

VĚDECKÝ ČASOPIS ÚVTI

LESNICKÝ ČASOPIS

7

ROČNÍK 13 (XL)
PRAHA,
ČERVENEC 1967
CENA 12 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZVŽ

LESNICKÝ ČASOPIS

Řídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Vladimír Bortel, František Drozen, prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Ladislav Hružík, Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., Ing. Augustín Mistrik, doc. Ing. Adolf Priesol, CSc., doc. Ing. Dušan Zachar, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásměta

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací MZVŽ, Praha 1967

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

LESNICKÝ ČASOPIS публикует научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского хозяйства и питания. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

LESNICKÝ ČASOPIS publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of silvicultural science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture and Food. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

LESNICKÝ ČASOPIS veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährung. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

LESNICKÝ ČASOPIS publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques techniques du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

■ Předmětem práce jsou srovnávací studie elektrických pil jednomužných a dvoumužných různých váhových a výkonových kategorií. Studie byly konány v laboratorních a provozních podmínkách a sledovaly především:

1. Porovnání řezné výkonnosti různých elektrických pil při svislém přerézávání smrku a buku.

2. Zjištění potřebného příkonu u různých pil při řezání smrku a buku různých tloušťek.

3. Zjištění hluku a porovnání získaných výsledků měření s hodnotami, které připouští návrh normy ISOTC4 a směrnice o hygienickém zajištění životního a pracovního prostředí před nepříznivým účinkem hluku.

4. Zjištění vibrací u různých pil a jejich porovnání s nejvýše přípustnými hodnotami vibrací uvedenými v návrhu směrnic o ochraně zdraví před škodlivými účinky kmitání.

5. Posouzení vhodnosti jednomužných elektrických pil pro práci v různých provozních podmínkách.

6. Zjištění výkonnosti, namáhavosti obsluhy a výrobních nákladů při manipulaci na skladě dřeva. Porovnání jednomužné pily s dvoumužnou.

PROBLEMATIKA

Elektrické řetězové pily dvoumužné a jednomužné jsou důležitými mechanizačními prostředky pro manipulaci dřeva na skladech lesních a dřevozpracujících závodů. Jsou vhodné zejména všude tam, kde v důsledku výrobních podmínek na skladě nebo druhu a tvaru dřevní suroviny není možno ji manipulovat na poloautomatických nebo automatických manipulačních linkách.

Jednou z důležitých výhod elektrických řetězových pil je jejich přenosnost, takže při manipulaci řetězovými pilami odpadá často zdlouhavý a nákladný přesun dřeva ke kotoučovým pilám stabilních zkracovacích linek.

Dobře se uplatňují při tzv. prvotní manipulaci, tj. manipulaci surových kmenů na skladech, kde zejména délka kmenů velmi ztěžuje a často znemožňuje jejich přemísťování.

V ČSSR se vedle poměrně již zastaralých dvoumužných pil Rinco 2.1a o váze 31,5 kg používá k manipulaci dvoumužných řetězových pil DEP-80 o váze 32,5 kg s hoblovacími řetězy PRH.

Dvoumužné řetězové pily vynikají značnou vahou a vyžadují 2–3člennou obsluhu; manipulované kmeny se musí pracně rozvalovat, což je namáhavé, ne-

bezpečně a vyžaduje značný prostor; řezat se může pouze shora, což často způsobuje svírání pily v řezu apod.

Jednomužné řetězové elektrické pily nedosáhly dosud u nás na skladech dřeva takového rozšíření a uplatnění, které by jim právem náleželo pro jejich četné přednosti.

Mezi hlavní přednosti těchto pil patří zejména poměrně nízká váha, jednočlenná obsluha, možnost řezání kteroukoliv částí konsolové lišty (dolní, horní a koncovou), což je zvlášť důležité při manipulaci kmenů netvárných, uložených na hromadách apod.

Je příznačné, že těchto a jiných předností jednomužných pil se rozsáhle využívá při těžbě dřeva, kde v současné době převládají, i když jsou to pily poháněné benzínovými spalovacími motory, jejichž činnost má nepříznivý vliv na obsluhu. Např. v SSSR se již 13 let manipuluje dřevo na skladech výlučně jednomužnými pilami, a to výkonnými typy CNIIME-K5 a CNIIME-K6.

V ČSSR se jednomužných elektrických řetězových pil používá k manipulaci dřeva na skladech velmi málo. Oprávněné požadavky na jednomužné elektrické pily ze strany lesních a dřevozpracujících závodů jsou jen z nepatrné části uspokojovány nepravidelným dovozem různých jednomužných elektrických pil ze zahraničí, a to zpravidla v malém počtu. Tento způsob vede ke zbytečné rozdrobenosti typů jednomužných pil, což má mimo jiné za následek nedostatek potřebných náhradních dílů a vyřazení pil z provozu. Tak v současné době pracují (a mnohdy pro nedostatek dílů leží na skladech) jednomužné pily různých typů, a to z NDR, NSR, SSSR a PLR. Uvedený stav již trvá řadu let a je manežvš nežádoucí.

Příčin je zřejmě mnoho. Především to bude skutečnost, že jednomužné elektrické pily se u nás sériově nevyrábějí. Po linii příslušného výzkumného ústavu byl vývoj jednomužných elektrických řetězových pil cca před 10 lety zastaven s odůvodněním, že se budou dovážet výkonné jednomužné pily z SSSR. Dosud se však nedovážejí.

