatiky	2×310 mm
Šířka	$1824 + 620 = 2444$ mm = 2500 mm

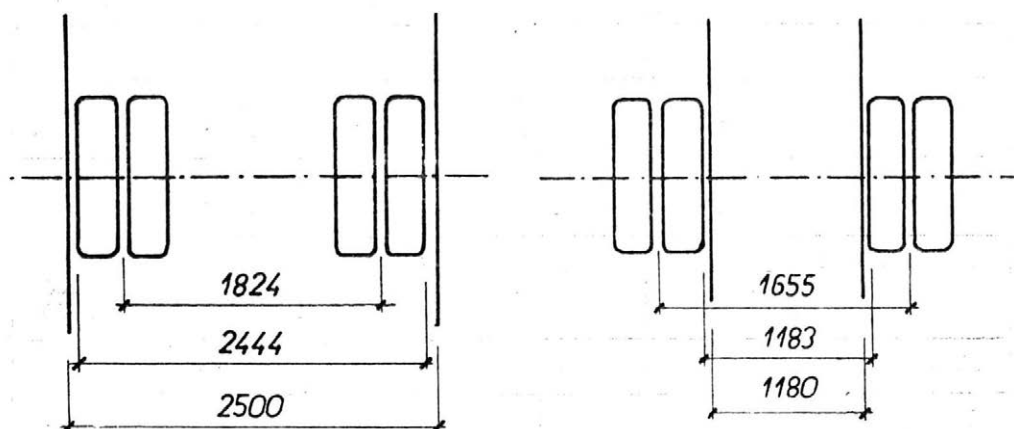
Minimální vzdálenost vnějších hran pro nejširší vozidlo Š 706 R činí 250 cm.

Na obr. 2 je uvedena stopa nejužšího užívaného automobilu V3S, která je rozhodující pro vzdálenost vnitřních hran pásů.

Rozchod	1655 mm
Pneumatiky	2×236 mm
Šířka	$1655 - 472 = 1183$ mm $\approx$ 1180 mm

Vzdálenost vnitřních hran pro nejúžší vozidlo Praga V3S nutno volit 118 cm.

Pokud by se k odvozu používalo pouze uvedených vozidel (tabulka I), nebylo by třeba rozšiřovat pásy za maximální a minimální hranici, poněvadž šířka pneumatik je poněkud větší než stopa pneumatiky. Je uvažováno stlačení pneumatiky zatížením vozu.



1. Stopa zadních kol automobilu Škoda 706 R. 2. Stopa automobilu V3S

Podle těchto úvah vychází tedy šířka pásů $(250 - 118) : 2 = 66$ cm.

Je zřejmé, že tam, kde se používá k dopravě dřeva traktorů a koňských potahů, bude třeba zmenšit šířku vnitřního nezpevněného pruhu na 90 cm. V takovém případě je nejpříjemnější šířka pásů i vnitřního pruhu 90 cm. Celková šířka vozovky je pak:

	$3 \times 90 = 270$ cm
krajnice	$2 \times 50 = 100$ cm
vozovka i s krajnicemi	370 cm

Na pokusných vozovkách na lesní cestě Šturovaná a lesní cestě Šíbrnka byly betonové pásy široké 80 cm a vnitřní nezpevněná mezera o šířce 1 m. Přípravovaná norma ČSN 73-6108 uvádí šířku pásů 100 cm, vnitřního pruhu 80 cm a krajnic 60 cm, tj. celková šířka koruny 400 cm.

Určení tloušťky pásů

Je obtížné vyhledat metodu pro dimenzování tloušťky navržených pásů, která by zahrnovala všechny podmínky, jež je nutno brát v úvahu při výpočtu. Je možno dimenzovat pásy jako základové pásy při betonových stavbách zatížené pohybujícím se břemenem. Tento způsob by však vedl k předimenzování tloušťky, poněvadž při určitých druzích zemin je roznášení tlaků vrstvou betonu takového charakteru, že namáhání v ohybu je nepatrné. Nejúčelnější je *Picketova* metoda pro výpočet namáhání rohů betonových vozovek (22):

I. Spolupůsobící rohy:

$$S = \frac{3,36 P}{d^2} \left(e - \frac{\sqrt{\frac{a}{e}}}{0,925 + 0,22 \frac{a}{e}} \right);$$

II. Volné rohy:

$$S = \frac{4,2 P}{d^2} \left(e - \frac{\sqrt{\frac{a}{e}}}{0,925 + 0,22 \frac{a}{e}} \right);$$

kde S = pevnost betonu v tahu za ohybu (TP 19),

P = maximální zatížení kolem vozidla zvýšené o dynamický účinek v kg,

d = tloušťka konstrukce v cm,

a = poloměr ekvivalentní kruhové plochy styku kola s vozovkou v cm,

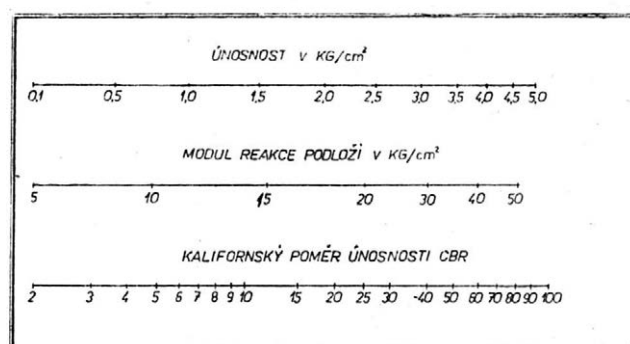
e = poloměr relativní tuhosti — $\sqrt{\frac{Ed^3}{12(e - \mu^2)k}}$

E = modul pružnosti betonu v kg/cm²,

μ = Poissonova konstanta,

k = modul reakce podloží v kg/cm³.

Vztah mezi únosností v kg/cm², modulem reakce podloží K v kg/cm³ s poměrnou únosností CBR je vyjádřen na obr. 3. Modul reakce podloží se mění s vlhkostí podloží, zvláště u dobře zhutněných jílovitých zemin. Vliv modulu reakce, kterým je vyjádřena kvalita podloží, na tloušťku konstrukce betonové desky je poměrně malý, takže menší chyby v jeho stanovení nebo odhadu nemají podstatný vliv. V daných případech byl modul reakce stanoven přepočtem z poměrné únos-



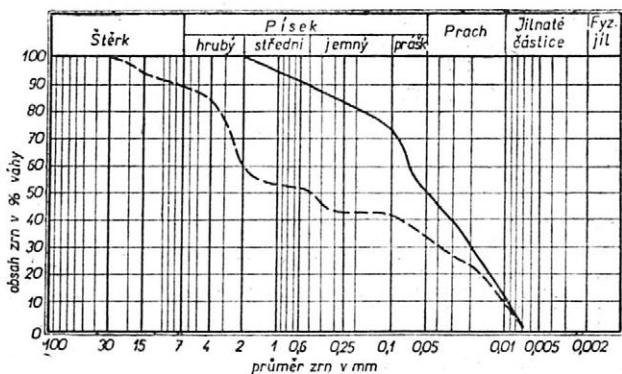
3. Vztah mezi únosností zeminy, modulem reakce podloží a poměrnou únosností CBR

II. Výsledky laboratorního rozboru zemin z podloží

Označení vzorku	Mez vláčnosti	Mez tekutosti	Index plasticity	Maximální obj. váha	Optimální vlhkost	% CBR při saturační vlhkosti	Modul reakce
	%	%	%	t/m ³	%	%	kg/cm ³
Štrovaná	50,7	25,3	25,4	1,664	20,7	1,41	2,0
Šfbrnka	26,4	19,8	6,6	1,772	13,3	8,9	12,8

nosti CBR změřené na vzorcích zemin ze sond na trase lesní cesty Šutrovaná a Šíbrnka. V tabulce II jsou uvedeny výsledky laboratorního rozboru zemin z podloží popisovaných lesních cest. Protože jde o krátké úseky (do 100 m), byl odebrán pouze jeden vzorek z každé trasy. Na obr. 4 jsou uvedeny křivky zrnitosti zkoušených zemin. Z rozboru je patrné, že jsou to zeminy zcela neúnosné, rozbídné a namrzavé.

Kdybychom dimenzovali tloušťku netuhé vozovky, např. z makadamu, pro zkoumaný úsek lesní cesty Šutrovaná podle vzorce Kerkhova — Dormona, dospěli bychom k dimenzi 67 cm (dimenzováno pro Š 706 R).



4. Křivky zrnitosti zemin z podloží: — lesní cesta Šutrovaná u Babic, — — — lesní cesta Šíbrnka

Pro betonové pásy je navržena tloušťka 20 cm. Podle uvedeného vzorce pro výpočet tloušťky pásů (pro volné rohy) platí tyto hodnoty:

$$S = 50 \text{ kg/cm}^2 \text{ (TP 19, tab. 60)}$$

$$E = 300\,000 \text{ kg/cm}^2 \text{ (TP 19, tab. 60, vel. } E_1)$$

$$\mu = 0,15$$

$$P = 7295 \text{ kg (pro Tatra 137 + 50 \% pro dynamický účinek)}$$

$$a = 17 \text{ cm}$$

$$k = 2 \text{ kg/cm}^3 \text{ (převodem z CBR)}$$

$$S = \frac{4,2 \times 7295}{400} \left(e - \frac{\sqrt{\frac{17}{110}}}{0,925 + 0,22 \frac{17}{110}} \right) = 46,18 \text{ kg/cm}^2 < 50 \text{ kg/cm}^2$$

Volená tloušťka vozovky 20 cm vyhovuje pro oba zkoumané úseky cesty.

Dilatační spáry byly vytvořeny z dvojité lepenky a rozloženy po 3 m (obr. 5). Jednotlivé třímetrové díly jsou spojovány navzájem dvěma ocelovými třmeny $\varnothing 30 \text{ mm}$ a délky 400 mm.

Ocelové třmeny jsou namáhány na smyk a musí vyhovovat podmínce:

$$v_s = \frac{P}{2F} \leq k_s, \quad v_s = \frac{7,295 \cdot 10^3}{2 \cdot 7,07} = 364 \text{ kg/cm}^2 < 1020 \text{ kg/cm}^2$$

$$k_s = 1020 \text{ kg/cm}^2 \text{ (TP 19)}$$

Třmeny vyhovují podmínce namáhání oceli ve smyku.

Dále musí navržené třmeny vyhovovat podmínce namáhání betonu na otláčení:

$$v_o = \frac{P}{2 \cdot t \cdot d} \leq k_o \leq 65 \text{ kg/cm}^2 < (\text{TP } 19)$$

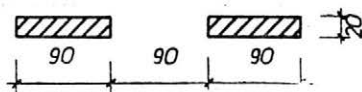
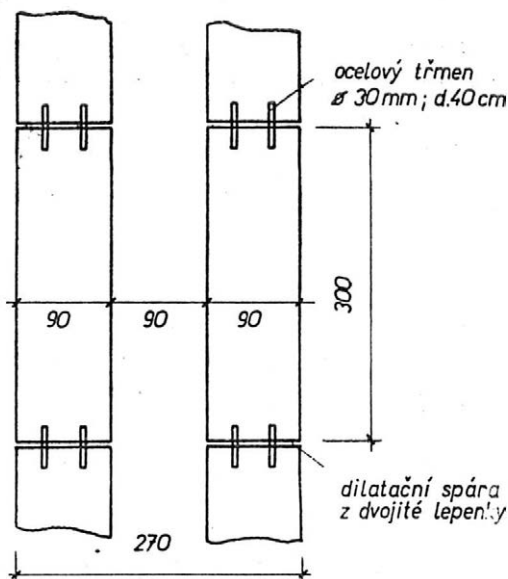
$$v_o = \frac{7,295 \cdot 10^3}{2 \cdot 19 \cdot 3} = 63,8 \text{ kg/cm}^2 < 65 \text{ kg/cm}^2$$

Dovolené namáhání betonu v tlaku nebude překročeno.

Třmeny byly z poloviny natřeny vazelinou a obaleny papírem, aby zůstaly v jednom dílu volně a v druhém byly pevně zabetonovány. Při budování pásů na únosném podloží není třeba ocelových třmenů používat.

U zemin z podloží lesní cesty Šíbrnky je modul reakce vyšší než u zemin z cesty šutrovaná. Přesto byla ponechána tloušťka betonových pásů 20 cm, a to jednak z konstrukčních důvodů, jednak proto, že se podloží betonového pásu nedá vytvořit ideálně rovné, takže dochází k zeslabování a že konce pásů nejsou volné. Pouze z výzkumných důvodů byl postaven úsek v délce 20 m o tloušťce pásu 15 cm. Tato tloušťka se projevila jako dostačující pro provoz. Je však třeba ji ověřit dlouhodobým provozem.

Porovnáme-li provedený výpočet s návrhovými křivkami pro betonové vozovky podle Westergaarda, docházíme k tloušťce podstatně menší, než zde bylo vypočteno. Návrhové křivky však určují tloušťku betonové vozovky uprostřed souvislé betonové plochy. V daném případě je situace odlišná.



5. Plán uložení betonových pásů. (Betonové pásy 1 : 50)

Betonová směs

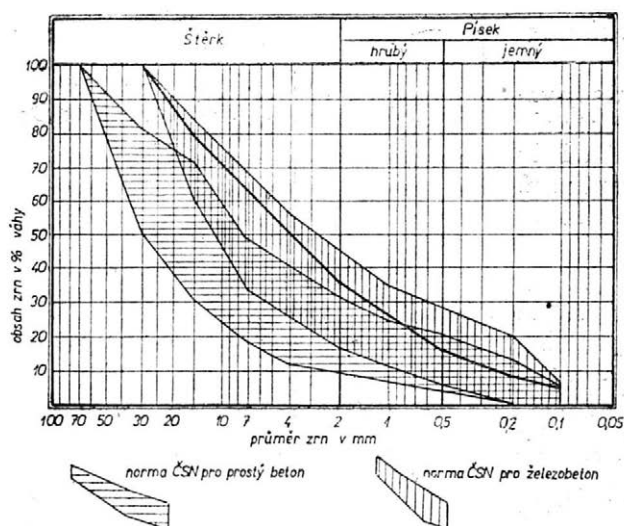
Při sestavování směsi pro vozovkový beton vycházíme z množství cementu a mezi zrnitosti betonové směsi uvedených v Podmínkách pro betonové vozovky z roku 1952 a ze skutečnosti, že k dosažení dobré zpracovatelnosti betonu je potřeba asi 150 l vody na 1 m³ ztuhlého betonu. V uvedených podmínkách se přípouští maximální velikost šterkových zrn 40 mm.

Pro stavbu pásů bylo použito směsi ostrého říčního písku (45 %) a strojní drtě z kamenolomu v Křtinách (65 %). Na obr. 6 je uvedena křivka zrnitosti užitý betonové směsi a norma ČSN pro železobeton a prostý beton, z nichž se může vyjít při sestavování vhodné směsi. Velmi důležitý je obsah jemných zrn pod 0,1 mm. Nemá přesahovat 7 % podle váhy.

Bylo použito portlandského cementu tř. 350. Čs. směrnice z roku 1952 pře-

pisují poměr mísení, kdy na 1 m³ hotové betonové směsi je nutno použít 325 až 375 kg cementu. Současné předepisují pevnost v tlaku 350 kg/cm² a pevnost v tahu za ohybu 45 kg/cm² po 28 dnech tuhnutí (vodní součinitel 0,45).

Kamenné součásti betonu byly voleny takových rozměrů a kvalit, aby vyhověly křivce zrnitosti a pevnosti betonu v tlaku a tahu. Odolnost proti obrusu není u lesních cest vzhledem k nízké frekvenci vozidel rozhodující.



Dilatační spáry možno provést vložením dvojnásobné nebo trojnásobné lepenky, popř. slabého prkna (tloušťky 1–2 cm) z měkkého dřeva. Asfaltovou zálivkou není třeba spáry zalévat, poněvadž stejně nezamezí vnikání vody pod betonové pásy. Dilataci umožní pružnost dřeva nebo lepenky. V uváděném případě bylo použito lepenky.

Úprava příčného profilu cesty

Jak již bylo uvedeno, činí šířka koruny zkoumaných úseků 3,7 m. Příčný oboustranný spád byl určen na 2 %. Krajnice jsou vytvořeny ze zeminy a vytvářejí oporu pásům proti posunutí do boku.

Prostor mezi pásy je rovněž vytvořen z podložní zeminy. Na Šutrované je částečně pokryt makadámem a částečně kamennou drtí v tloušťce 10 cm. U Šíbrnky jsou střední nepevněný pás a krajnice pokryty drtí v tloušťce 5 cm a zastříknuty živící.