Snaha ze strany zlepšovatelů a některých PŘSL poskytnout provozu v krátké době požadované jednomužné elektrické pily má jen dílčí úspěchy. Tak podle ZN bylo vývojovou dílnou PŘSL v Brně vyrobeno několik prototypů jednomužných pil pod názvem Elbohr. Pila vykazuje velmi dobré technické ukazatele a v základních parametrech se řadí jako druhá za dosud nejvýkonnější pilu CNIIME-K6. Širšímu uplatnění a sériové výrobě těchto pil brání nezájem výrobního podniku, který vyrábí motorickou část (původně určenou pro ruční brusky VB018), o výrobu jednomužných pil, dále pak nerozhodnost nadřízených úřadů a v neposlední řadě některé předpisy.

Elektrické řetězové pily jsou dosud pokládány (i když, pokud je autorovi známo, nebyly v tuzemsku a v zahraničí provedeny žádné studie) za mechanizační prostředky, které jsou z hlediska fyziologického velmi vhodné, poněvadž vykazují příznivé a hygienickými normami přípustné hodnoty vibrací a hluku.

Tento, dosud vědecky nepodložený, avšak velmi vžitý a všeobecně tradovaný a uznávaný názor vede četné odborníky k domněnce, že zejména nepříznivé účinky vibrací jednomužných benzínových pil na obsluhu (vznik traumatické vasoneurózy, deformace kloubů apod.) a s tím spojený vzrůst nemoci z povolání a značné škody na zdraví pracujících, jakož i velké finanční ztráty vůbec, by bylo možno odstranit tím, že by se v těžbě dřeva benzínové pily nahradily elektrickými pilami s pohonem od lehkých, popř. samopojízdných agregátů.

Mylný názor, že elektrické řetězové pily vykazují příznivé hodnoty, zejména u vibrací, pramení pravděpodobně z toho, že byl ztotožněn pojem vibrací elektrického motoru, jakožto elektrického točivého stroje, který nemá kmitajících nevyvážených hmot, a vibrací elektrické řetězové pily jakožto pracovního stroje.

Ve snaze přispět k hlubšímu objasnění problematiky elektrických řetězových pil byly konány studie, jejichž výsledky jsou uvedeny v této práci.

MATERIÁL A METODIKA

Pro srovnávací studie bylo použito jednomužných elektrických pil CNIIME-K6 (SSSR), CNIIME-K5 (SSSR), ES-300 (NDR), Vážka (PLR), Stihl-ESL (NSR), Elbobr (ČSSR) a dvoumužných pil DEP-80 (ČSSR) a Rincó 2.1a (ČSSR). Hlavní technické údaje těchto pil jsou uvedeny v tabulce I. Byly získány měřeními a vážením jednotlivých pil, nejsou to tedy prospektové údaje. Obvodové rychlosti řetězu byly vyčísleny na základě změřených hodnot, a to otáček řetězky a průměru v nýtech řetězu (na řetězce).

Rezná výkonnost zmíněných pil byla zjišťována při svislém přezávání čerstvého smrkového a bukového dřeva (vlhkost nad 30 %). Všechny hoblovací řetězy byly před použitím naostřeny na ostříčce hoblovacích řetězů BPR, sekací řetězy na ostříčce UB-4. Pily obsluhoval vždy tentýž zkušený pracovník, který uplatňoval stejnou techniku práce a snažil se zachovávat stejnou sílu podávání do řezu.

Pro vzájemné srovnání byla zjištěná řeznost přepočtena též na 1 kg váhy pily, 1 kW výkonu motoru a 1 člena obsluhy (u dvoumužných pil).

Pro měření příkonu elektrických pil typu Stihl-ESL, ES-300, DEP-80 a Rincó 2.1a o napětí 380/220 V, 50 Hz bylo použito měřicího kufru Metra typ QwII. Elektrické pily CNIIME-K6, CNIIME-K5, Vážka a Elbobr, které jsou na napětí 3x220 V, 200 Hz byly měřeny Aronovou metodou dvou wattmetrů. Bylo použito wattmetrů Metra, typ PsLL, které jsou nezávislé na kmitočtu. Příkon byl zjišťován rovněž při svislém přezávání čerstvého smrkového a bukového dřeva různých průměrů. Při řezání byla uplatňována maximální síla podávání do řezu. Jednotlivé hodnoty příkonu jsou průměrnou hodnotou minimálně ze tří měřených hodnot.

Měření hluku a vibrací bylo konáno ve spolupráci s KHES KÚNZ v Brně. Jako měřicí aparatury pro zjišťování hluku a vibrací bylo použito zvukoměru B. & K. typ 2203 s oktávovým analyzátozem 1313 a snímačem vibrací typ 4328 č. 53550 citlivosti 53 mV/G. Snímač vibrací byl pomocí šroubu a zvláštního přípravku upevňován na příslušné rukojeti v místě držení pily. Vibrace se měřily při chodu pily bez zatížení a při svislém přezávání buku a smrku.

Pro ověření vlivu druhu řetězu a vodící lišty na vibrace pily při řezání byly měřeny vibrace u pily CNIIME-K6 s řezací částí Oregon (řetěz o rozteči 10,5 mm, lišta s návarem tvrdokovu v koncové části) při zachování stejné obvodové rychlosti řetězu. U této pily byla rovněž zjišťována řeznost.

Výsledky měření vibrací byly zpracovány graficky tak, aby v jednom grafu bylo možno vibrací všech zkoušených pil vzájemně porovnat. V grafech je vyznačena přípustná hladina zrychlení kmitů.

Hluk byl měřen a hodnocen podle návrhu Jednotné metodiky měření a posuzování hluku a Směrnice o hygienickém zajištění životního a pracovního prostředí před nepříznivým účinkem hluku. Hluk byl zjišťován při chodu pil bez zatížení (volnoběh) a při svislém přezávání.

Naměřené hodnoty byly zpracovány graficky ve formě spektrální oktávové analýzy hluku jednotlivých zkoušených pil s vyznačením dovoleného čísla třídy hluku Nd. Tabelárně byly uspořádány hladiny akustického tlaku a hluku jednotlivých pil s uvedením čísla třídy N podle ISO.

Provozní zkoušky probíhaly na manipulačně expedičních skladech LZ Bučovice, LZ Moravský Krumlov a LZ Kuřim. Byla sledována výkonnost jednomužné elektrické pily Elbobr ve srovnání s dvoumužnou elektrickou pilou Rincó 2.1a při manipulaci smrkových kmenů na 2m délky a dubových kmenů na 1m délky. Pro porovnání byla též sledována výkonnost zkracovací kruhové pily RYT.

Pro zjištění namáhavosti prací při manipulaci jednomužnou a dvoumužnou pilou byla sledována frekvence srdečních tepů.

I. Hlavní technické údaje zkoušených elektrických řetězových pil

Č.	Typ pily	Počet členů obsluhy	Země výroby	Výkon motoru v kW	Otáčky řetězky za min.	Napětí proudu ve V	Kmitočet proudu v Hz	Délka řezací části v mm	Obvodová rychlost řetězu v m/s	Typ řetězu	Ma-zání řetězu R-S*	Obsah olej. nádrží v ccm	Váha (pohotovostní) v kg	Poznámka
1.	CNIIME-K5	1	SSSR	1,3	1950	220	200	460	6,1	PCU-1 hoblovací	R	—	9,8	*R—ruční
2.	CNIIME-K6	1	SSSR	1,7	2500	220	200	460	7,9	PCU-1 hoblovací	R	—	9,0	S—samočinné
3.	ES-300	1	NDR	1,33	2950	380/220	50	300	10,9	sekací NDR	R	—	15,0	**prototyp podle ZN
4.	Vážka	1	PLR	1,6	1950	220	200	520	5,4	hoblovací PLR	R	280	13,7	
5.	Stihl-ESL	1	NSR	2,2	2550	380/220	50	480	7,1	hoblovací Stihl	S	400	18,3	
6.	Elbobr**	1	ČSSR	1,6	2950	220	200	550	8,5	hoblovací Sandvik	S	210	10,7	
7.	DEP-80	2	ČSSR	2,5	1750	380/220	50	800	12,3	hoblovací PRH	R	190	32,5	
8.	Rinco 2. 1a	2	ČSSR	2,2	1400	380/220	50	800	6,9	sekací	S	600	31,5	

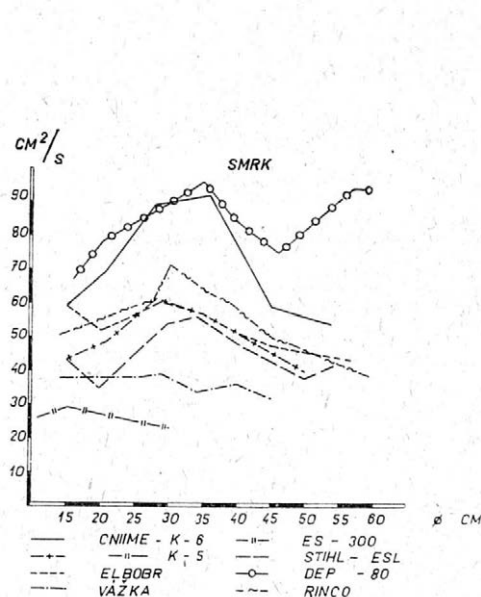
Výrobní náklady podle druhu pil v Kčs za směnu, vztaženo na jednoho pracovníka, jsou zpracovány tabelárně; výrobní náklady v Kčs na 1 plm pak ve formě sloupkového diagramu.

VÝSLEDKY

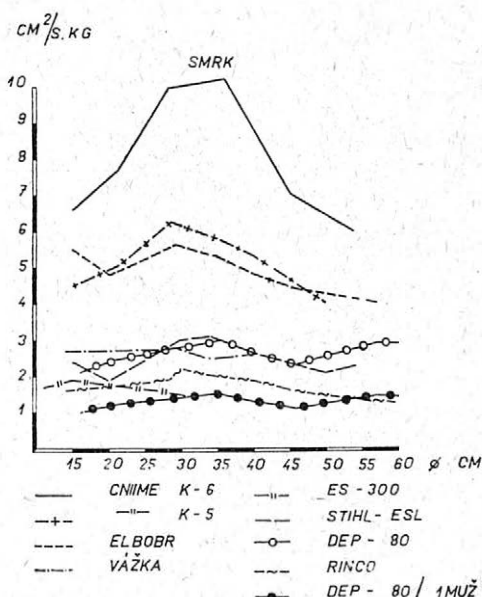
ŘEZNÁ VÝKONNOST

Jak již bylo uvedeno v metodice, byla řezná výkonnost elektrických pil měřena při svislém přerézávání čerstvého smrkového a bukového dřeva. Při řezání byla uplatňována maximální síla podávání do řezu a byla vyloučena možnost svírání pily v řezu.