Problémem při stavbě betonových pásů zůstává otázka odvodnění tělesa cesty. Podzemní voda se může odvést podélnými i příčnými trativody jako u každého jiného typu cesty. Rovněž příkopy lze vytvořit stejným způsobem jako u jiných vozovek. Těžko se odvádí povrchová voda ze středního nepevněného pásu. Pokud je vozovka budována v propustné zemině, dá se předpokládat, že dešťová voda, která spadne na tento pás, se postupně vsákne do země. Výhodné je zvýšení nepevněného středního pruhu asi o 5 cm proti úrovni pásů a vytvoření oboustranného sklonu, aby voda stékala na betonové pásy a z nich na krajnice.

Na nepropustné podložní zemině je účelné podsypat pásy štěrkopískem, štěrkem, struskou, popř. škvárou v tloušťce 5–10 cm. Podsypnou vrstvu je třeba

v úsecích po 7–20 m spojit příčným trativodem s příkopem nebo násypovým bokem. Tím se vyhoví podmínce odvedení podzemní vody a podsypná vrstva vytváří únosnější podloží pro betonové pásy, takže je možno tloušťku pásu zmenšit.

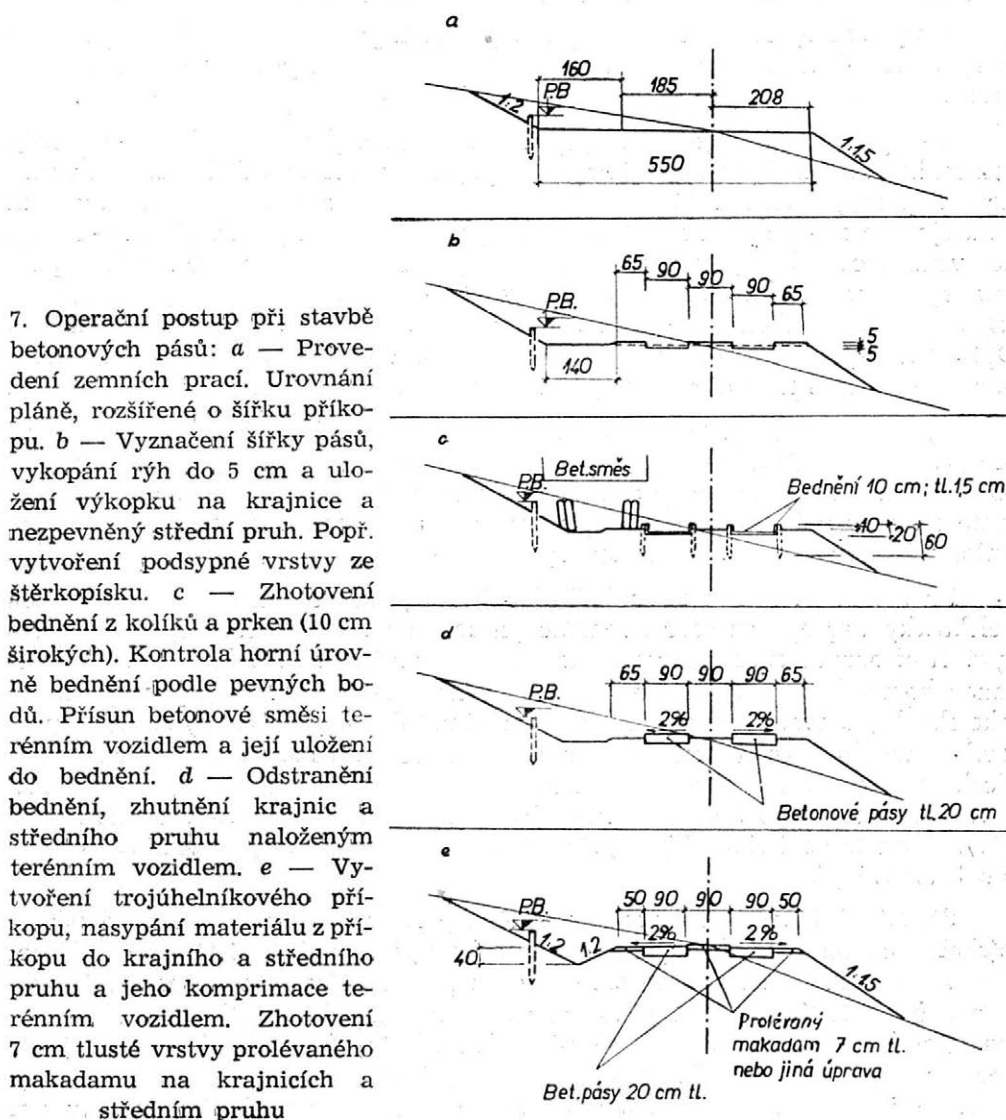
Kdybychom měli zcela zabránit vsakování povrchové vody do podloží, bylo by třeba zřídit na povrchu krajnic a středního pruhu prolévaný makadam v tloušťce 7 cm (obr. 7).

Proti podzemní vodě a vlhkosti zeminy je výhodné izolovat betonové pásy asfaltovým nátěrem podloží.

Pracovní postupy při výrobě vozovky a betonových pásů

Na obr. 7 je znázorněn operační postup při stavbě vozovky zpevněné betonovými pásy. Uvedený postup je myšlen jako příklad z řady možných způsobů.

Při provádění zemních prací je třeba počítat s možností dopravy betonové směsi



do připraveného bednění. Proto se navrhuje a při stavbě pokusných pásů bylo praktikováno to, že se plocha koruny rozšíří o šířku příkopu, aniž by se příkop zatím vytvářel. Tím vznikne podél betonových pásů urovnaný pruh v šířce minimálně 2,10 m, který slouží k pojiždění terénního vozidla (nejlépe V3S se sklápěčkou) s betonovou směsí. Pokud se staví v rovinném terénu, který vyžaduje oboustranný příkop podél cesty, je možno upravit příjezd k oběma pásům. Jde-li o cestu ve svahu, zajíždí vozidlo se směsí pouze k jednomu pásu (obr. 7), do kterého je možno směs vysypat sklopením korby a do druhého pásu je třeba ji přeházet lopatou.

Zemní plán musí být pečlivě vyrovnána do výšky nivelety pláně v podélném profilu. Každá prohlubeň na pláni znamená zbytečné zvyšování tloušťky pásů a tím větší spotřebu materiálu pro betonovou směs a přebytek zeminy na pláni znamená větší ruční práce zemní a tím i zdržování stavby. Plán se vyrovnává grejdrem v celé šířce koruny a příkopu. Tato šířka musí být větší než šířka koruny cesty úměrně velikosti sklonů výkopových a násypových svahů.

Pro přesné vyrovnání nivelety pláně, příčných profilů cesty a nivelety koruny je výhodné osadit po 10 m pevné body (obr. 7), z nichž je možná stálá kontrola profilu vážnou latí a pásmem.

Na upravené pláni je třeba vytyčit šířku betonových pásů od pevných bodů pomocí kolíků. Další postup může být různý. Jednak je možno zřídit bednění v plné tloušťce pásů, jednak se může vykopat rýha do hloubky 5–10 cm, výkopek umístit na krajnice a střední pruh a bednění zřídit jen při povrchu pásů v šířce 5–10 cm, aby vznikly ostré hrany betonových bloků. Spodní část pásů se v takovém případě betonuje do zemní rýhy. Při stavbě bylo použito druhého způsobu, který se osvědčil. Při zřizování bednění je možno užít odpadového řeziva (odkorky, proklady). Opěrné kolíky pro bednění se umísťují po 2 m. Po dostatečném ztuhnutí bloku, tj. asi po 5 dnech tuhnutí betonu, je možno bednění přemístit na další úsek stavby.

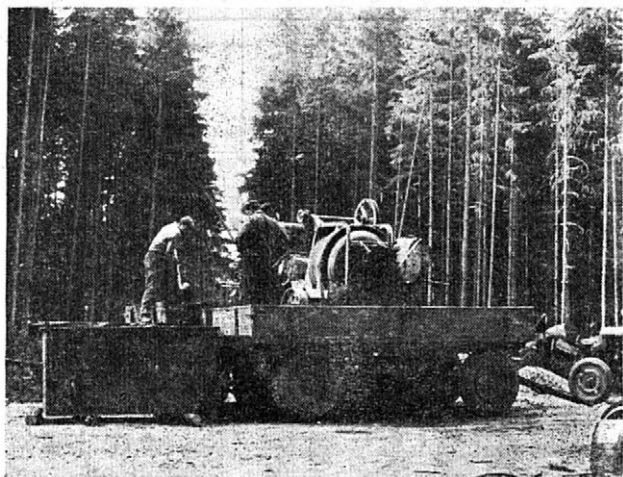
Výroba betonu má být zařízena co nejblíže k budovanému úseku. Jak na Šíbrnce, tak na Šutrované byla betonová směs vyráběna u hájenky, kde bylo možno použít elektrického proudu ze sítě a vody z vodovodu. Tento způsob byl možný, protože stavba pokusných úseků byla vzdálena méně než 1 km od místa míchání směsi a šlo jen o krátké úseky stavby.

Při stavbě lesních cest v odlehlých místech je nutno užít míchačky na beton s elektrickým agregátem nebo s benzínovým motorem. V takovém případě je možno vyrábět betonovou směs na trase, a to buď na zemních cestách, které křížují budovanou komunikaci, nebo na rozšířených úsecích cesty, které mají později sloužit jako skládky dřeva. Tato výrobní místa musí mít dobrý příjezd, aby se na ně před stavbou mohlo navozit dostatečné množství stavebního materiálu. Výhodné jsou plochy položené u vybudovaných odvozních cest. Je třeba dbát na to, aby se nedopravoval materiál po urovnané pláni úseků, které se mají zpevňovat betonovými pásy. Mimo to není vhodné příliš ztuhnout plán, ve které se mají později kopat rýhy pro betonové pásy.

Při míchání směsi na trase se osvědčila převozná souprava upravená tak, že míchačka na beton s výbušným motorem nebo agregátem je umístěna na traktorovém vleku a dá se tak snadno přesunovat k připraveným zásobám materiálu pro betonovou směs (obr. 8). K soupravě náleží pojízdný dopravník se samostatným motorem, kterým se přisunuje šterkopísek do míchačky (obr. 9). U soupravy je též třeba mít nádrž s vodou. Nejčastěji se užívá přívěsného fekálního vozu. Pokud je k dispozici nádrž na vodu, která se umístí na vleku vedle míchačky, dopravuje se

do ní voda autokropičkou, popř. fekálním vozem, a to obvyčejně jednou denně, takže tyto mechanizační prostředky mohou většinu času pracovat na jiné stavbě. Agregát na výrobu elektrického proudu je účelné instalovat mimo vlečku, aby se zabránilo otřesům a hluku při práci míchačky.

Namíchaná směs se vyklápí z míchačky do připraveného vleku, zatímco v dalším vleku je odvážena hotová směs do připraveného bednění.



8. Míchačka na beton na traktorovém vleku



9. Přisun štěrkopísku do míchačky

Popisované stavby byly provedeny v září až listopadu roku 1960. Za suchého počasí bylo navážení betonové směsi snadné. Za deště rozbředlo podloží u lesní cesty Šturovaná tak, že přisun směsi motorovými vozidly nebyl možný a bylo třeba použít koňského potahu.

Po zpracování materiálu na jedné skládce se dá celá souprava snadno přesunout k další skládce.

Potřeba mechanizačních prostředků pro uvedený způsob práce:

jedna míchačka na beton (obsah 250 l) s benzínovým nebo elektrickým motorem a agregátem;

III. Typy vozovek zpevněných betonovými pásy

Typ vozovky	100 m vozovky			Šterkopísek 64 521 v m ³	Drtě hraněné 64 141 v m ³	Cement portl. 61 123 v q	Směs pro beton P150—06 v q	Ostatní hmoty % H	Asfaltový záliv 1 675 v q	Asfaltová emulze 1 666 v q
	povrch drt 5 cm 6-04	betonová vozovka 6-04	celkem v Kčs váha v t							
Obr. 11a	K 13—I 912—31 1 794,49	K 13—I 511—03 12 265,77	14 060,2 119,52	23,92	35,01	96,39	2,16	2,32	0,81	3,6
Obr. 11b	dtto 1 794,49	K—13—I 511—05 15 341,55	17 136,0 143,46	28,78	42,32	128,52	2,32	1,80	0,81	3,6
Obr. 11c	dtto 1 794,49	K 13—I 511—07 18 062,82	19 857,3 164,34	31,86	49,61	160,65	2,32	1,62	0,81	3,6

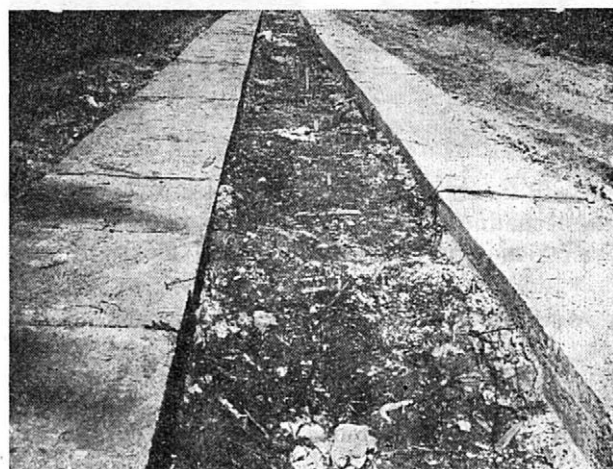
jeden traktor kolový (35—50 k);
tři traktorové vleky, z toho dva se sklápěcím zařízením;
jeden pásový dopravník s benzínovým motorem;
jeden fekální vůz, popř. nádrž na vodu.

Potřeba pracovních sil:

stavební mistr, tři dělníci u míchačky, tři dělníci u betonování pásů, řidič traktoru.

Pracovní postup:

Předpokládá se, že šterkopísek a cement je na stavbu dodán před zahájením betonáže. Při jízdě na pracoviště doveze traktorista zásobu vody, popř. dopraví ze skladu cement k míchačce a potřebné řezivo na bednění pásů. Po zahájení práce nahazují dva dělníci šterkopísek a cement na dopravník, jeden obsluhuje míchačku a přidává vodu. Traktorista převáží hotovou směs na staveniště, tři dělníci připravují bednění, kopou rýhu a ukládají přisunutý beton do připraveného bednění.



10. Úsek cesty po vybudování
betonových pásů

s vyjádřením rozpočtové ceny, spotřeby materiálu a pracovních hodin

Ocel bet. v q	Betonář NH/tř.	Asfaltér NH/tř.	Dělník NH/tř.	Motorový válec 3400—3032	Finíšér vibrační 3623—4334	Míchačka na beton 3103—6030	Rozhrnovač 3608—4334	Autovoznice 1015—3433	Dopravní pásy 1601—2722	Malá mechanizace % S	Popis vozovky
0,46	36/4,5	1,8/4	13,2/3 205/ 3,1	2,2/ 1,3	3,24/ 1,3	29,7/ 1,3	3,24/ 1,3	7,56	118,8/ 1,3	6,12	Přesun: K 10- 649-90
0,46	36/4,5	1,8/4	13,2/3 227/3,1	2,2/ 1,3	7,20/ 1,3	40,0/ 1,3	7,20/ 1,3	7,56	158,4/ 1,3	4,70	GZS 2,5 % 2,5 % Betonové pásy
0,46	36/4,5	1,8/4	13,2/3 250/3,1	2,2/ 1,3	7,20/ 1,3	49,5/ 1,3	7,20/ 1,3	7,56	198,0 1,3	4,14	Povrch mimo pásy: drť 5 cm

Takto zařízená pracovní skupina zpracuje za jeden pracovní den 12—15 m³ betonové směsi, tj. 33—40 m pásů.

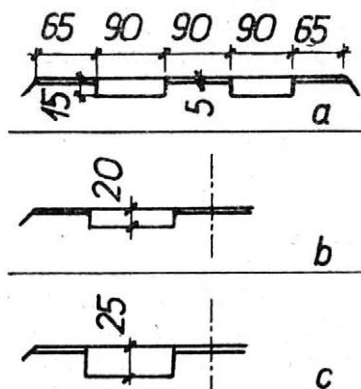
V případě, že se vyráběla betonová směs na jednom místě u vodního zdroje a elektrické sítě, byla míchačka stabilně zabudována, takže se materiál nahazoval přímo do zásobníku, vyrobená směs se vyklápěla na dřevěnou podlahu a nakládala lopatou na traktorový vlek nebo nákladní auto (V3S). Počet mechanizačních prostředků se podstatně snížil, bylo tedy třeba zvýšit počet dělníků u míchačky na čtyři. Denní výkon se snížil na 10 m³ vyrobené betonové směsi.

Při dopravě směsi traktorem je třeba pamatovat na možnost otáčení traktoru s vlekem. Souprava musí zpravidla projíždět při každé otáčce stejnou dráhu a tím vznikají ztrátové časy.

Jestliže je k dispozici terénní vozidlo (V3S) pro dopravu směsi, je možno započít s betonováním od konce úseku tak, že automobil se směsí couve po připravené pláni nebo ve vykopaných rýhách na konec úseku a stavba pokračuje odzadu. Betonová směs se vyklápí dozadu. Aby směs padala jen do rýh, umístí se k zadní stěně ložného prostoru automobilu trojboký hranol, který při vysypávání rozdělí směs na dva proudy do připravených pásů. Tento způsob byl vyzkoušen při stavbě pokusného úseku na lesní cestě Budkovská u Jemnice. Strany hranolu mají rozměry: výšku 60 cm, zadní stěnu 90 cm, boční stěny 120 cm. Je zhotoven z prken vyztužených latěmi.

Při tomto způsobu se ušetří jedna pracovní síla a celkový denní výkon se zvýší až na 15 m³ vyrobené směsi.

V každém případě je třeba použít tohoto způsobu při stavbě v náspu, kde se nemůže za-



11. Typy vozovek zpevněných betonovými pásy

jíždět podél pásů. Na obr. 10 je zachycen úsek cesty po vybudování pásů.

Čerstvě vyrobený beton je nutno kropit po dobu 5—7 dnů alespoň dvakrát denně; zvláště za parného letního počasí.

Betonové pásy je možno předat do provozu po 25—30 dnech tuhnutí betonu.

Ekonomické zhodnocení

Při ekonomickém zhodnocení je uvažována jednak odbytová cena určená podle katalogů NOROS, vypočítaná v tabulce III pro různé sestavy betonových pásů, jednak vlastní náklady při stavbě cesty v režii závodu uvedené v tabulce IV, v nichž není započítána podniková režie.

Protože se lesní cesty budují v rámci investiční výstavby je pro investora rozhodující finanční náklad podle NOROS. Z tabulky III vyplývá, že odbytová cena 100metrového úseku lesní cesty zpevněné betonovými pásy činí 94 % ceny makadamové vozovky stejné šířky a ekvivalentní tloušťky. Toto srovnání však platí jen pro střední hodnoty únosnosti zemin v podloží. Při nízkých hodnotách, tj. CBR 4 % a méně, jsou betonové pásy výhodnější, protože tloušťka makadamové vozovky tu dosahuje hodnoty až 70 cm, zatímco betonové pásy vystačí s tloušťkou 20 cm.

Velkou výhodou zkoumaného typu vozovky je malá spotřeba kvalitního kameniva. Jestliže je třeba na 100 m makadamové vozovky 3 m široké a 35 cm silné (včetně šterkové obrusné vrstvy) 105 m³ kameniva, je třeba na ekvivalentní vozovku z betonových pásů, včetně makadamových krajnic a středního pruhu v tloušťce 10 cm, 56 m³ materiálu, v němž je započteno 16 m³ písku.

Další výhodou je rovný povrch vozovky a tím malé opotřebení pláště kol motorových vozidel.

Betonové pásy jsou trvanlivé (posuzováno podle betonových vozovek na státních silnicích), nepodléhají tak snadno destrukci erozí povrchové vody, popř. rozbrzděným podložím. Jsou bezpečné pro provoz i v období jarního tání, kdy většina kamenných vozovek podléhá těžkému provozu. Roznášení tlaku betonovými kvádry je tak spolehlivé, že vyhovuje i dovolenému namáhání na rašelinovém podloží.

Předpokládá se, že navržená konstrukce vyžaduje minimální udržovací náklady, a to zvláště tehdy, kdy krajnice a střední pruh jsou tvořeny z prolévaného makadamu. Nejsou tu ovšem dostatečné zkušenosti, ale ze znalostí podobných vozovek je reálný předpoklad (3), že náklady na údržbu nepřesáhnou 20 % nákladů na údržbu makadamových vozovek. Odůvodnění je třeba především spatřovat ve skutečnosti, že opotřebování betonu pneumatikami a vodou je velmi malé. Pásy ovšem musí být řádně dimenzovány a vybudovány z kvalitního materiálu, aby se neprolámaly.

Po více jak ročním provozu na vybudovaných betonových pásech, nejsou na nich patrný žádné změny. Je třeba podotknout, že přes pokusný úsek na Šíbrnce byl dopravován veškerý materiál na stavbu silničního svršku 1,7 km dlouhé lesní silnice. Pásy nedoznaly nejmenších změn.

Nevýhodou při stavbě navržené konstrukce jsou poměrně vysoké nároky na mzdový fond, a to (podle tabulky IV) 24,4 % z celkových přímých nákladů. Ve srovnání s ekvivalentní makadamovou vozovkou činí náklady na mzdy u betonových pásů 260 % nákladů u makadamové vozovky. Stavba vyžaduje mnoho ruční práce, což bude velkou překážkou pro realizaci těchto vozovek, a to jednak pro nedostatek dělníků, jednak pro omezenou položku na mzdový fond u stavebních

IV. Skutečné náklady na stavbu 100 bm betonových pásů v režii závodu

Položka	Popis práce a materiálu	Jednotka	Cena za jednotku v Kčs	Množství	Mzdy v Kčs	Materiál a odpisy v Kčs	Součet v Kčs
1.	Dodání cementu tř. 350	q	21,60	90,—		1 944,—	1944,—
2.	Dodání písku	m ³	38,90	16,—		622,40	622,40
3.	Dodání drtě	m ³	56,80	20,—		1 136,—	1 136,—
4.	0,15 plm prken na bednění	plm	600,—	0,15		90,—	90,—
5.	2 ks tyče jehl. III. tř. — 0,025 plm	ks	15,—	2,—		30,—	30,—
6.	Hřebíky	kg	2,60	3,—		7,80	7,80
7.	Lepenka pískovaná	m ²	6,72	33,—		221,76	221,76
8.	Amortizace míchačky na beton	den	10,—	10,—		100,—	100,—
9.	Elektrická energie	KWH	0,52	100,—		52,—	52,—
10.	Dovoz betonu traktorem	hod.	20,—	30,—	240,—	360,—	600,—
11.	Výroba betonové směsi	hod.	7,20	90,—	648,—		648,—
12.	Stavba betonových pásů	hod.	7,20	90,—	648,—		648,—
13.	Dodávka šterkodrti na krajnice a střední pás	m ³	54,—	20,—		1 080,—	1 080,—
14.	Rozproštění šterkodrti	hod.	7,20	16,—	115,20		115,20
15.	Kropení betonu	hod.	7,20	7,—	50,70		50,40
16.	Dodání betonové oceli Ø 30, dl. 0,5 × 132	kg	1,8	46,60		83,88	83,88
17.	10 % NP z mezd				146,16		146,16
	Celkem bez režie:				1 847,76	5 727,84	7 575,60

závodů. Za současného stavu nelze podstatně snížit mzdové náklady na úkor mechanizační složky, která je proti ostatním druhům vozovek poměrně nízká. Problematiká je také stavba pásů v obloucích s poloměrem pod 100 m. Pokusné stavby byly provedeny v rovných úsecích cesty, takže problém zaoblení nebyl řešen. V uvedených obloucích bude asi třeba užít jiného způsobu zpevnění, např. makadamem nebo provést betonovou desku v celé šířce vozovky, což by si ovšem vyžádalo nadměrných nákladů. U oblouků s délkou poloměru od 100 do 200 m bude třeba pásy úměrně rozšířit. Tento problém nebyl u nás dosud v praxi vyřešen.

S o u h r n

V článku je popsána pokusná stavba betonových zpevňovacích pásů na lesních cestách. Tento způsob výstavby vozovek byl vyzkoušen na několika lesních cestách v ČSSR a podle dosavadních zkušeností je možné jeho využití v lesním provozu.

Pásy byly postaveny v šířce 90 cm se středním nezpevněným pruhem širokým rovněž 90 cm. Nezpevněné krajnice jsou 50 cm široké. Tloušťka pásů byla dimenzována P i c k e t o v o u metodou. Dilatační spáry jsou po 3 m a vyplněny dvojitou lepenkou. Jednotlivé díly jsou spojeny dvěma ocelovými třmeny 40 cm dlouhými o průměru kruhového průřezu 30 mm, jejichž jedna polovina je usazena kluzně.

Pro stavbu pásů je třeba asi poloviny stavebního materiálu, potřebného na makadamovou vozovku. Povrch pásů je rovný a odolný proti vodní erozi a opotřeбенí provozem. Pro dopravu dřeva nákladními auty pásy zcela vyhovují. Po ročním provozu nejsou porušeny. Dá se předpokládat jejich velká trvanlivost a malá náročnost na údržbu. Zpevnění cesty betonovými pásy je zvláště vhodné na neúnosné podloží. Cena této vozovky je nižší než vozovky makadamové.

Nevýhodou navržené konstrukce jsou poměrně vysoké nároky na ruční práci, která se zatím nedá plně mechanizovat. V obloucích o poloměru menším než 100 m je třeba pásy rozšiřovat nebo nahrazovat jiným typem vozovky, což stavbu zdražuje.

L i t e r a t u r a

1. Althamer A.: Die Bodenverfestigung mit Zement im Waldwegebau. 1959, Allg. Forstszchr. (NSR), r. 14, č. 24, str. 422-427. — 2. Babkov V. F. a kol.: Nauka o zeminách a mechanika zemin. 1954, Praha SNTL. — 3. Binder R.: Lesné cesty. 1955, Bratislava SPN. — 4. Blumenschein J.: Kolejová vozovka se osvědčuje. 1961, Lesn. práce, r. 40, č. 12, str. 547-549. — 5. Finkelstein S.: Dorogam - betonuju glad. 1961, Master lesa, č. 4, str. 15. — 6. Gavrilov J. J.: Obosnovanije primenenija kolejnyh železobetonnyh pokrytij na lesovoznyh dorogach. 1960, Trudy CNIME, sv. 15, č. 7, str. 20. — 7. Gavrilov J. J.: K voprosu stroitelstva avtomobilnyh lesovoznyh dorog. 1959, Trudy CNIME, sv. 12, str. 67-97. — 8. Hafner F.: Forstliche Strassen und Wegebau. 1956, Wien u. München. — 9. Ivanov N. N.: Stanovení konstrukce pružných tuhých silničních vozovek. 1953, Silnice a dopravní technika, č. 3, str. 87-89. — 10. Hroch Z.: Metoda skupinového indexu pro dimensování silničních vozovek. 1960, Inženýrské stavby, č. 7, str. 182-184. — 11. Katalogy NOROS. — 12. Klančík J.: Nové metody při stavbě silničního svršku vedou k značným úsporám. 1961, Lesn. práce, r. 40, č. 12, str. 535-541. — 13. Klančík J.: Nové formy prací při stavbě lesních komunikací. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 12, str. 563-565. — 14. Klančík J.: Písemný materiál pro den nové techniky ve stavbě lesních cest. 1960, Gottwaldov. — 15. Kolektiv: Neue Wegebaumethoden im „Examen“. 1959, Landwirtschaftliches Wochenblatt (NSR), r. 149, č. 50, str. 11-12. — 16. Kolektiv: Příručka pro silniční laboratoře. 1958, Praha DN. — 17. Myslivec A.: Mechanika zemin. 1954, Praha SNTL. — 18. Skatula L.: Řádně vubudovaná dopravní síť zárukou intensivního lesního hospodářství. 1959, Sborník VŠZ v Brně, ř. C., č. 1-2, str. 43-58. — 19. Skripov N. N.: Kolejnoje pokrytije iz železobetonnyh плит. 1960,

Lesnaja promyšlennost, r. 38, č. 4, str. 3-4. — 20. Souček J.: Silniční vozovky. 1955, SNPL Praha. — 21. Šlachta E.: Vibrocem - konstrukce z cementového makadamu za použití vibrace. 1958, Silnice, č. 7-8, str. 106-108.

Došlo dne 9. 4. 1962.

Опытные участки упрочнения дорог бетонными полосами

В статье описывается опытное строительство бетонных упрочняющих полос на лесных дорогах. Этот способ строительства дорожных полотен был испробован на нескольких лесных дорогах в ЧССР, и на основании полученного опыта можно предполагать его использование в лесном хозяйстве.

Полосы были сделаны шириной в 90 см со средней неуплотненной полосой, шириной также в 90 см. Неуплотненные обочины шириной в 50 см. Ширина полос была определена по методу Пикета. Уровнительные швы удалены один от другого на 3 м и заполнены двойным прокладочным картоном. Отдельные части соединены двумя стальными скобами длиной в 40 см, диаметром кругового сечения в 30 мм, одна половина которых осажена скользящим способом.

Для строительства полос требуется примерно половина строительных материалов, необходимых для макадамового полотна. Поверхность полос ровная и стойкая по отношению к водной эрозии и износу. Для транспорта древесины на грузовых автомобилях полосы вполне пригодны. После круглогодичной эксплуатации они не нарушены. Можно предполагать их большую износостойкость и малую требовательность к уходу. Упрочнение дорог бетонными полосами в особенности выгодно для непрочного фундамента. Стоймость этого дорожного полотна ниже, чем макадамового.

Недостатком предложенной конструкции являются сравнительно высокие требования к ручному труду, который пока нельзя полностью механизировать. На кривых участках с радиусом менее 100 м полосы следует расширять или заменять другим типом полотна, что удорожает строительство.

Experimental Sections of Forest Roads reinforced with Concrete Belts

A description is given of experimental concrete belts for the strengthening of forest roads. The method was used on several forest roads in Czechoslovakia. It can be assumed, on hand of the experience obtained, that it can be utilized in forestry practice.

The belts were laid in 90 cm (2,95 ft) width, with the central unstrengthened belt also of 90 cm (2,95 ft) width. Unstrengthened edges are 50 cm (1,64 ft) broad. The thickness of the belts was dimensioned using a method by Pickett. Expansion joints spaced in 3 m (9,84 ft) intervals are filled with a double layer of cardboard. The individual sections are connected by two steel stirrups, which are 40 cm (1,31 ft) long and are of 30 mm (1,18 in.) diameter; one half of the stirrup is set slidably.

The belting requires about one half of the building material consumed for a macadam road. The surface of the belts is level and is water erosion and wear resisting. The belts proved fully suitable for the haulage of timber by trucks; they were not damaged by one year's traffic. A considerable durability and few maintenance requirements can be assumed. The reinforcement of roads by concrete belts is very suitable in case of insufficient beds. The initial cost of this road is lower than that of a macadam road.

A disadvantage of this design is comparatively high requirement of labour, as the construction can not be fully mechanized at the time being. In bowl-like bends with a radius under 100 m (328 ft) the belts have to be broadened or replaced by some other type of a road, thus increasing the construction costs.

Tronçons d'essai des voies forestières, affermis à l'aide des bandes de béton

Dans l'article en question, on décrit la construction d'essai des bandes raffermissantes de béton lesquelles on applique aux routes sylvestres. Cette méthode de construire les chaussées a été expérimentée sur plusieurs voies forestières en Tché-

coslovaquie, et suivant les expériences de jusqu'à présent, on peut prévoir son exploitation dans silviculture.

Les bandes en question ont été construites à largeur de 90 cm, avec un ruban central non-affermi lequel, lui aussi, était de largeur de 90 cm. Les lisières ne sont pas affermies et sont de 50 cm de largeur. L'épaisseur des bandes était calculée à l'aide de la méthode Picket. Les joints de contraction sont de 3 cm de largeur, et ils sont garnis de carton. Des singulières parties sont unies à l'aide de deux étriers de l'acier, longues de 40 cm, et de 30 mm de diamètre de la section circulaire, dont une moitié est calée coulissante.

Pour construire des telles bandes, on ne nécessite qu'une moitié, à peu près, de matériaux exigés pour la construction d'une chaussée passée à la macadam. La surface des bandes est plate et résistante contre la corrosion par l'eau et contre l'usure par le trafic. Ces bandes donnent une complète satisfaction dans le cas du transport du bois par les camions. Après un trafic de durée de l'année entière, elles ne sont pas détériorées. On peut supposer qu'elles auront une durabilité considérable et, en même temps, peu d'exigence quant'à l'entretien. Le raffermissement de chaussées par des bandes de béton est avantageux surtout sur le fond peu portant. Les frais de la construction d'une pareille chaussée sont inférieurs aux ceux de la chaussée bâtie à macadam.