V grafu na obr. 1 je znázorněn průběh řezné výkonnosti elektrických pil při řezání smrku v absolutních naměřených hodnotách. Je patrné, že nejvyšší absolutní řezné výkonnosti dosáhla dvoumužná pila DEP-80, pak jednomužná pila CNIIME-K6, dále dvoumužná pila Rinco 2.1a, CNIIME-K5, Elbohr atd.



1.



2.

Aby bylo možno posoudit dosaženou řeznou výkonnost ve vztahu ke kilogramu váhy pily, byl vypracován graf na obr. 2. Z grafu je zřejmé, že nejvyšší řezné výkonnosti vztažené na 1 kg váhy pily dosahuje jednomužná pila CNIIME-K6, pak následuje pila CNIIME-K5, Elbohr atd.

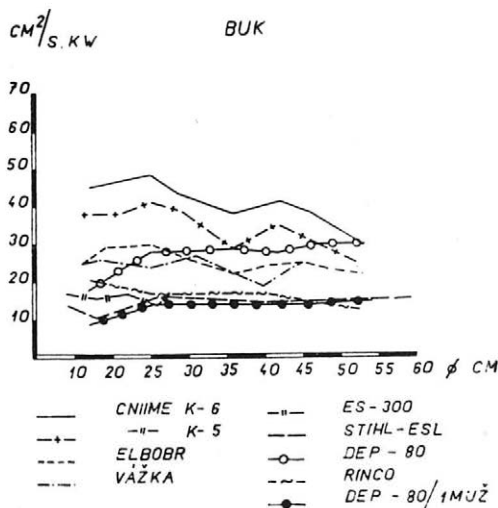
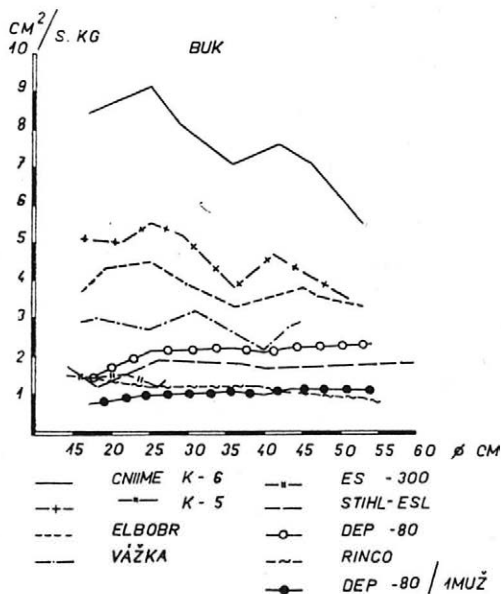
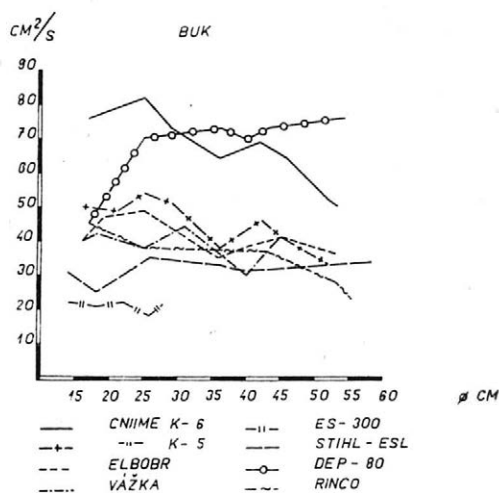
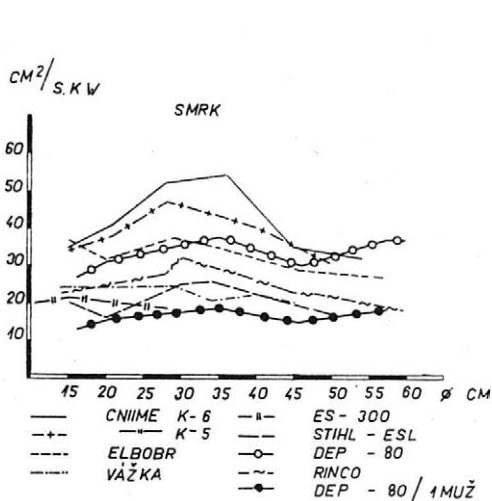
U dvoumužných pil byla kromě toho řeznost přepočtena též na jednoho muže obsluhy, aby bylo dosaženo stejného výchozího srovnávacího měřítka u všech zkoušených pil. Z téhož grafu je zřejmé, že v přepočtu na jednoho muže vykazuje nejnižší řeznou výkonnost dvoumužná pila DEP-80.

V grafu na obr. 3 je znázorněn průběh řezné výkonnosti vztažený na 1 kW výkonu motoru. Nejvyšší řezné výkonnosti dosáhla jednomužná pila CNIIME-K6, nejnižší (v přepočtu na jednoho muže) dvoumužná pila DEP-80.

Graf na obr. 4 znázorňuje řeznou výkonnost pil při řezání buku; nejvyšší řeznosti dosahuje jednomužná pila CNIIME-K6, nejnižší pak pila ES-300. U jednomužné pily ES-300 nebylo možno zkoušet řeznost při řezání větších průměrů, jelikož úprava koncové části vodící lišty dovoluje přerézávat průměry jen do 300 mm.