L'inconvénient de la construction proposée est dans ce que le besoin de la main-d'oeuvre est relativement assez élevé, et que celle-ci, jusqu'à présent, ne peut pas être pleinement mécanisée. Dans des courbures de rayon de moins que 100 m, il est indispensable d'élargir les bandes, ou bien de les remplacer par un autre type de chaussée, ce qui rend la construction plus coûteuse.

Škodlivé rozšíření nesytka ovádového (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) a nesytka včelového (*Aegeria apiforme* Cl.) na topolech v ČSSR

Вредное распространение стеклянницы малой тополевой (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) и стеклянницы большой тополевой (*Aegeria apiforme* Cl.) на тополях в СССР

Das Massenvorkommen des Bremsenschwärmers (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) und des Hornissenschwärmers (*Aegeria apiforme* Cl.) auf den Pappeln in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik

La extensión perjudicial de *Paranthrene tabaniformis* Rott. y de *Aegeria apiforme* Cl. en los álamos de la RSCh.

Inž. Miroslav ŠROT

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav-Strnady

Nesytka na topolech patří zejména při přemnožení k významným škodlivým činitelům ohrožujícím zdárný růst topolů již v jejich raném věku.

Současně s výzkumem různých metod obrany proti těmto škůdcům jsme se v letech 1959—1961 seznámili s jejich rozšířením v českých zemích a částečně i na Slovensku a prošetřili jsme poškození a škody na topolech jimi způsobené.

Přehled o literatuře

Vzhledem k tomu, že topoly začínají mít celosvětový význam jako rychle rostoucí dřeviny, nacházíme především v zahraniční literatuře různé příspěvky a pojednání o hospodářském významu nesytka ovádového a nesytka včelového a o jejich celkovém rozšíření.

Oba škůdci se současně vyskytují v celé Evropě; v SSSR včetně evropské oblasti je zaznamenán jejich výskyt rovněž na Kavkaze, na Středním Urale a v jižní Sibiři (Schneider J. 1961, Stark 1954). O výskytu nesytka ovádového jsou zprávy rovněž z Mongolska a ze severní Afriky (Machnovskij 1955) a v poslední době vyskytl se tento škůdce v ČLR, především v okolí Pekingu (Jang J. C. 1957) a rovněž i v Severní Americe v oblasti Mount Pearl (Morris R. 1956).

V ČSSR zjistil Schwarz (1953) výskyt nesytka ovádového na jižní Moravě (v okolí Břeclavi, Bzence a Hodonína), na Slovensku v oblasti Hlohovce; požerky nesytka včelového pozoroval autor v okolí Prahy, na Brandýsku a rovněž na jižní Moravě na Břeclavsku.

Pokud se týká škod způsobených nesytou ovádovou a nesytou včelovou, uvádí literatura, že u mladých topolů nastává snížení rychlosti růstu napadených letorostů (Vujič, Jodal 1960, Mottl, Špalek 1961); silně napadené topoly v raném věku hynou (Escherich 1931, Fatachov 1956, Schnaider Zb. 1959, Gyorfy 1952). Často se v místech napadení lámou kmínky (Tomić 1958, Schwerdtfeger 1951, Mottl, Špalek 1961). V místech poranění je rovněž zvýšené nebezpečí nákazy topolů různými patogenními organismy houbového nebo bakteriálního původu (Grečkin 1952, Schnaider Zb. 1959, Tomić 1958 aj.).

Pracovní postup

Celkový přehled o rozšíření nesytou ovádové a nesytou včelové a o škodách na topolech jimi způsobených v českých zemích nám dala celostátní kontrola zdravotního stavu topolových sazenic, matečných topolových hlav a topolových výsadeb v letech 1958—1959. Doplnkové šetření o nesytách v terénu bylo konáno na různých místech v ČSSR i při příležitosti řešení jiných ochrannářských úkolů. Podrobné šetření o škodách způsobených nesytou ovádovou a nesytou včelovou bylo zjištěno na topolech různého věku (topolové sazenice, matečné hlavy, topolové výsadby a kultury) v Polabí (topolové lokality Kostelec n. L., Tuháň-Kly u Mělníka, Neratovice, Újezd nad Č. lesy), v Pšovkách u Rakovníka, v Poohří (topolová výsadba a hlavová topolová školka u Budyně n. Ohří), na Čáslavsku a na jižní Moravě na Drnholecku. Na těchto lokalitách byly odebrány v pravidelných časových intervalech vzorky, které byly analyzovány jednak přímo v terénu, jednak v laboratoři.

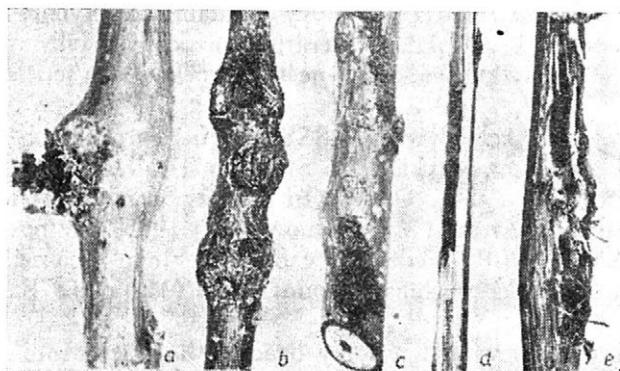
Vlastní šetření

Nesytka ovádová

Rozšíření škůdce

Výskyt nesytou ovádové jsme zaznamenali v různém zastoupení ve všech krajích Čech, Moravy i Slovenska v topolových školkách, výsadbách i kulturách v různé nadmořské výšce.

Přemnožení nesytou ovádové bylo zjištěno na 2—5letých topolových výsadbách v Polabí (Mělnicko, Kostelec n. L., Neratovice, Brandýsko, Újezd n. Č. lesy,



1. a — zduřenina na kmínku dvouletého topolu (výpěstek „monilifera“) po žíru housenky nesytou ovádové; b — žír housenky nesytou ovádové v rakovině rání (4letý topolový výpěstek „monilifera“); c — vystupující drtinky s trusem z výhozového otvoru housenky nesytou ovádové (2letý topolový výpěstek „robusta“); d — požerok housenky nesytou ovádové žeroucí 1. rokem v jádře

terminálního výhonu (3letý topolový výpěstek „monilifera“); e — ukončený požerok housenky nesytou ovádové v 3letém výhonu topolového výpěstku „monilifera“.

I. Výsledky šetření intenzity napadení 199 topolových školek a výsadeb nesytkou ovádovou v českých zemích v letech 1958—1959

Věk výsadby	Přírůst	Počet výsadeb			Množství napadených topolů		
		nena- padené	napadené		do 20 %	21—50%	50 % a více
			počet	%			
1	špatný	6	17	72,9	6	9	2
	dobry	23	14	37,8	12	2	—
	velmi dobrý	13	1	7,1	1	—	—
		42	32	43,2	19	11	2
2	špatný	4	17	80,9	5	10	2
	dobry	16	8	33,3	5	3	—
	velmi dobrý	17	3	15	3	—	—
		37	28	40,1	13	13	2
3	špatný	4	8	66,7	3	5	—
	dobry	9	5	35,7	5	—	—
	velmi dobrý	12	2	14,4	2	—	—
		25	15	37,5	10	5	—
4	špatný	6	4	40	3	1	—
	dobry	4	2	33,3	2	—	—
	velmi dobrý	3	1	25	1	—	—
		13	7	35	6	1	—
	Celkem	117	82	41,2	48	30	4

v okolí Kolína a Poděbrad, na Pardubicku), na Opočensku a Rakovnicku, v Pohří u Budyně, v západních a jižních Čechách v okolí Sušice a na Budějovicku, na jižní Moravě pak na Mikulovsku a na Břeclavsku.

Při celostátní kontrole zdravotního stavu topolových školek a výsadeb v letech 1959—1960 byl ze 199 prošetřených lokalit zjištěn škůdce na 82 lokalitách, tj. 41,2 % (tabulka I). Nejvíce byly napadeny 1- až 2leté krnící topolové sazenice se špatným přírůstem (max. přírůst do 20 cm).

Škody způsobené nesytkou ovádovou

Škody se projevují především na 1- až 5letých topolech zejména snížením rychlosti růstu napadených letorostů a rovněž zvýšenou náchylností k onemocnění topolů zvláště houbovými chorobami.

II. Intenzita napadení nesýtkou ovádovou v roce 1960 na jednotlivých ročnících výhonů a větví na 4letých topolech
(10.—11. 1960)

Lokalita	Napadeno celkem ks	Celkové množství závrtů	Podle místa napadení											
			větev		kmínek									
			celkem závrtů		celkem závrtů		počet a % závrtů na ročnících výhonů							
							1957		1958		1959		1960	
			počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Kostelec n. L.	190	208	4	1,9	204	98,1	86	42,2	39	19,1	41	20,1	38	18,6
Újezd n. Č. L.	120	141	12	8,5	129	91,5	19	14,7	24	18,6	37	28,7	49	38,0
Neratovice	94	98	3	3,1	95	96,9	14	14,7	31	32,—	19	20,0	31	32,7

III. Intenzita napadení nesýtkou ovádovou v roce 1961 na jednotlivých ročnících výhonů a větví na 3letých topolech
(10.—11. 1961)

Lokalita	Napadeno celkem ks	Celkové množství závrtů	Podle místa napadení											
			větev		kmínek									
			celkem závrtů		celkem závrtů		počet a % závrtů na ročnících výhonů							
							1959		1960		1961			
			počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Opočno	161	198	28	14,0	170	86,0	82	47,9	35	20,4	53	31,6		
Kly	122	137	11	8,0	126	92,0	59	46,8	36	28,6	31	24,6		

Při našem šetření jsme zjistili, že se velmi často objevila v místech napadení škůdcem nebezpečná houba *Dothichiza populea* Sacc. et Briard a u 3- až 4letých topolů též hnědý mízotok.

Pokud jde o zlomy topolových kmínků v místě napadení škůdcem, jak uvádějí někteří autoři (T o m i ć 1958, S c h w e r d t f e g e r 1961), shledali jsme, že z celkového počtu 950 1- až 4letých topolů napadených nesytkou ovádovou bylo 32 kmínků zlomeno v místě zduřeniny (tj. 3,4 %, z čehož ptáci, především datlovití, zlomili 13 kmínků (1,4 %).

Uhynutí topolových sazenic po napadení nesytkou ovádovou jsme zjistili pouze ojediněle, ve většině případů hynutí topolů následovalo po napadení více škůdci (spolunapadení kozlíčkem osikovým [*Saperda populnea* L.] a nebezpečnou dothichiózou).

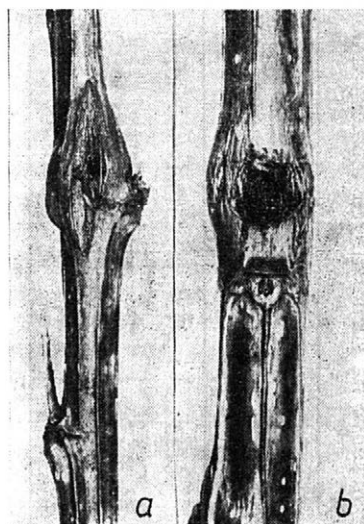
M í s t o n a p a d e n í

Zjistili jsme, že hlavní nápor napadení nesytky ovádové se soustřeďuje na kmínky u 1- až 5letých topolů. Z celkového počtu 687 vyšetřených 3- až 4letých topolů na pěti topolových výsadbách jsme zjistili, že asi z 92 % byly napadeny kmínky a jen z 8 % postranní větve, jak ukazuje tabulka II a III.

Z tabulek II, III a IV rovněž vyplývá, že kmínky jsou ohroženy po celé své délce, od báze až na terminální výhony. Naše šetření se tak shoduje s údaji T o m i ć e (1958), který rovněž zjistil napadení celých kmínků. Naopak E s c h e r i c h (1931) udává, že nesytky ovádové přednostně napadají spodní část topolů do výše maximálně 2 m.

Šetřením jsme zjistili, že napadení nesytkou ovádovou u mladých topolových výsadeb se soustřeďuje na určitou tloušťku kmínků. Z celkového počtu 645 vyšetřených hálek způsobených žírem housenky nesytky ovádové na 4letých topolech byly napadeny nejvíce části kmínků o tloušťce 6 až 20 mm (tabulka V).

Někteří autoři, jako např. E s c h e r i c h (1931), G y o r f i (1952), T o m i ć (1958), L e o n t o v y č (1960), F r a t i a n (1960),



2. Srovnávací znaky napadení na terminálním výhonu: a — zduřenina se závrtným otvorem nesytky ovádové; b — zduřenina se závrtným otvorem kozlíčka osikového (2letý topolový výpěstek „monilifera“).

IV. Vertikální rozmístění hálek nesytky ovádové na topolových kmíncích

Lokalita	Celkové množství hálek	Věk topolů	Vertikální rozmístění hálek vyjádřené v % cm					Datum pozorování
			0—50	51—100	101—150	151—200	201—300	
Kostelec n. L.	208	4	29,6	22,5	14,9	20,1	12,9	10. 1960
Újezd n. Č. lesy	141	4	18,2	24,1	15,3	25,0	17,4	11. 1960
Neratovice	98	4	13,5	31,9	29,3	14,2	11,1	10. 1960
Opočno	198	3	25,3	36,5	28,4	9,8	—	11. 1961

V. Rozmístění hálek nesytky ovádové na různě silných topolových kmíncích

Lokalita	Celkové množství hálek	Věk topolů	% hálek na kmíncích o tloušťce v mm							
			0—5	6—10	11—15	16—20	21—30	31—40	41—50	51—70
Kostelec n. L.	208	4	6,7	18,7	17,8	15,9	21,6	14,9	3,4	1,0
Újezd n. L.	141	4	5,4	23,2	24,8	21,6	13,9	4,7	4,8	1,6
Neratovice	98	4	3,2	14,9	18,4	31,2	20,9	8,4	2,8	0,2
Opočno	198	3	—	18,7	28,3	23,7	17,7	6,6	4,0	1,0

VI. Umístění vajíček nesytky ovádové na zdravé a poškozené části topolů

Lokalita	Napa-deno topolů celkem ks	Množ-ství závrťů celkem	Z toho napadeno															
			zdravá část								poškozená část							
			celkem		v paždí větve		v místě pupenů		na hladké kůře		celkem		v místě po vyvětvení		v rakovinné ráně		jiné mechanické poškození	
			počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Kostelec n. L.	190	208	99	47,6	33	33,3	20	20,2	46	46,5	109	52,4	20	18,3	81	74,3	8	7,34
Újezd n. Č. L.	120	141	51	36,2	22	43,1	8	15,7	21	41,2	90	63,8	39	43,3	38	42,2	13	14,4
Neratovice	94	98	41	41,9	13	31,7	16	39,0	12	29,3	57	58,1	25	43,9	11	19,3	21	36,8
Opočno	161	198	149	75,2	35	23,5	44	29,5	70	46,9	49	24,7	15	30,6	16	32,6	18	36,7
Kly	122	137	43	31,4	8	18,6	19	44,2	17	39,5	94	68,6	36	38,3	51	54,2	7	7,4

Ceianu (1961), udávají, že nesytky ovádové napadají především místa na topolech již dříve nějakým způsobem poškozená (např. místa po vyvětřování, rakovinné rány apod.).

Z celkového počtu 782 vyšetřených napadených míst na 2- až 5letých topolech bylo 48 % zduřenin od nesytky ovádové na zcela zdravých částech kmínků, 52 % zduřenin bylo zjištěno na poraněných místech, především v rakovinných ranách a v místech po vyvětřování (tabulka VI).

Druhy a výpěstky topolů a intenzita napadení

S vysokou kultivací topolů vystupuje stále více do popředí otázka náklonnosti nebo odolnosti jednotlivých sort a jejich kříženců vůči nepříznivým abiotickým i biotickým činitelům. Většina cizích i domácích autorů se shoduje v názoru, že nesytky ovádové napadají všechny sorty, druhy a výpěstky topolů (Tomíček 1958, Živojinovič 1954, Ceianu 1962, Grečkin 1951), avšak výsledky šetření těchto autorů o velikosti napadení jednotlivých druhů a výpěstků topolů jsou poněkud odlišné. Tomíček (1958) např. udává, že topol pyramidální je méně napadán než ostatní výpěstky topolů, Jang-Ju-Cian (1957) zjistil nejsilnější napadení topolu bílého (*Populus alba*), Morris (1956) uvádí, že nesytky ovádové napadají přednostně topoly balzámové.

Z celkového počtu 1460 vyšetřovaných topolů různých sort, druhů a výpěstků na různých lokalitách v Čechách, na Moravě a částečně i na Slovensku jsme zjistili, že nelze hovořit u druhů a výpěstků u nás běžně pěstovaných o prokazatelně menší nebo větší náchylnosti k napadení nesytkou ovádovou, i když topoly balzámové a výpěstky topolu „serotina“ vykazovaly poněkud větší napadení.

Požerek housenky nesytky ovádové

Housenka vyžírá během svého života uvnitř topolů centrální chodbičku různé velikosti. U topolů slabých dimenzí (1- až 5letých) prochází centrální chodbička uvnitř dřene topolů a rostlina reaguje již v začátku žíru housenky zduřením kmínku v místě napadení tvorbou hojivého pletiva.

Altum (1882) udává délku ukončené chodbičky asi 24 cm, Šestakov (1933) 30–40 cm, Fatachov (1956) 7–10 cm, Tomíček (1958) zjistil průměrnou délku ukončené chodbičky 6,5 cm.

Z rozboru 465 vzorků jsme zjistili, že průměrná délka ukončené chodbičky činí 5,3 cm (maximální délka 13,5 cm, minimální délka 3,4 cm), přičemž v topolových kmíncích nejslabších dimenzí bývá chodbička pravidelně kratší než u starších topolů silnějších dimenzí.

Šíře ukončené chodbičky kolísala od 0,5 do 1,1 cm.

Nesytky včelové

Rozšíření škůdce

Nesytky včelové se vyskytuje především na starších topolech a topolových matečných hlavách ve všech krajích republiky bez ohledu na nadmořskou výšku.

Silný výskyt tohoto škůdce jsme zjistili v topolových hlavových školkách na Mělnicku, Budyňsku, Čáslavsku a na Domažlicku, v topolových výsadbách a kulturách na Sušicku, Jihlavsku, Židlochovicku a v okolí Drnholce.

Škody způsobené nesytkou včelovou

Zjistili jsme, že nesytky včelové způsobuje škody převážně v hlavových topolových školkách, kde žírem poškozené matečné hlavy mají menší produkci výhonů

a při silnějším napadení škůdcem i jednotlivě a skupinovitě hynou. Při podrobném šetření v hlavové školce u Čáslavi o výměře 1,03 ha a věku hlav 8 let jsme zjistili 12 % uhynutí po silném žíru housenek tohoto škůdce. Rovněž v hlavové topolové školce v Budyni o celkové výměře 1,4 ha a věku hlav 12 let uhynulo 14 % topolových hlav, a v Klech na Mělnicku uhynulo 10 % topolových hlav po žíru nesytky včelové. Na posledních dvou lokalitách se přidružoval k žíru housenek nesytky včelové i žír larev kozlíčka topolového (*Saperda carcharias* L.)



3. a — bazální část 14letého topolového výpěstku „robusta“ (podélný průřez, silně poškozená požerky housenek nesytky včelové a larev kozlíčka topolového; b — požerek housenky nesytky včelové ve spodní části kmene 4letého topolového výpěstku „robusta“ společně s požerkem kozlíčka topolového; α) chodba nesytky včelové, β) chodba kozlíčka topolového.

Jestliže jsou silněji napadeny nesytka včelovou mladé topolové výsadby, nastává odumírání kořenů, nápadné snížení přírůstu a po opakovaném napadení prosychání a usychání korun a konečně uhynutí topolů.

U topolových hlav a v topolových kmenech obsazených škůdcem jsme zjistili napadení cizopasnými houbami a bakteriemi (při rozboru 118 kusů topolových hlav napadených škůdcem v hlavové topolové školce v Budyni nad Ohří a v Klech u Mělníka vykazovalo 77 % hlav větší počet nekrotických skvrn, v topolové kultuře na Drnholecku při šetření 145 kmenů poškozených chodbami housenek nesytky včelové bylo nalezeno v 68 chodbách (46,9 %) podhoubí václavky (*Armillaria mellea* [Vahl.] Quel.).

Technické škody v topolových výsadbách a kulturách vznikají tehdy, když larvální chodby tohoto škůdce jsou v nadzemní oddenkové části kmene.

Místo napadení a popis požerky

Jak jsme zjistili z laboratorního šetření a rovněž i pozorování v terénu, samička nesytky včelové neklade vajíčka přímo na kůru kmenů, nýbrž je nechává vysouváním kladélka volně padat na zem v blízkosti svého stanoviště. Tím si vysvětlujeme též zásadu, že požerky housenek nesytky včelové jsou především na kořenech topolů často pod úrovní půdy a na nejspodnějších částech kmenů, neboť z vajíčka vylíhlá housenka v půdě napadá části topolů v bezprostřední blízkosti vylíhnutí. Toto naše pozorování se shoduje s údaji Schnaidera Zb. (1959) a Strojného (1961).

Vylíhlá housenka škůdce se zavrtává velmi často do částí topolů mechanicky nebo jinými škůdci již poškozených a do míst s odumírající tkání. U topolů se silnou zdřevnatělou borkou zakládá nesytky včelové chodbičku často v podobě nepravidelného plošného žíru přímo pod kůrou topolů, mezi lýkem a bělí. Naopak u mladých topolů s hladkou a tenkou kůrou nebo v topolových hlavách v jejich

nadzemní části proniká housenka po kratším žíru pod kůrou přímo do dřeva a vyžírá zde často rovnoběžně s osou kmene různě dlouhou chodbičku.

Pouze u topolů nejslabších dimenzí reaguje rostlina na napadení zduřením spodní části kmínků.

Při rozboru vzorků a měření požerků housenek nesytky včelové jsme zjistili u topolů slabších dimenzí průměrnou délku chodeb 19 cm (maximální délka 24,5 cm), průměrnou šířku chodeb 1,2 cm (maximální šířka 1,6 cm). V žádném případě jsme nezjistili chodby několik metrů dlouhé, jak např. udává Šestakov (1933). Konec požerku bývá často hákovitě zahnutý.

Druhy, sorty a výpěstky topolů a intenzita napadení

Někteří autoři udávají, že nesytky včelové napadají kromě topolů i jiné listnáče jako např. lípu, břizu, vrbu, jasan (Escherich 1931, Gäbler 1955). Schwarz (1953) uvádí mimo výše jmenované listnáče i napadení jívky a Ene (1957) se zmiňuje ve své práci i o napadení ovocných stromů.

Během svého šetření jsme nezjistili v žádném případě napadení ještě některých jiných listnáčů kromě topolů. Například na lokalitách se silným výskytem nesytky včelové (Budyně, Drnholec, Kly), kde vedle výpěstků topolů se vyskytují na týchž lokalitách i jiné listnaté dřeviny (vrba, olše, lípa, jasan), nebylo zjištěno při analýzách těchto kmenů žádné poškození housenkami nesytky včelové.

Šetřením se ukázalo, že není u nás druh nebo výpěstek topolu, který by byl naprosto rezistentní proti napadení nesytkou včelovou. Rovněž jsme nezjistili, že by některý výpěstek topolu byl více napadán než ostatní; poněkud méně než ostatní druhy topolů je asi napadán topol bílý a topol šedý (*Populus alba* a *P. canescens*).

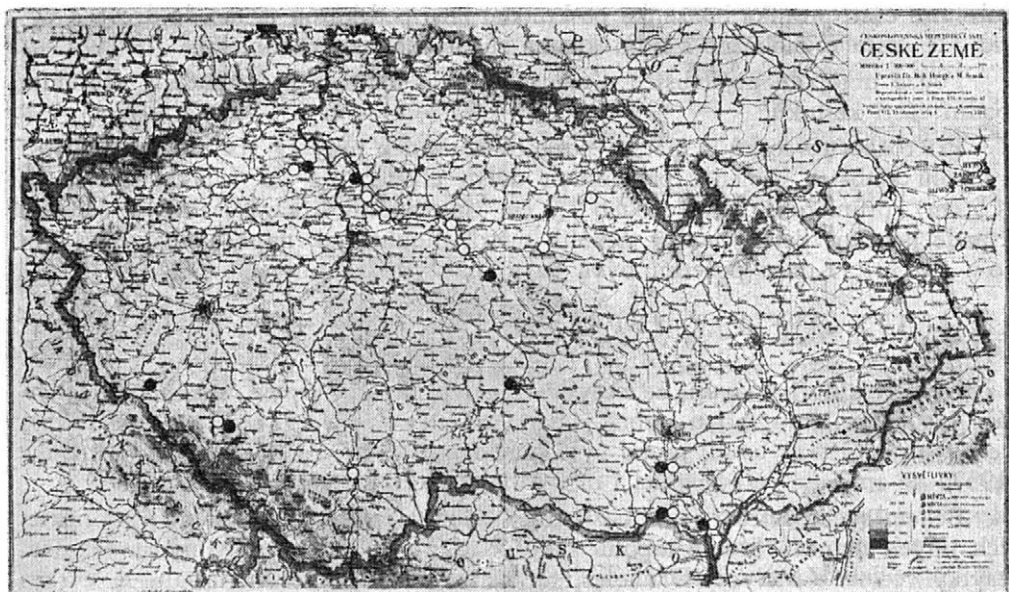
Závěry pro praxi

1. Nesytky ovádové škodí především v topolových sazenicových školkách a na mladých topolových výsadbách, kde poškozuje larválními chodbami nejčastěji kmínky. Nesytky včelové se soustřeďují především v hlavových topolových školkách a ve starších kulturách.

2. Výběrem vhodných stanovišť, správnou pěstební péčí a vhodnými agromelioračními zásahy se podporuje rychlý vzrůst topolů a snižuje se populace obou škůdců především v jejich nejmladším larválním vývoji rychlým zavalováním napadených poraněných míst hojivým pletivem.

3. Mechanicky nebo i jinak poškozená místa na topolech (rakovinné rány) jsou často ohrožena nesytkou ovádovou a včelovou (např. nesytky ovádové napadají přednostně místa po vyvětřování bez náležitého ošetření, rakovinné rány; nesytky včelové napadají velmi často poraněná místa bazálních částí topolů nebo poraněné kořeny). Je proto třeba vyvarovat se jakéhokoli mechanického nebo jiného poškození topolů a při vyvětřování v topolových výsadbách, především v oblastech silného výskytu nesytky ovádové, natírat řezné rány dezinfekčními přípravky.

4. Aby se omezilo další rozšíření nesytky ovádové a nesytky včelové, doporučuje se před výsadbou sazenic ze školek zkontrolovat jejich zdravotní stav a poškozené sazenice vyřadit z výsadby. Rovněž tak je nutno odstranit z okolí topolových školek nebo nově založených výsadeb silně napadené, krnící a chřadnoucí topoly.



4. Přemnožení nesytky ovádové a nesytky včelové na topolech v Českých zemích v letech 1959–1961: ○ nesytka ovádová; ● nesytka včelová.

Souhrn

V letech 1959–1961 jsme zjišťovali v českých zemích a částečně i na Slovensku škodlivé rozšíření nesytky ovádové (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) a nesytky včelové (*Aegeria apiforme* Cl.). Zjistili jsme, že tyto škůdci se vyskytují na topolech v různé silném zastoupení ve všech krajích Čech, Moravy a Slovenska v různé nadmořské výšce.

Nesytka ovádová napadá především nejmladší 1- až 5leté topoly, na nichž se projevují škody po žiru housenek snížením rychlosti růstu napadených letorostů, vznikají zlomy kmínků v místě napadení a při větším počtu chodbiček topoly hynou. Ohroženy jsou především kmínky mladých topolů od báze až po terminální výhon, ojediněle i postranní větve. Ke kladení vajíček vyhledává samička nesytky ovádové na topolech jak místa poraněná (např. po vyvětřování, rakovinné rány, místa jinak mechanicky poškozená), tak i místa zdravá bez jakéhokoli poškození. Housenka nesytky ovádové vyžírá u mladých topolů s hladkou kůrou chodbičky jdoucí rovnoběžně s osou kmínku uvnitř jádra dřeva, průměrná délka ukončené chodbičky je 5,3 cm, maximální délka 13,5 cm.

Nesytka včelová je zastoupena především v topolových hlavových školkách a ve starších kulturách. Přemnožení tohoto škůdce v hlavových topolových školkách způsobuje omezení produkce výhonů z topolových hlav a při silném napadení odumírání hlav, a to jednotlivě i celoplošně. Poškozeny bývají především bazální části topolů a rovněž i kořeny pod povrchem půdy. U topolů se silnou borkou je požerěk nesytky včelové mezi lýkem a bělí, u topolů s hladkou a tenkou kůrou probíhá larvální chodba ve dřevě topolů, na konci bývá často hákovitě ohnutá. Průměrná délka chodby nesytky včelové je 19 cm, maximální délka 24,5 cm, průměrná šířka chodby 1,2 cm.

Po napadení oběma druhy nesyték jsou topoly velmi náchylné k houbovým a bakteriálním onemocněním, neboť je umožněn snadný přístup infekce larválními chodbami škůdců.

Při šetření jsme zjistili, že nelze hovořit u druhů a výpěstků topolů u nás běžně pěstovaných o prokazatelně menší nebo větší náchylnosti k napadení nesytou ovádovou a nesytou včelovou.

Došlo dne 11. 7. 1962.

Literatura

1. Altum B.: Forstzoologie. 1882, Berlin — 2. Ceianu I.: *Paranthrene tabaniformis* Rott., un daunator populni putin conuscut in R. P. R. 1961, Padurilor, r. 79, str. 242-245. — 3. Ceianu I.: Contributii la Cunoasterea daunatorului *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lepidoptera aegeriidae) in R. P. R. 1962, Studii Si Cercetazi INCEF, Vol. XXII-B, Bucuresti, r. 91, str. 115. — 4. Ene M.: Daunatorii plopilor negri hibrizi. 1957, Rev. Padurilor, r. 71, č. 5, str. 304-308. — 5. Fatachov I. M.: Topolevaia staklianica i meri borbi s ni v usloviah Uzbekistana. 1956, Lesnije Chazajstvo, č. 1, str. 57-58. — 6. Fratian A.: Combaterea daunatorilor plopilor negri hibrizi Muncitorul forestier. 1960, r. 12, str. 348-2. — 7. Gäbler H.: Forstschutz gegen Tiere. 1955, Neumann-Verlag, Berlin. — 8. Georgopulus A.: Pappelschädlinge in Griechenland. 1956, Anz. f. Schädlingskunde, r. 29, č. 8, str. 127-131. — 9. Grečkin V.: Očerki po biologii vreditel' lesa. 1951, MOIP Moskva, str. 92-102. — 10. Grečkin: Bakteriová rakovina topolů a úloha hmyzu při jejím přenášení. 1952, Sovětská věda 2, č. 4, str. 390-393. — 11. Gyorfi J.: Krankheiten und Schädlinge der Pappeln in Ungarn. 1952, Acta Agronomica, sv. 2, Budapest, str. 59. — 12. Jang J. C.: *Paranthrene tabaniformis* Rott. v okolí Peking. 1957, Acta Entomol. Sinica, Peking, r. 7, č. 1, str. 89-104. — 13. Kalandra A., Špalek V.: Kontrola topolových výsadeb v českých zemích v r. 1959. 1959, rukopis VÚLHM-MZLVH, Praha. — 14. Kalandra A., Špalek V.: Kontrola topolových školek v českých zemích v roce 1958. 1958, rukopis VÚLHM-MZLVH, Praha. — 15. Leontovyč R. a kol.: Ochrana topolov. 1959, Bratislava. — 16. Machnovskij J. K.: Vrediteli zaščitnyh lesnyh nasaždenij Srednej Azii i borby s nimi. 1955, Gosudarstvennoe izdatel'stvo Uzbekskoj SSR, Taškent. — 17. Morris R. F.: Note on *Paranthrene* (Sciapteron) *tabaniformis* Root., a moth new to North America (Lepidoptera: Aegeriidae). 1956, Canad. Ent., r. 11, str. 652. — 18. Mottl J., Špalek V.: Pěstujeme topoly. 1961, Lesnické aktuality, 5, Praha SZN. — 19. Pfeffer A.: Lesnická zoologie. 1954, sv. 2, Praha. — 20. Regnier R.: Contribution à l'étude du rôle des insectes dans la propagation du chancre des peupliers. 1953, Congr. Int. Entom., Paris. — 21. Röhrig E.: Der kleine Pappelglasschwärmer (*Sciapteron tabaniformis*) als Schädling der Jungpappeln. 1953, Allg. Forstzshr., str. 451-453. — 22. Schnaider Jos., Schnaider Janina, Schnaider Zb.: Klucze do oznaczania owadów Polski. Motyle - Lepidoptera Przezierniki. 1961, Warszawa, r. 27, č. 37, str. 3-36. — 23. Schnaider Zb.: Z biologii przeziernika osonca (*Aegeria apiformis* Cl.). 1959, Prace Inst. Badawczego Lesnictwa, r. 190, str. 63-100. — 24. Schwarz R.: Motýli, sv. 3. 1953, Praha, NČSAV. — 25. Schwerdtfeger F.: Pappelkrankheiten und Pappelschutz. 1951, Das Pappelbuch, Bonn, str. 170-178. — 26. Stark V. H.: Vrediteli i bolezni polezaščitnyh lesnyh nasaždenij i mery borby s nimi. 1951, Moskva, GISL. — 27. Strojny W.: Szkodniki drewna drzew szybko przyrastających *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lepidoptera, Aegeriidae). 1958, Polskie Pismo Entomologiczne,

г. 28, ч. 10, стр. 151-155. — 28. Strojny W.: Szkodniki drewna drzew szybko przyrastających Cz. VII. Przeziernik osowiec - *Aegeria apiformis* (Cl.) (Lep. Aegeriidae). 1961. Polskie Pismo Entomol., ser. B, ч. 3-4, стр. 217-226. — 29. Šestakov: Vrediteli drevesiny. 1933, стр. 159. — 30. Tomić D.: Mali topolin stakrokrilac (*Sciapteron tabaniformis* Rott.) i njego suzbijanje. 1958, Topola 6, Beograd, стр. 477-486. — 31. Vujić P., Jodal J.: Suzbijanje malog topolinog stakrokrilca primenom metoda ubrizgavanja. 1960, Topola, IV, г. 15, стр. 21-23. — 32. Živojinović S.: Mala topolina strižbuba i mali topolin stakrokrilac, uzbiljno ugrožavaju opstanak kultura topola u Vojvodini. 1954, Šumarstvo br. 5, Beograd, стр. 171-175. — 33. Il tarlo - vespa del pioppo. 1957, I nemici del pioppo, ч. 3, стр. 1-26.