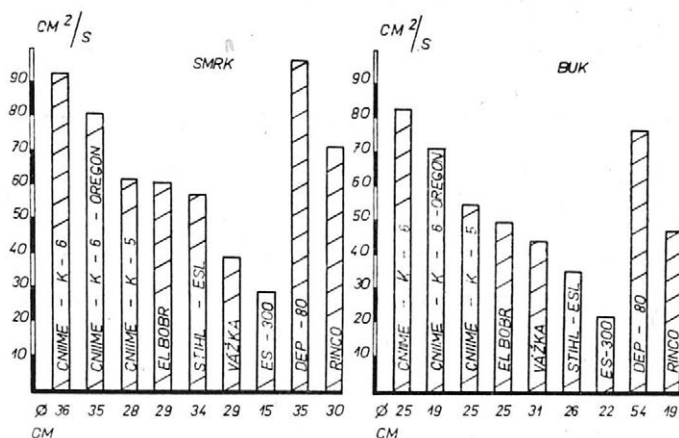
V grafu na obr. 5 je průběh řezné výkonnosti při řezání buku vztážený na 1 kg váhy pily. Nejvyšších hodnot dosahuje opět jednomužná pila CNIIME-K6, nejnižších pak v přepočtu na jednoho muže dvoumužná pila DEP-80 a Rinco 2.1a.

Z grafu na obr. 6 je patrný průběh řeznosti při řezání buku vztážený na



1 kW výkonu motoru. Nejvyšší řeznosti dosahuje pila CNIIME-K6, nejnižší v přepočtu na jednoho muže dvoumužná pila DEP-80.

Ve sloupkovém diagramu (obr. 7) jsou seřazeny jednotlivé zkoušené elektrické pily (a to jednomužné a dvoumužné zvláště) podle maximální dosažené řeznosti při řezání smrku a buku s uvedením tloušťek, při nichž byly hodnoty řeznosti dosaženy. V diagramu je rovněž vyznačena maximální dosažená řeznost pily CNIIME-K6 s řezací částí Oregon.



7.

V grafu na obr. 8 je znázorněna řezná výkonnost při řezání smrku a buku pilou CNIIME-K6 s řezací částí Oregon. Ze srovnání grafu 1, 4 a 8 vyplývá, že řezná výkonnost pily CNIIME-K6 s řezací částí Oregon je nižší než s původní řezací částí. Maximální dosažená řeznost při řezání buku činila 71 cm^2/s při $\varnothing 19$ cm, při řezání smrku 80 cm^2/s při $\varnothing 35$ cm. Maximální dosažené řeznosti při řezání smrku a buku jsou tedy cca o 12 cm^2/s nižší oproti řezací části CNIIME.

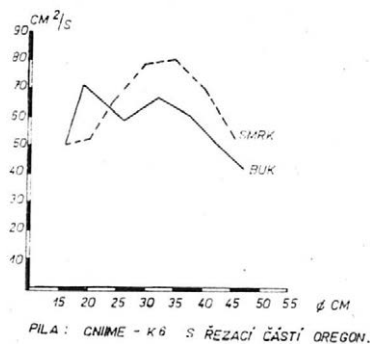
Pokud tedy jde o zhodnocení zkoušených elektrických pil podle řezné výkonnosti, je možno konstatovat, že vcelku nejvyšší řezné výkonnosti dosáhla jednomužná pila CNIIME-K6, a to při řezání smrku a buku. Zvláště výrazně vyniká převaha této pily při přepočtu dosažené řeznosti na 1 kg váhy pily a 1 kW výkonu motoru.

Z jednomužných pil vykázala nejnižší řeznou výkonnost (u smrku a buku) pila ES-300.

Z dvoumužných pil dosáhla značně vyšší řezné výkonnosti pila DEP-80 proti pile Rinco 2.1a.

PŘÍKON POTŘEBNÝ NA ŘEZÁNÍ

Příkon byl zjišťován rovněž při řezání smrku a buku různých tloušťek. Příkon elektrických pil je závislý na mnoha činitelích. Vliv mnoha z nich jako např. ostří, šířky řezné spáry apod. bylo velmi obtížné v podmínkách měření zjistit, proto byly zanedbány.

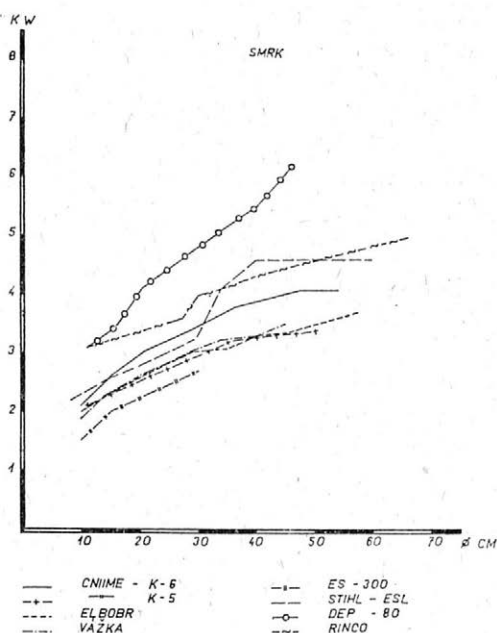


PILA: CNIIME - K6 S ŘEZACÍ ČÁSTÍ OREGON.

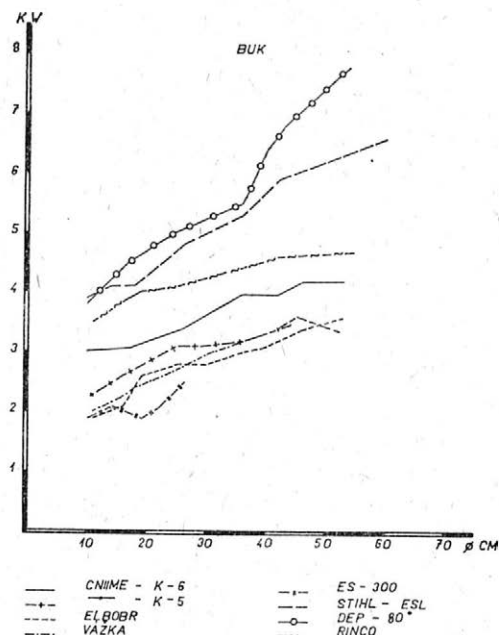
8.