Вредное распространение стеклянницы малой тополевой (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) и стеклянницы большой тополевой (*Aegeria apiforme* Cl.) на тополях в СССР

В 1959—1961 гг. в Чехии и Моравии, а частично и в Словакии устанавливалось вредное распространение стеклянницы малой тополевой (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) и стеклянницы большой тополевой (*Aegeria apiforme* Cl.). Было установлено, что эти вредители появляются на тополях в различном количестве во всех областях Чехии, Моравии и Словакии на различной высоте над уровнем моря.

Стекланница малая тополевая поражает прежде всего наиболее молодые 1—5-летние тополи, на которых вред в результате объедания гусеницами проявляется в снижении скорости роста поврежденных годовичных побегов, возникают изломы стволиков в местах поражения, а в случае большего числа ходов тополи погибают. Прежде всего под угрозой находятся главные оси стволов молодых тополей от основания до терминальных побегов, в отдельных случаях и боковые ветви. Самка стеклянницы малой тополевой для откладывания яиц на тополях ищет как пораненные места (например, после удаления ветвей, раковые раны, места с иными механическими повреждениями), так и здоровые места без какого-либо повреждения. Гусеница стеклянницы малой тополевой у молодых тополей с гладкой корой выедает ходы, параллельные оси ствола, внутри сердцевины дерева; средняя длина законченного хода 5,3 см, максимальная — 13,5 см.

Стекланница большая тополевая встречается прежде всего в тополевых питомниках с безвершинным хозяйством и в старших культурах. Перенаселение этого вредителя в тополевых питомниках с безвершинным хозяйством вызывает ограничение продукции побегов из вершин тополей, а при сильном поражении наблюдается отмирание вершин как в отдельности, так и по всей площади. Повреждаются прежде всего основания тополей, а также их корни, находящиеся часто даже непосредственно под поверхностью почвы. У тополей с толстой корой объеденные места стеклянницей большой между лубом и заболонью, у тополей с гладкой и тонкой корой личиночный ход расположен в древесине, на конце он обычно бывает крючкообразно загнут. Средняя длина хода стеклянницы большой тополевой 19 см, максимальная длина — 24,5 см, средняя ширина хода — 1,2 см.

После поражения обоими видами стеклянниц тополи весьма склонны к грибным и бактериальным заболеваниям вследствие легкого доступа инфекции через личиночные ходы вредителя.

Из общего наблюдения было установлено, что у видов и культиваров обычно выращиваемых у нас тополей нельзя говорить о достоверно меньшей или большей склонности к поражению стеклянницами малой тополевой и большой тополевой.

Das Massenvorkommen des Bremsenschwärmers (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) und des Hornissenschwärmers (*Aegeria apiforme* Cl.) auf den Pappeln in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik

In den Jahren 1959–1961 untersuchten wir in den böhmischen Ländern und teilweise auch in der Slowakei die schädliche Verbreitung des Bremsenschwärmers (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) und des Hornissenschwärmers (*Aegeria apiforme* Cl.). Wir stellten fest, daß diese Schädlinge in verschiedenem Ausmaß auf den Pappeln sämtlicher Gebiete Böhmens, Mährens und der Slowakei in verschiedener Seehöhe auftreten.

Der Bremsenschwärmer befällt vor allem die jüngsten ein- bis fünfjährigen Pappeln. Die durch den Raupenfraß verursachten Schäden äußern sich in einer Verlangsamung des Wuchses der befallenen Triebe, an der Befallsstelle kommt es zu Brüchen des jungen Stämmchens, und bei einer größeren Zahl von Fraßgängen geht die Pappel ein. Bedroht sind insbesondere die Hauptachsen der Stämmchen junger Pappeln, von der Basis zum Terminalsproß, vereinzelt auch die Seitentriebe. Zur Eiablage wählt das Weibchen des Bremsenschwärmers an den Pappeln sowohl verletzte Stellen (zum Beispiel Stellen nach der Entastung, Krebswunden oder anderweitig mechanisch beschädigte Stellen) als auch gesunde, ohne irgendwelche Verletzung. Die Raupe des Bremsenschwärmers frißt bei jungen Pappeln mit glatter Rinde Gänge, die innerhalb des Holzkernes parallel mit der Achse des Stämmchens verlaufen. Die mittlere Länge eines beendeten Ganges ist 5,3 cm, die Maximallänge 13,5 cm.

Der Hornissenschwärmer tritt hauptsächlich in Pappelkopfholzschulen und in älteren Kulturen auf. Das Überhandnehmen dieses Schädlings in den Pappelkopfholzschulen verursacht ein Abnehmen der Zahl der Ausschläge an den Pappelköpfen, und bei starkem Befall sterben die Köpfe einzeln oder auf der ganzen Fläche ab. Beschädigt sind vor allem die Basalteile der Pappeln und häufig selbst die unter dem Boden befindlichen Wurzeln. Bei Pappeln mit einer starken Borke sind die Fraßgänge der Raupen des Hornissenschwärmers zwischen Bast und Splintholz, bei Pappeln mit einer glatten Rinde verlaufen sie im Kernholz des Baumes. Die Gänge sind an ihren Enden oft hakenförmig abgebogen. Die mittlere Länge des Fraßganges der Raupe des Hornissenschwärmers ist 19 cm, die Höchstlänge 24,5 cm, die durchschnittliche Breite der Gänge ist 1,2 cm.

Nach dem Befall durch eine oder die andere Schwärmerart sind die Pappeln infolge des leichten Eindringens von Infektionen durch die Raupengänge des Schädlings für Pilz- und Bakterienkrankheiten sehr anfällig.

Aus der gesamten Untersuchung geht hervor, daß man bei den in der ČSSR allgemein gezüchteten Pappelarten von keiner nachweisbar größeren oder kleineren Anfälligkeit für den Befall durch den Bremsenschwärmer oder den Hornissenschwärmer sprechen kann.

La extensión perjudicial de *Paranthrene tabaniformis* Rott. y de *Aegeria apiforme* Cl. en los álamos de la RSCh.

En los años 1959–1961 hemos hallado en las regiones checas y parcialmente también en Eslovaquia la extensión perjudicial de *Paranthrene tabaniformis* Rott. y de *Aegeria apiforme* Cl. Nos cercioramos que estos parásitos se encuentran en los álamos en diferente densidad en todas las regiones de Bohemia, Moravia y Eslovaquia en distintas altitudes sobre el nivel del mar.

La *Paranthrene tabaniformis* ataca ante todo a los álamos más jóvenes, que tienen 1-5 años, sobre los cuales se manifiestan los daños causados por la devoración de las orugas por medio de la reducción de la rapidez del crecimiento anual, producen la quebradura de los troncocitos en el lugar atacado y en casos de un número mayor de pequeñas galerías tiene lugar la muerte de los álamos. Ante todo sufren los ejes de los troncocitos de los jóvenes álamos desde la base hasta el terminal tallo, en algunos casos las ramas laterales. Para a puesta de los huevos a hembra busca en los álamos tanto los sitios dañados (por ejemplo, sitios dañados por el viento, heridas de cáncer, sitios lesionados mecánicamente), como también sitios sanos sin ninguna lesión. Las orugas de *Paranthrene tabaniformis* produce en los álamos jóvenes de corteza lisa galerías pequeñas que van paralelas con el eje del troncocito en el interior de la médula de la madera, la longitud media de la pequeña galería terminada es de 5,3 cm., la longitud máxima de 13,5 cm.

La *Aegeria apiforme* está ante todo en los viveros de cabezas de álamos y en culturas más viejas. La multiplicación de estos parásitos en los viveros de cabezas de álamos causa la limitación de la producción de tallos de las cabezas de los álamos y si son fuertemente atacadas perecen éstas individualmente y en toda la superficie plantada. Son dañadas, ante todo, la parte inferior de los álamos e igualmente las raíces que se encuentran a menudo debajo de la superficie de la tierra. En los álamos de corteza recia la devoración de *Aegeria apiforme* está entre el liber y la corteza interna, en los álamos de corteza lisa y delgada penetran las galerías de las larvas en la madera, la parte terminal está a menudo doblada en forma de gacho. La longitud media de la galería de *Aegeria apiforme* es de 19 cm., la longitud máxima es de 24,5 cm., la anchura promedia de la galería es de 1,2 cm.

Los álamos que han sido atacados por estos parásitos están muy propensos a enfermedades bacteriológicas y de hongos por la penetración fácil de la infección por las galerías de las larvas de los parásitos.

Por el examen general estamos cerciorados de que no es posible hablar en nuestro país de clases de álamos corrientemente cultivados que muestran una menor o mayor predisposición a ser atacados por la *Paranthrene tabaniformis* y por *Aegeria apiforme*.

Příspěvek k teorii stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů

К вопросу теории установления текущего прироста в разновозрастных насаждениях

**Zur Theorie der Feststellung des laufenden Massenzuwachses der gleichaltrigen
Waldbestände**

**Une contribution à la théorie sur la détermination de l'accroissement courant
des peuplements équiennes**

Inž. Jaroslav WOLF, ScC.
Lesnická fakulta VŠZ, Brno

Problematika a účel práce

Otázka nalezení vhodné metody stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů je jedním z nejvýznamnějších problémů dendrometrie nejen u nás v ČSSR, ale i v celosvětovém měřítku. Tento problém byl řešen až do dnešní doby různými způsoby, z nichž mnohé mají společné rysy, takže je možno rozlišit v podstatě dvě skupiny metod stanovení běžného přírůstu, a to:

1. metody, které stanoví běžný přírůst pomocí rozdílu zásob porostu zjištěného ze dvou následných inventarizací;
2. metody, které stanoví běžný přírůst k zásobě porostu zjištěné pouze jedenkrát.

První skupina metod přejímá myšlenku stanovení běžného přírůstu z tzv. kontrolních metod užívaných při hospodářské úpravě lesa jednotlivě až hloučkovitě výběrného. Je známo, že metody této skupiny může být použito pro stejnověké porosty většinou pouze při výzkumnické praxi, jelikož vyžadují neobyčejně pečlivě a přesné stanovení porostní zásoby při obou inventarizacích a kromě toho vyžadují ještě neobyčejně pečlivě vedenou evidenci těžeb. Z těchto důvodů a hlavně také proto, že při těchto metodách se ve značné míře nepříznivě projevují zákonitosti o přenášení chyb do konečných výsledků stanovení běžného přírůstu, nelze u nás s uvedenou skupinou metod počítat pro širokou praxi hospodářské úpravy lesů.

Zbývá proto pro naše poměry pouze použití metod druhé skupiny, tj. těch, které stanoví běžný přírůst k zásobě porostu zjištěné pouze jedenkrát. Tato skupina je v podstatě charakterizována tím, že ke stanovení běžného přírůstu využívá ve větší nebo menší míře poznatých zákonitostí vzrůstového procesu stejnověkých porostů vyjádřených v nejrůznějších formách jak teoreticky, tak hlavně empiricky stanovených vztahů taxačních veličin upravených pro praxi nejčastěji do tabelár-

ních nebo grafických přehledů, resp. vyjádřených matematicky empirickými rovnicemi. I tuto skupinu metod možno rozdělit zhruba na dvě podskupiny, a to na

a) metody vzrůstových tabulek,

b) metody, které stanoví běžný přírůst hmotový za současného stanovení přírůstu tloušťkového, zejména pomocí vývrtů.

Obě podskupiny metod se pochopitelně v mnohých případech doplňují, popř. prolínají, a mají alespoň po teoretické stránce proti první skupině velkou výhodu v tom, že se u nich neprojevují tak nepříznivě zmíněné zákonitosti přenášení chyb do konečného výsledku stanovení běžného přírůstu. Z obou jmenovaných podskupin má pak druhá podskupina přednost proti první v tom smyslu, že se při stanovení běžného přírůstu opírá o přímé měření tloušťkového přírůstu na vývrtech.

Ve snaze přispět vlastním způsobem k řešení zmíněného celosvětového problému, bude proto dále stručně pojednáno o návrhu metody stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů, která ve značné míře využívá poznaných zákonitostí vzrůstového procesu stejnověkých porostů a která se při stanovení běžného přírůstu zjišťovaného po tloušťkových stupních opírá o tloušťkový přírůst zjištěný na vývrtech.

Vzrůst a přírůst

Pro snadnou srozumitelnost dalšího obsahu je velmi důležité se alespoň stručně zmínit o některých základních pojmech, jejichž definice jsou pro projednání zmíněného návrhu metody stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů zásadně důležité. K těmto pojmům patří především růst, vzrůst a přírůst. Mezi pojmy růst a vzrůst se obvykle nečiní téměř žádný rozdíl. Přesto však je vhodné tyto pojmy rozlišovat, a to alespoň proto, že pojem růstu spadá do oblasti pojmů biologie, kdežto pojem vzrůstu náleží do oblasti pojmů biometrie, v našem případě do oblasti biometrie lesnické. Máme-li tedy na mysli biologické hledisko, docházíme k této definici: Růst rostlin, tedy i lesních stromů, je nezvratné zvětšování živé hmoty organismu způsobené aktivní bilancí přeměny látkové.

Z hlediska dendrometrie, resp. lesnické biometrie, zajímají nás však stromy i celé porosty především jako objekty měření. Užití matematiky v těchto oborech je pak umožněno tím, že v nich definujeme zejména prostorové vlastnosti stromů a porostů jako taxační veličiny. Zajímají nás tedy u stromů jako objektů měření především jejich rozměry, tj. velikost stromů jako fyzikálních těles. Rostoucí stromy nejsou však z tohoto hlediska tělesy ztrnulými, nýbrž mají svůj vlastní pohyb, poněvadž v důsledku jejich růstu dochází ke změně jejich velikosti. Pohybem tělesa rozumíme totiž z fyzikálního hlediska změnu jeho prostorových vlastností s ohledem na čas a prostorovými vlastnostmi pak chápeme jak polohu tělesa vzhledem k jiným, tak i polohu jeho částí k sobě navzájem. Můžeme tedy říci, že vzrůst stromů je zvláštní druh jejich pohybu, který se vyznačuje změnou prostorových vlastností, tj. taxačních veličin těchto stromů a jehož příčinou je růst. Hovoříme-li tedy v lesnické biometrii o vzrůstu, nemáme na mysli aktivní bilanci látkové přeměny, ale kvantitativní změny taxačních veličin, tj. jejich zvětšování během věku. Jelikož pak taxačními veličinami neuvádíme pouze velikost stromů, ale jejich prostřednictvím i pohyb stromů, tj. jejich vzrůst, jsou v tomto smyslu taxační veličiny veličinami pohybovými, tj. veličinami vzrůstovými.

Experimentální studium pohybu ve fyzice konáme tak, že určujeme čas pro určité polohy tělesa. Dostáváme tak řadu hodnot a příslušných časů. Z těchto údajů hledáme pak graficky nebo početně závislost souřadnic nejjednodušeji tím způsobem, že je vyjádříme jako funkce času. Pro jednotlivé souřadnice obdržíme tak v souřadnicovém systému křivky, které označujeme jako časové rozvinutí pohybu. Při studiu vzrůstu stromů postupujeme obdobně, a to tak, že zkoumanou vzrůstovou veličinu vyjádříme obvykle jako funkci věku. Při grafické úpravě označujeme takto vzniklou křivku jako časové rozvinutí vzrůstu, resp. časový průběh vzrůstu. V odborné literatuře se však nejčastěji setkáváme s názvem vzrůstová křivka.

Z teoretického i praktického hlediska nás však zajímá nejen průběh vzrůstu taxačních veličin, ale i rychlost tohoto pohybu. Tím se dostáváme k definici pří-

růstu, neboť přírůstem rozumíme obecně rychlost vzrůstu taxačních veličin. V dendrometrii rozlišujeme pak dva druhy přírůstů, a to přírůst průměrný, který udává průměrnou rychlost vzrůstu, a přírůst běžný, který udává teoreticky okamžitou rychlost vzrůstu taxačních veličin.

Empirické funkce

Jedním z hlavních úkolů lesnické biometrie je zjišťování zákonitostí vztahů taxačních veličin měřených jak na jednotlivých stromech, tak i celých porostech. Tyto zákonitosti zjišťuje lesnická biometrie k různým účelům, zejména však proto, aby dala vědecké podklady pro vybudování praktických způsobů a metod stanovení hmoty (tj. objemu) rostoucích stromů i celých porostů, jakož i způsobů a metod pro sledování a vyjádření jejich vzrůstového procesu.

Podkladem pro zjišťování zmíněných zákonitostí je experimentální měření zkoumaných veličin. Zjistíme-li tedy experimentálně řadu odpovídajících si hodnot dvou nebo více zkoumaných veličin, můžeme na základě těchto údajů sestavit matematický výraz, který udává v mezích pokusu s dostatečnou přesností závislost mezi těmito veličinami. Takové matematické výrazy se nejčastěji nazývají empirické funkce nebo empirické rovnice, resp. empirické vzorce.

Empirické vzorce se tedy sestavují na základě výsledků určitých měření. V těchto vzorcích se kromě vyšetřovaných veličin vyskytuje jeden nebo častěji několik koeficientů, které se stanoví z týchž experimentálních podkladů. Empirické vzorce zpravidla nevystihují úplně přesně skutečné zákony zkoumaných jevů. Jsou to vzorce přibližné. Lze jich proto použít jen v omezeném oboru, a to obvykle jen v mezích dané řady měření a se všemi důsledky plynoucími jak z neznalosti skutečné zákonitosti zkoumaného jevu, tak jeho přirozené variability a konečně i nahodilých chyb, které nutně provázejí jakékoliv měření veličin. Nicméně se empirických vzorců hojně používá, neboť jsou dobrým zobecněním experimentálního materiálu a jsou často prvním, velmi důležitým stupněm na cestě k zjištění hlubších zákonitostí a někdy i obecných přírodních zákonů.

Časové a bezčasové vzrůstové rovnice a rovnice směrového pole vzrůstu — obecné přírůstové rovnice

Jako ve fyzice, tak i v dendrometrii je možno měřit přímo jen velmi málo veličin. Pro přímá měření přicházejí zde v úvahu většinou jen délka, čas a váha. V dendrometrii se však místo pojmu čas užívaného ve fyzice používá zpravidla specifického pojmu věk. Všechny ostatní veličiny neměříme obvykle přímo, nýbrž jejich hodnoty vypočítáváme na základě různých matematických vztahů, ať už jsou charakteru ryze teoretického, nebo jsou odvozeny jako empirické zákonitosti. Používat nepřímých metod měření musíme proto, že přímá měření některých veličin by mohla dát většinou jen nedostatečně přesné a málo spolehlivé výsledky nebo by mohla být velmi složitá a někdy dokonce zcela neproveditelná.

Z taxační praxe je známo, že při každém měření konaném v lesních porostech se objevují zákonitosti, které jsou většinou s výhodou využity v metodách vlastního měření těchto porostů. Využívání zákonitostí vztahů různých taxačních veličin se tedy při měření děje většinou z důvodů praktických nebo z důvodů nutnosti. Takových zákonitostí vyjádřených empirickými vzorci, resp. tabelární nebo gra-

fickou formou, se v dendrometrii používá velmi mnoho. Pro řešení otázky stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů jsou pak zvláště důležité dva druhy empirických rovnic, pomocí nichž lze vzrůst, a proto též i přírůst potřebných taxačních veličin stanovit jednak přímo, jednak nepřímo. Jelikož oběma skupinami těchto rovnic (funkcí, vzorců) je možno vyjádřit průběh vzrůstu, můžeme je obecně nazývat vzrůstovými rovnicemi. Jak již bylo naznačeno, je vhodné vzrůstové rovnice rozdělit na dvě skupiny, a to na

1. časové vzrůstové rovnice,
2. bezčasové vzrůstové rovnice.

Rovnice první skupiny se vyznačují tím, že vyjadřují průběh vzrůstu určité taxační veličiny pouze jako funkce věku, možno říci též přímo jako funkce věku.

Uvedme příklad: označme výšku stromu symbolem y a věk (čas) symbolem t , pak

$$y = y(t) \quad (1)$$

je, obecně vzato, časová vzrůstová rovnice výšky vyjadřující průběh vzrůstu výšky pouze, resp. přímo, jako funkci věku (času) t . Analogicky to platí i pro ostatní taxační veličiny. Je-li např. x výčetní tloušťka zmíněného stromu, pak

$$x = x(t) \quad (2)$$

je časová rovnice vzrůstu veličiny x , tj. výčetní tloušťky. Jsou tedy rovnice první skupiny rovnicemi ryze vzrůstovými. Rovnice druhé skupiny, tj. bezčasové rovnice vzrůstu, jsou takové rovnice, kterých nelze použít k vyjádření průběhu vzrůstu určité taxační veličiny přímo, nýbrž teprve přes znalost ryze vzrůstových rovnic jejich argumentů. Z matematického hlediska jsou tyto rovnice funkcemi složenými. Jejich argumenty mohou být různé taxační veličiny, nikoli však pouze věk. Název bezčasové rovnice vzrůstu byl použit pro tuto skupinu rovnic z toho důvodu, že většina bezčasových vzrůstových rovnic věk t jako jeden z možných argumentů těchto rovnic zpravidla neobsahuje.

Uvedme příklad: y je výška stromu a x jeho příslušná výčetní tloušťka, pak

$$y = y(x) \quad (3)$$

je bezčasová rovnice vzrůstu výšky y , protože při znalosti ryze vzrůstové rovnice jejího argumentu, tj. při znalosti

$$x = x(t)$$

můžeme rovnici (3) převést na rovnici ryze vzrůstovou

$$y = f(t). \quad (3a)$$

Velmi důležitou skupinou bezčasových vzrůstových rovnic jsou pro řešení problému stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů tzv. bezčasové hmotové rovnice. Jako příklad pro tyto rovnice lze uvést dnes již poměrně známou rovnici

$$h = f(x, y), \quad (4)$$

které se používá v lesnické literatuře k obecnému matematickému vyjádření hmotových tabulek dvojargumentových. V této rovnici je h hmota (tj. objem), x výčetní tloušťka a y výška stromu. Známe-li ryze vzrůstové rovnice argumentů této rovnice, tj. známe-li

$$\begin{aligned} x &= x(t), \\ y &= y(t), \end{aligned}$$

lze opět rovnici (4) převést na rovnici ryze vzrůstovou

$$h = h(t) \quad (4a)$$

a s výhodou jí použít pro nepřímé stanovení vzrůstu, resp. přírůstu, veličiny h .

Jako příklad bezčasové hmotové rovnice, která obsahuje argument t , lze uvést rovnici

$$H = f(t, Y). \quad (5)$$

V této rovnici vyjadřuje H hektarovou hmotu stejnověkého, stejnorodého a plně zakmeněného porostu, tj. tabulkovou hektarovou hmotu, t a Y pak příslušný věk a porostní výšku. V případě (5) stačí ovšem již jen znalost ryze vzrůstové rovnice argumentu Y , tzn. znalost rovnice

$$Y = Y(t),$$

aby bylo možno rovnici (5) převést na tvar

$$H = H(t). \quad (5a)$$

Kromě zmíněných vzrůstových rovnic lze pro vypracování metody stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů s výhodou použít zákonitostí vyjádřených tzv. rovnicemi směrového pole vzrůstu neboli obecnými přírůstovými rovnicemi. Jsou opět dvojího druhu, a to:

1. rovnice časového směrového pole vzrůstu neboli ryzí obecné přírůstové rovnice,
2. rovnice bezčasového směrového pole vzrůstu, tj. obecné bezčasové přírůstové rovnice.

Z matematického hlediska jsou to v obou případech obyčejné diferenciální rovnice prvního řádu. U prvního druhu těchto rovnic je nezávisle proměnnou vždy věk (čas) t , u druhého druhu některá taxační veličina, nikoli však věk. Jako příklad lze pro první druh rovnic uvést rovnici časového směrového pole vzrůstu porostní výšky Y v období probírkového klidu

$$\frac{dY}{dt} = \Phi(t, Y). \quad (6)$$

Tato rovnice vyjadřuje běžný přírůst porostní výšky $\frac{dY}{dt}$ v období probírkového klidu jako funkci věku t a porostní výšky Y . Lze ji odvodit na základě empirických hodnot běžného přírůstu porostní výšky stanovených na porostních vzornících (středních kmenech) tzv. krátkodobých pokusných ploch stejnověkých porostů. Stanovíme-li na zmíněných vzornících kromě výškového přírůstu ještě odpovídající hodnoty běžného přírůstu výčetní tloušťky $\frac{dX}{dt}$, lze na základě těchto veličin odvodit rovnici bezčasového směrového pole vzrůstu porostní výšky, která má obecně tvar

$$\frac{dY}{dX} = F(X, Y). \quad (7)$$

Rovnic tohoto druhu lze použít ke stanovení běžného přírůstu porostní výšky teprve tehdy, známe-li současně běžný přírůst porostní tloušťky, tj. výčetní tloušťky středního kmene:

$$\frac{dY}{dt} = F(X, Y) \frac{dX}{dt}. \quad (7a)$$

Jsou tedy obecné bezčasové přírůstové rovnice obdobou bezčasových rovnic vzrůstu v tom smyslu, že nevyjadřují běžný přírůst požadované taxační veličiny přímo, nýbrž nepřímo přes znalost běžného přírůstu taxační veličiny, které je v těchto rovnicích použito jako veličiny nezávisle proměnné.

Návrh metody stanovení běžného přírůstu stejnověkových porostů

Dřevní zásoby stejnověkových mýtných porostů se u nás zpravidla zjišťují průměrováním na plno za současného použití metody hmotových tabulek, resp. jednotných výškových a hmotových křivek (JVK a JHK). Tímto postupem stanovíme zásobu porostů jednak po dřevinách, jednak po tloušťkových stupních. Je proto žádoucí a výhodné vytvořit takovou metodu stanovení běžného přírůstu těchto porostů, která by používala v principu těchže podkladů jak pro stanovení zásoby, tak i jejího přírůstu.

Z předešlé kapitoly je již známo, že rovnice

$$h = f(x, y) \quad (4)$$

je bezčasovou hmotovou rovnicí, které lze použít pro nepřímé stanovení vzrůstu, resp. přírůstu veličiny h . Derivací této rovnice podle věku t , dostaneme proto vhodný vzorec pro výpočet běžného přírůstu

$$\frac{dh}{dt} = \frac{\partial f}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial f}{\partial y} \frac{dy}{dt} \quad (4b)$$

Ze stavby vzorce (4b) je zřejmo, že pro stanovení běžného přírůstu $\frac{dh}{dt}$ je potřebné znát kromě rovnice (4) i běžné přírůsty argumentů této rovnice, tj. běžný přírůst výčetní tloušťky jednotlivých stromů, resp. tloušťkových stupňů $\frac{dx}{dt}$ a příslušné běžné přírůsty výšky $\frac{dy}{dt}$. Z těchto dvou přírůstů umíme běžný přírůst tloušťkový poměrně snadno stanovit u stejnověkových porostů metodou vývrtů, čímž obdržíme obecně vztah

$$\frac{dx}{dt} = \varphi(x), \quad (8)$$

který u stejnověkových porostů má zpravidla jednoduchý tvar

$$\frac{dx}{dt} = a + bx. \quad (9)$$

Vzhledem k rovnici (4b) zbývá tedy vyřešit otázku stanovení běžného přírůstu výšky příslušející jednotlivým tloušťkovým stupňům $\frac{dy}{dt}$. K tomu účelu lze použít zákonitosti obsažené v bezčasové vzrůstové rovnici vyjadřující systém jednotných výškových křivek stejnověkových porostů

$$y = y(x, X, Y). \quad (10)$$

Každá jednotlivá výšková křivka systému (10) je určena jediným zvláštním bodem

této křivky, který má souřadnice (X, Y) , kde X je porostní tloušťka a Y je porostní výška. Proto byl takto uspořádaný systém křivek nazván jednobodovým systémem JVK dřevin stejnověkých porostů. Derivací rovnice (10) podle věku t dostaneme

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial y}{\partial X} \frac{dX}{dt} + \frac{\partial y}{\partial Y} \frac{dY}{dt} \quad (10b)$$

Pro výpočet běžného přírůstu výšky jednotlivých tloušťkových stupňů $\frac{dy}{dt}$ je podle rovnice (10b) nutné znát kromě rovnice (10) hodnoty tloušťkového přírůstu jednotlivých tloušťkových stupňů $\frac{dx}{dt}$ a tloušťkový přírůst středního kmene $\frac{dX}{dt}$. Hodnoty těchto přírůstů lze stanovit na základě znalosti empiricky stanovené rovnice (8), resp. (9), kde pro stanovení $\frac{dX}{dt}$ dosadíme za x hodnotu X . Kromě znalosti tloušťkových přírůstů vyžaduje rovnice (10b) i znalost běžného přírůstu porostní výšky v období probírkového klidu, tj. výšky středního kmene, tedy znalost $\frac{dY}{dt}$. Pro stanovení této hodnoty použijeme zákonitosti vyjádřené obecně již dříve uvedenými rovnicemi

$$\frac{dY}{dt} = \Phi(t, Y) \quad (6)$$

$$\frac{dY}{dt} = F(X, Y) \frac{dX}{dt} \quad (7a)$$

Znalostí rovnic (4), (8), (9), (10), (6) a (7a) v jejich obecných a hlavně konkrétních tvarech, které umíme v současné době z empirického materiálu odvodit, je tedy dán jak teoretický, tak i praktický základ pro řešení problému stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů po tloušťkových stupních nebo třídách.

Místo bezčasové hmotové rovnice (4), které bylo v popsaném způsobu stanovení běžného přírůstu použito jako rovnice výchozí, lze ovšem použít i jiných hmotových rovnic. Zřejmě lze k rovnici (10) vyjadřující jednobodový systém JVK stanovit odpovídající systém JHK vyjádřený obecně rovnicí

$$h = h(x, X, Y). \quad (11)$$

Derivováním rovnice (11) podle t , obdržíme opět vhodný vzorec pro stanovení běžného přírůstu veličiny h :

$$\frac{dh}{dt} = \frac{\partial h}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial h}{\partial X} \frac{dX}{dt} + \frac{\partial h}{\partial Y} \frac{dY}{dt} \quad (11b)$$

Obdobně jako u předešlého případu, pro nějž bylo jako výchozí rovnice použito bezčasové hmotové rovnice (4), dosazujeme do rovnice (11b) hodnoty běžných přírůstů tloušťky a výšky z rovnic (8), resp. (9), (6) a (7a).