Příkon je nejvíce závislý na přítlačné síle, tj. na síle, kterou je pila podávána do řezu a méně na tvrdosti dřeva a jeho tloušťce.

Technika práce při řezání, zejména větších dimenzí, neumožňovala v podmínkách prováděných studií použít měřitelné konstantní přítlačné síly. Proto byl pro objektivní srovnání volen nejneprůzračnější okamžik, tj. skoro maximální přítlačná síla, kdy zvýšení této síly již způsobuje zastavení pily v řezu. Tento požadavek je, jak se ukázalo, dostatečně splnitelný od tloušťky kulatiny cca 20 cm. Pro menší dimenze nebylo možno tento požadavek již plně dodržet. Byl však nahrazen větší přítlačnou silou, čímž bylo možno se dostatečně přiblížit k danému stavu.



9.



10.

Závislost příkonu jednotlivých zkoušených pil na přeřezávaném průměru při řezání smrku a buku je patrna z grafu na obr. 9 a 10. Jak je zřejmé, příkon u všech elektrických pil stoupá se zvětšujícím se průměrem. Naměřené příkony byly získány za podmínek uvedených v metodice; při praktickém provozu budou pravděpodobně nižší.

Elektrické pily jako pracovní stroje se vyznačují přerušovaným chodem. Podle ČSN 35 000, je-li elektromotor spouštěn nejvýše jmenovitým proudem, připouští norma pracovní oběh (tj. dobu chodu a dobu klidu, kde doba klidu činí 60 % doby pracovního oběhu) kratší než 10 min.

Z průběhu zkoušek vyplynulo, že doba chodu, která je závislá na přítlačné síle a na tloušťce kulatiny, činí 10–60 s. To znamená, že doba klidu podle této normy by měla být 14–100 s. Technika řezání, pracovní připravenost a celkový režim tento požadavek umožňuje.

Charakter práce a z toho vyplývající přerušovaný chod elektromotoru zřejmě vedl výrobce k dimenzování elektromotoru tak, že výkonová přetížitel-

II.

Č.	Typ pily	Buk		Smrk	
		tloušťka v cm	přetížitelnost v %	tloušťka v cm	přetížitelnost v %
1	CNIIME-K5	52	262	50	262
2	CNIIME-K6	53	247	54	240
3	ES-300	27	188	30	203
4	Vážka	45	205	45	205
5	Stihl-ESL	60	295	52	208
6	Elbobr	53	225	57	232
7	DEP-80	54	302	60	288
8	Rinco 2. 1a	55	214	63	227

nost byla u některých pil velmi značná. Výkonová přetížitelnost zjištěná u zkoušených pil v závislosti na tloušťce přezávaného dřeva a řezané dřevině je patrna z tabulky II.

ČSN 35 0000, čl. 51 a ČSN 35 0300, čl. 41 přikazuje, že asynchronní motor na přerušovaný chod musí vydržet nejméně dvojnásobek jmenovitého momentu; některé pily, jak uvedeno výše, dovolují až trojnásobek.

Přes toto přetížení nebylo zaznamenáno (i když nebylo měřeno, ale zkoušeno jen hmatem) nepřiměřené oteplení elektromotorů.

Pro zjištění příkonu potřebného na pohyb řetězu v liště byl u všech pil změřen příkon naprázdno s řezací částí a příkon naprázdno bez řezací části. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce III.

HLUK

O účincích hluku je známo, že může mít obtěžující, rušivý, popř. i škodlivý vliv. Podle charakteru spekter rozdělujeme hluky na nízkofrekvenční (do

III.

Č.	Typ pily	Příkon s řezací částí ve W	Příkon bez řezací části ve W	Příkon na pohyb řetězu v liště ve W
1	CNIIME-K5	135	85	50
2	CNIIME-K6	150	90	60
3	ES-300	140	90	50
4	Vážka	160	120	40
5	Stihl-ESL	200	140	60
6	Elbobr	140	85	55
7	DEP-80	220	140	80
8	Rinco 2. 1a	210	150	60

500 Hz), hluky středních frekvencí a hluky vysokofrekvenční, u nichž je podstatná část akustické energie rozložena v oblasti nad 1000 Hz (Berka 1965). Hluky vysokofrekvenční se pokládají za škodlivější než nízkofrekvenční. Zvláště nepříjemné jsou hluky nízkých a vysokých frekvencí s kmitočtem pod 100 Hz a nad 1000 Hz. Za nejagresivnější pásmo se pokládá októva se střední frekvencí 1000 Hz.