Další možné postupy

Je pochopitelné, že užitím bezčasových hmotových rovnic (4) a (11) nejsou ještě zdaleka vyčerpány všechny možnosti získání výchozích vzorců pro další návrhy metod stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů náležejících do sku-

piny metod, které stanoví běžný přírůst k zásobě zjištěné pouze jedenkrát. Zejména jde o metody, které stanoví hmotu porostu na základě známého jednoduchého vztahu

$$H = N h_m. \quad (12)$$

Ve vzorci (12) je H hmota porostu (tj. hmota dřeviny v porostě), N počet kmenů a h_m hmota středního kmene. Podle vzorce (12) lze běžný přírůst hmoty porostu stanovit snadno, umíme-li při tom stanovit běžný přírůst hmoty středního kmene, tedy

$$\frac{dH}{dt} = N \frac{dh_m}{dt}. \quad (12b)$$

K nepřímému stanovení běžného přírůstu středního kmene lze pak použít opět různých bezčasových vzrůstových rovnic vyjadřujících hmotu středního kmene buď jen jako funkci jeho výčetní tloušťky X , tedy

$$h_m = f(X), \quad (13)$$

nebo jako funkci jeho tloušťky X i výšky Y , tedy

$$h_m = \varphi(X, Y), \quad (14)$$

popř. je možno použít dokonce i obecných přírůstových rovnic, např. rovnici časového směrového pole vzrůstu hmoty středního kmene v období probírkového klidu

$$\frac{dh_m}{dt} = \psi(t, h_m). \quad (15)$$

S o u h r n

V současné době se v celosvětovém měřítku propracovávají metody stanovení běžného přírůstu stejnověkových porostů z porostní zásoby zjištěné pouze jedenkrát. Z povahy problému vyplývá, že vypracování těchto metod se neobejde bez poměrně značných znalostí zákonitostí vzrůstu taxačních veličin zmíněných porostů vyjádřených tabelárně, graficky nebo tzv. empirickými rovnicemi. V těchto metodách, které si kladou za úkol zmíněným způsobem stanovit běžný přírůst dokonce i po tloušťkových stupních, mají pak tzv. bezčasové hmotové rovnice zásadní význam, poněvadž obvykle tvoří teoretickou i praktickou bázi těchto metod. Z matematického hlediska jsou bezčasové hmotové rovnice funkcemi složenými, které v daném případě věk t , jako jeden z možných argumentů těchto rovnic, zpravidla neobsahují. Jako typickou představitelku těchto rovnic můžeme proto uvést obecně rovnici

$$u = F(x, y, z),$$

kde x, y, z jsou funkcemi jediné proměnné t . Derivace této funkce plyne z totálního diferenciálu du dělením dt :

$$\frac{du}{dt} = \frac{\partial F}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial F}{\partial y} \frac{dy}{dt} + \frac{\partial F}{\partial z} \frac{dz}{dt}.$$

Vzhledem k neobyčejné důležitosti bezčasových hmotových rovnic při řešení problému stanovení běžného přírůstu, lze metody stanovení běžného přírůstu založené na znalosti a použití těchto rovnic nazvat též metodami totálního diferenciálu.

Literatura

1. Halaj J.: Prieskum výškovej vzrastavosti drevín na Slovensku a návrh stupnic výškových bonít. 1959, Lesnícky časopis, ř. 5, č. 3-4, str. 173-204. — 2. Korf V.: Příspěvek k matematické definici vzrůstového zákona hmot lesních porostů. 1939, Lesn. práce, r. 18, č. 7-8, str. 339-379. — 3. Korf V.: Vrůstový proces lesních porostů a obecná přírůstová rovnice. 1961, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 7, č. 3, str. 231-256. — 4. Kräuter G.: Das Waldhöhentarifsystem. 1958, Berlin, Akademie-Verlag. — 5. Krenn K.: Tarife zur Massenberechnung von Beständen. 1948, Schriftenreihe der Badischen Forstlichen Versuchsanstalt, Heft 6, Freiburg/Br. — 6. Loetsch F.: Das Tariffdifferenzverfahren zur Massenzuwachsermittlung. Anwendung in der forstlichen Praxis und im Versuchswesen. 1954, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, str. 207-233, 276-295. — 7. Prodan M.: Messung der Waldbestände. 1951, Frankfurt a. M. — 8. Weck J.: Forstliche Zuwachs- und Ertragskunde. 1948, Berlin. — 9. Wolf J., Kubita S.: Stálé výškové křivky. 1955, Lesnícky časopis, r. 1, č. 2, str. 84-91. — 10. Wolf J.: Časové a bezčasové směrové pole vývoje. 1957, Sb. VŠZL v Brně, řada C, č. 1, str. 43-52. — 11. Wolf J.: Pokus o stanovení tvaru rovnice časového směrového pole vývoje porostní výšky. 1959, Lesnícky časopis, r. 5, č. 3-4, str. 205-222. — 12. Wolf J.: Přírůst průměrný a běžný. 1960, Lesnícky časopis, r. 6, č. 6, str. 435-441. — 13. Wolf J.: Zjišťování běžného přírůstu stejnověkých porostů. 1960, Sb. VŠZL v Brně, řada C, č. 4, str. 271-275. — 14. Wolf J.: Návrh metody pro konstrukci jednobodového systému jednotných výškových a hmotových křivek stejnověkých porostů. 1960, Brno, kandidátská disert. práce.

Došlo dne 11. 7. 1962.

К вопросу теории установления текущего прироста в разновозрастных насаждениях

В настоящее время в мировом масштабе разрабатываются методы определения текущего прироста массы разновозрастных насаждений из однократного установления. Из характера проблемы вытекает, что разработка этих методов требует довольно фундаментальных величин упомянутых насаждений, которые выражаются в таблицах, графически или в так называемых эмпирических уравнениях. У тех методов, которые ставят перед собой задачу определить вышеуказанным способом текущий прирост даже по степеням толщины, так называемые безвременные массовые уравнения имеют принципиальное значение, так как они обыкновенно создают теоретическую и практическую базу этих методов. С математической точки зрения безвременные массовые уравнения являются сложными функциями, которые в данном случае, как правило, не содержат возраст t как один из возможных аргументов. В качестве типичного представителя таких уравнений может служить уравнение

$$u = F(x, y, z)$$

причем x, y, z , являются функциями единственной переменной t . Деривация этой функции вытекает из тотального дифференциала du делением на dt :

$$\frac{du}{dt} = \frac{\partial F}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial F}{\partial y} \frac{dy}{dt} + \frac{\partial F}{\partial z} \frac{dz}{dt}.$$

Учитывая необыкновенную важность безвременных массовых уравнений при решении указанной проблемы, можно методы установления текущего прироста, основанные на знаниях, и использование этих уравнений назвать также методами тотального дифференциала.

Zur Theorie der Feststellung des laufenden Massenzuwachses der gleichaltrigen Waldbestände

Gegenwärtig setzt sich in der Fachliteratur allgemein die Tendenz durch, die Methoden der Feststellung des laufenden, nur einmal bestimmten Massenzuwachses der gleichaltrigen Waldbestände auszuarbeiten. Aus dem Wesen des Problems geht hervor, daß bei der Feststellung dieser Methoden ziemlich große Kenntnisse der

Wachstumsgesetzmäßigkeit der in Tabellen, graphisch oder in den sogenannten empirischen Gleichungen ausgedrückten Taxationsgrößen bei den obenangeführten Waldbeständen unumgänglich sind. In den Methoden, deren Aufgabe es ist, auf die erwähnte Weise den laufenden Zuwachs sogar auch nach den Durchmesserstufen festzustellen, sind die sog. zeitlosen Massengleichungen von grundsätzlicher Bedeutung, denn sie bilden gewöhnlich die theoretische und praktische Basis von diesen Methoden. Vom mathematischen Gesichtspunkt repräsentieren die zeitlosen Massengleichungen zusammengesetzte Funktionen, die im gegebenen Fall das Alter t als ein der möglichen Argumente dieser Gleichungen in der Regel nicht enthalten. Als ein typisches Beispiel dieser Gleichungen können wir allgemein die Gleichung

$$u = F(x, y, z)$$

anführen, wo x, y, z Funktionen der einzigen Veränderlichen t sind. Die Derivation dieser Funktion ergibt sich aus dem Totaldifferential du , das durch dt dividiert wird:

$$\frac{du}{dt} = \frac{\partial F}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial F}{\partial y} \frac{dy}{dt} + \frac{\partial F}{\partial z} \frac{dz}{dt}$$

Mit Rücksicht auf die außerordentliche Wichtigkeit der zeitlosen Massengleichungen bei Lösung des erwähnten Problems der Feststellung des laufenden Zuwachses, kann man die auf Kenntnis und Anwendung dieser Gleichungen gegründeten Methoden der Feststellung des laufenden Zuwachses auch als Methoden des totalen Differentials bezeichnen.

Une contribution à la théorie sur la détermination de l'accroissement courant des peuplements équiennes

On étudie actuellement à l'échelle mondiale les méthodes de déterminer l'accroissement courant de la masse des peuplements équiennes n'ayant été déterminé qu'une seule fois. Il résulte de la nature du problème que l'élaboration de ces méthodes ne pourra se faire sans la connaissance relativement suffisante des lois naturelles qui régissent l'accroissement des grandeurs taxatives des peuplements mentionnés, exprimées par des tableaux, graphiquement ou par les équations dites empiriques. Dans ces méthodes qui s'attachent à déterminer de cette façon l'accroissement courant même par degrés d'épaisseur, ce sont les équations dites matérielles ne tenant pas compte du temps, qui sont d'une importance de principe, car elles constituent en général les bases théorique et pratique de ces méthodes. Du point de vue des mathématiques, ces équations matérielles ne tenant pas compte du temps sont des fonctions complexes qui, dans le cas qui nous occupe, ne contiennent pas en général l'âge t constituant un des membres éventuels de ces équations. Comme représentant typique de ces équations peut donc être en général indiquée l'équation

$$u = F(x, y, z)$$

dans laquelle x, y, z sont les fonctions de la seule variable t . La dérivée de cette fonction résulte de la différentielle totale du en divisant par dt :

$$\frac{du}{dt} = \frac{\partial F}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial F}{\partial y} \frac{dy}{dt} + \frac{\partial F}{\partial z} \frac{dz}{dt}$$

En raison de l'importance extraordinaire des équations matérielles ne tenant pas compte du temps dans la solution du problème de déterminer l'accroissement courant, les méthodes de détermination de l'accroissement courant basées sur la connaissance et l'emploi de ces équations peuvent être qualifiées également de méthode de différentielle totale.

Rauno Ruuhijärvi: O regionálním rozčlenění severofinských rašelinišť (Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore), Helsinki 1960.

Rašeliništní problematika se v poslední době opět po určité stagnaci dostává do popředí. Ze země dlouhé rašelinařské tradice — Finska — přichází velmi cenná práce zabývající se problematikou finských rašelinišť a rašeliništních půd. Z této práce můžeme načerpat i řadu cenných poznatků, které můžeme aplikovat i v našich v podstatě odlišných podmínkách.

Autor svou práci rozdělil do deseti různě obsáhlých kapitol. V první úvodní, nepříliš rozsáhlé kapitole se zabývá historií průzkumu a výzkumu rašelinišť ve Finsku. Průzkum rašelinišť v této zemi byl započat již v 17. a 18. století. Je též uváděna řada badatelů, kteří se zúčastnili průzkumu a výzkumu finských rašelinišť.

V druhé kapitole autor seznamuje s účelem práce a metodikou. V severních oblastech Finska zaujímají rašeliniště 40 až 50 % veškeré půdy a ve finské oblasti Laponska 21 %. Autor velmi podrobně popisuje klimatické faktory, které mají vliv na rašeliništní vegetaci. Jmenovitě se zabývá teplotou, srážkami, vzdušnou vlhkostí a výparem.

V další kapitole autor pojednává o změnách rašeliništní vegetace. Velmi obsírně vysvětluje oligotrofii, minerotrofii, oligotrofii-eutrofii. Popisuje stanovištní podmínky a vegetaci okraje a středu rašeliniště. Uvádí příklady rostlinných druhů z okrajových i středových částí rašeliniště.

Nejobsáhlejší kapitolou je typologické členění finských rašelinišť, které navazuje na členění Cajanderovo, avšak přináší další podrobnější rozdělení. V tomto až příliš podrobném členění na typy, subtypy a nižší jednotky byl autor na základě velmi obsáhlého materiálu, který měl k dispozici, ovlivněn pouze botanickým nazíráním. Velké množství fytoecologických snímků velmi dobře dokresluje charakter jednotlivých typů a nižších jednotek.

Vrchoviště, aapa a palsa jsou hlavními typy komplexu boreálních rašelinišť a na severní polokouli mají cirkumpolární rozšíření. Vrchoviště rovněž patří do oblasti listnatých lesů, avšak vrchoviště na severu náležejí zcela do oblasti jehličnatých lesů. Aapa jsou rašeliniště, která se vyskytují severně od jednotného vrchovištního pásu, ve středu a na severu oblasti jehličnatých lesů. Palsa — rašeliniště, která se nalézají v oblasti tundry, lesní tundry a v nejsevernější části oblasti jehličnatých lesů.

Hranice mezi vrchovišti a rašeliništi typu aapa byla stanovena pomocí leteckých snímků. Za nejdůležitější faktor odlišující vrchoviště od typu aapa považuje autor vlhkost. Autor rozeznává tři typy rašelinných komplexů: karelský rašelinný komplex, svahový rašelinný komplex a rašelinný komplex zvýšeného pobřeží. Téměř 700 km širokou oblast rašelinišť typu aapa rozděluje autor do tří komplex-

ních rašelinných typů. Autorovo rozdělení se zakládá převážně na klimatickém hodnocení a s tím souvisejícím botanickým složením porostů.

Přehledné tabulky, mapky a velmi zdařilé obrázky doplňují tuto soubornou publikaci, jež má 360 stran s 89 obrázky. S knihou by měli být seznámeni všichni

odborníci zabývající se rašelinářstvím, botanikou a lesnictvím. Přináší mnoho cenných a zajímavých poznatků z Finska, které mohou být poučením pro naši práci.

*Inž. Václav Mejstřík, promováný biolog,
Ústav pro tvorbu a ochranu krajiny
ČSAV, Kostelec n. Č. lesy.*

- Šrof M.: Škodlivé rozšíření nesytky ovádové (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) a nesytky včelové (*Aegeria apiforme* Cl.) na topolech v ČSSR
Вредное распространение стеклянницы малой тополевой (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) и сеткланницы большой тополевой (*Aegeria apiforme* Cl.) на тополях в ЧССР
Das Massenvorkommen des Bremsenschwärmers (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) und des Hornissenschwärmers (*Aegeria apiforme* Cl.) auf den Pappeln in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik
La extensión perjudicial de *Paranthrene tabaniformis* Rott. y de *Aegeria apiforme* Cl. en los álamos de la RSCh. 145
- Wolf J.: Příspěvek k teorii stanovení běžného přírůstu stejnověkých porostů
К вопросу теории установления текущего прироста в одновозрастных насаждениях
Zur Theorie der Feststellung des laufenden Massenzuwachses der gleichaltrigen Waldbestände
Une contribution à la théorie sur la détermination de l'accroissement courant des peuplements équiennes 159
- Mejstřík V.: Rauno Ruuhijärvi: O regionálním rozčlenění severofinských rašelinišť (Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore), Helsinki 1960 169

LESNICKÝ ČASOPIS uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 144 Kčs. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 274550-58. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, Jindřišská 14, Praha 1. Lze též objednat u každého poštovního úřadu a doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozna 22, Legerova 22, Praha 2. A-08*31001

LESNICKÝ ČASOPIS č. 3

otiskuje příspěvky:

Švec J.: Zvláštnosti reprodukce základních prostředků v lesním hospodářství

Stolařík R.: Význam dopravy pracujících na pracoviště v lesním hospodářství

Hochmut R.: Ochrana dubových porostů proti obaleči hlohovému (*Archips crataegana* Hb.)

Hašek M.: Příspěvek k analýze dynamiky kouřových exhalátů v ovzduší a použití jejich výsledků při ochraně lesních porostů

Mráz K.: Vývoj dřevinné skladby na Havlíčkovobrodsku

Turček F. J.: Význam a hodnota podrostových dřevin, rozšiřovaných vtáky, v ekologické ochraně lesa před hmyzovými škodci

Páv J., Kotrlý A., Zajíček D.: Příspěvek k helmintofauně černé zvěře (*Sus scrofa* L.) v oborách a ve volnosti

Pagač M.: Lesnictví v Mexiku.

Poslední příspěvek je zařazen do rubriky Aktuality.

Lesnický časopis č. 3 stojí 12,— Kčs a můžete si jej objednat

v Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH,

Slezská 7, Praha 2

u Poštovního novinového úřadu,

Jindřišská 14, Praha