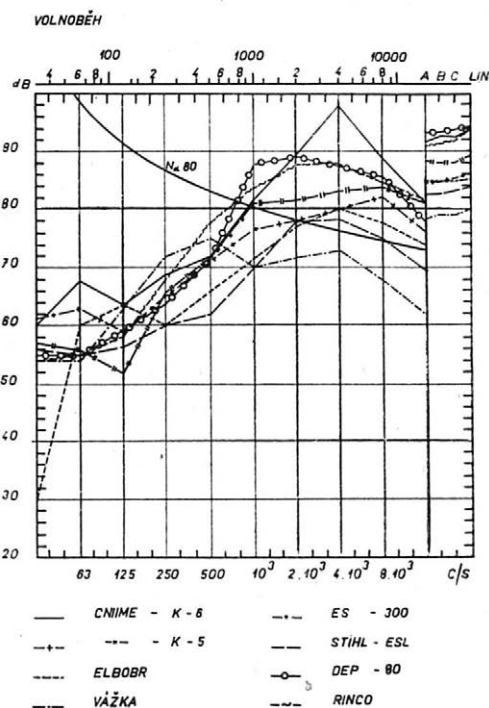
Jelikož vysokofrekvenční hluk je škodlivější než hluk s nízkou frekvencí, byly kromě zjištění celkové intenzity hluku vypracovány též spektrální oktavové analýzy hluku u jednotlivých zkoušených elektrických pil. Spektrální analýza zpracovaná graficky poskytuje názorně rozložení akustické energie v celém rozsahu spektra.

Zjištěné hladiny akustického tlaku a hluku elektrických pil s udáním v jaké oktavě se dotýká křivky ISO a čísla třídy N podle ISO jsou uvedeny v tabulce IV.

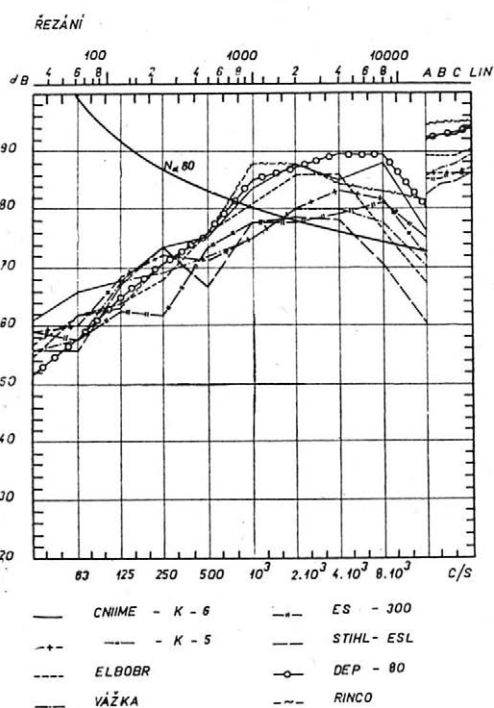
Spektrální oktavové analýzy byly vypracovány u všech elektrických pil při volnoběhu, tj. bez zatížení, a při řezání. Spektrální analýzy při volnoběhu jsou znázorněny v grafu na obr. 11, při řezání v grafu na obr. 12.

Při posuzování hluku vzhledem k druhu činnosti bylo použito korekce pro práci s podílem duševní práce, avšak rutinní povahy. Doporučené číslo třídy hluku $N_d = 80$ je vyznačeno v obou grafech.

Z grafu 11 je zřejmo, že značná část akustické energie je rozložena v kmitočtových pásmech nad 1000 Hz. Pro spektrální analýzy je charakteristické narůstání hladin hluku od 63 do 2000–8000 Hz, pak dochází k poklesu. Jednotlivé pily vykazují vrcholy v oktavách o těchto středních kmitočtech: CNIIME-K6 – 4000 Hz, CNIIME-K5 – 8000 Hz, Elbobr – 4000



11.



12.

IV. Hladina akustického tlaku a hluku elektrických řetězových pil

Typ pily	Podmínky měření	Kmitočtová charakteristika v dB				Č. tř. N podle ISO	Dotýká se křivky ISO v oktávě o střední frekvenci Hz
		A	B	C	Lin		
CNIIME-K6	bez zatížení	92	92,5	92,5	94	101,5	4000
						94	8000
	řezání (buk)	92	93	93	94	93	8000
						90	2000
CNIIME-K5	bez zatížení	84,5	84,5	85	86	87	8000
						84	4000
	řezání	86	86	86	87	87	8000
						87	4000
ES-300	bez zatížení	88	88	88	89,5	89	8000
						87	4000
	řezání	85	85	86	86	86	8000
						83	4000
Vážka	bez zatížení	78,5	79	79	80	76,5	4000
						74	2000
	řezání	86	87	88	89	84,	4000
						83,5	8000
Stihl-ESL	bez zatížení	82,5	82,5	83	83,5	82	4000
						80	8000
	řezání	83	84,5	85	86	82	4000
						80,5	2000
Elbobr	bez zatížení	84,5	84,5	84,5	85	84	4000
						79	2000
	řezání	89	88,5	89	90	89	4000
						87,5	2000
DEP-80	bez zatížení	93	93	93,5	94	91,5	8000
						91,5	4000
	řezání	92	93	93,5	94	94	8000
						92,5	4000
Rinco	bez zatížení	91	91,5	92	94	91,5	4000
						90	2000
	řezání	94,5	94,5	94,5	95	89,5	2000
						88	1000

Hz, Vážka — 500 Hz, ES-300 — 800 Hz, Stihl-ESL — 400 Hz, DEP-80 — 2000 Hz, Rinco — 2000 Hz. Nejvyšší hladiny akustického tlaku dosahuje pila CNIIME-K6, nejnižší akustický tlak pak vykazuje pila Vážka. Číslo třídy hluku Nd 80 je překročeno při volnoběhu u všech pil s výjimkou pily Vážka. V hlukovém spektru jsou značně zastoupeny vysoké kmitočty — hluky vysokofrekvenční — a kmitočtová charakteristika je tedy velmi nepříznivá.

Není bez zajímavosti srovnat spektrální analýzy hluku elektrických pil při volnoběhu se spektrálními analýzami hluku při volnoběhu jednomužných benzínových pil. Pro spektrální analýzy jednomužných benzínových pil při volnoběhu je charakteristické, že narůstání akustické energie probíhá zpravidla do pásu o středních frekvencích 250 a 500 Hz, někdy též výjimečně 1000 Hz, a pak dochází k prudkému poklesu. Jednomužné pily Stihl-08, Stihl-07, Bobr, Mc Culloch 450 vykazují vrcholy v oktávě o středním kmitočtu 250 Hz, pily Stihl-Contra a Družba-60 v oktávě o středním kmitočtu 500 Hz a pila Solo-Rex má dva vrcholy, a to v oktávách o středních kmitočtech 125 Hz a 1000 Hz.

Ze srovnání je možno učinit závěr, že při volnoběhu je u jednomužných benzínových pil větší část akustické energie rozložena v pásmech nízké a střední frekvence a tedy hluk je méně škodlivý než u elektrických pil, kde při vesměs stejných hladinách akustického tlaku je značně zastoupena vysokofrekvenční oblast.

V grafu na obr. 12 jsou kmitočtové analýzy hluku elektrických pil při řezání. Ze srovnání s předchozím grafem je patrné, že sice u některých pil (CNIIME-K6) nastal znatelný pokles hladiny akustického tlaku, avšak kmitočtová analýza má vcelku shodný průběh jako při volnoběhu pil. Hladiny hluku vykazují narůstání cca od 63 Hz do 200–8000 Hz, kdy dochází k značně prudkému poklesu.

Jednotlivé pily vykazují vrcholy v oktávách o těchto středních kmitočtech: CNIIME-K6 — 2000 Hz, CNIIME-K5 — 4000 Hz, Elbobr — 2000 Hz a 4000 Hz, Vážka — 2000 Hz a 4000 Hz, ES-300 — 8000 Hz, Stihl-ESL — 2000 Hz, DEP-80 — 4000 Hz a 8000 Hz, Rinco — 1000 Hz a 2000 Hz. Nejvyšší hladiny akustického tlaku dosahuje dvoumužná pila DEP-80, nejnižší pak pila Stihl-ESL. Číslo třídy Nd 80 je překročeno při řezání u všech zkoušených pil. Kmitočtová charakteristika je rovněž nepříznivá, jelikož jsou značně zastoupeny vysokofrekvenční hluky.

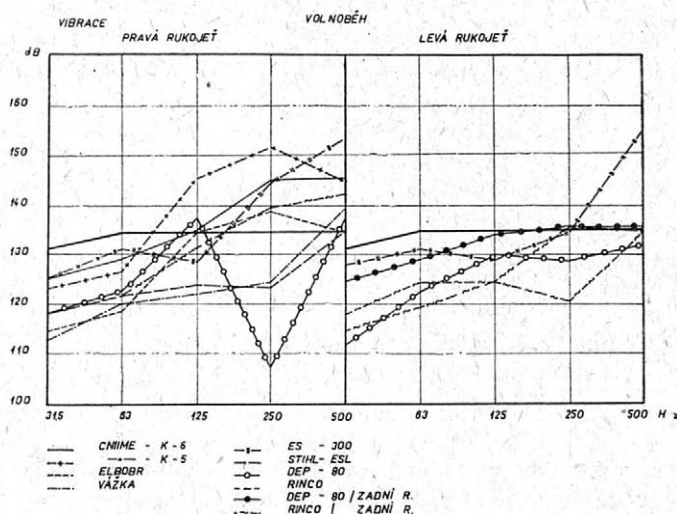
Jednomužné pily benzínové vykazují při svislém přerézávání ve stejné dřevině jako pily elektrické nepřipustně vysoké hlukové hladiny, tak pila Stihl-07 vykazuje 110 dB, Stihl-08 — 109 dB, Stihl-Contra — 109 dB, Solo-Rex — 112 dB, Bobr — 113 dB, Družba-60 — 108 dB, Mc Culloch 450 — 118 dB. Všechny jednomužné benzínové pily překračují značně vysoko číslo třídy hluku Nd 80. Avšak pokud jde o oktávové analýzy, vykazují tyto pily typické rozložení akustické energie v rozsahu měřeného spektra. Křivky spektrální analýzy vykazují nejdříve vzestup, a to do oktáv se střední frekvencí 125 Hz, 500 Hz a maximálně 1000 Hz; v těchto frekvencích se také zpravidla nacházejí vrcholy s maximem. U všech benzínových pil dochází u oktávy se středním kmitočtem 1000 Hz ke značnému poklesu akustické energie. Je možno tedy konstatovat, že u benzínových pil je poměrně příznivé kmitočtové složení.

Naproti tomu elektrické pily se vyznačují podstatně nižšími hlukovými hladinami, a to od 86 do 94 dB, avšak rozložení akustické energie je značně nepříznivé. Velká část akustické energie se nachází ve vysokofrekvenčních pásmech.

Zjištění hladin hluku a vyhodnocení účinku pomocí čísla třídy hluku ukazuje na značnou hlučnost, při které motoristé elektrických řetězových pil pracují. Zvláště stojí za povšimnutí, že oproti benzínovým pilám se u elektrických pil značně vyskytují zvláště nepříjemné hluky vysokých frekvencí s kmitočtem nad 1000 Hz.

VIBRACE

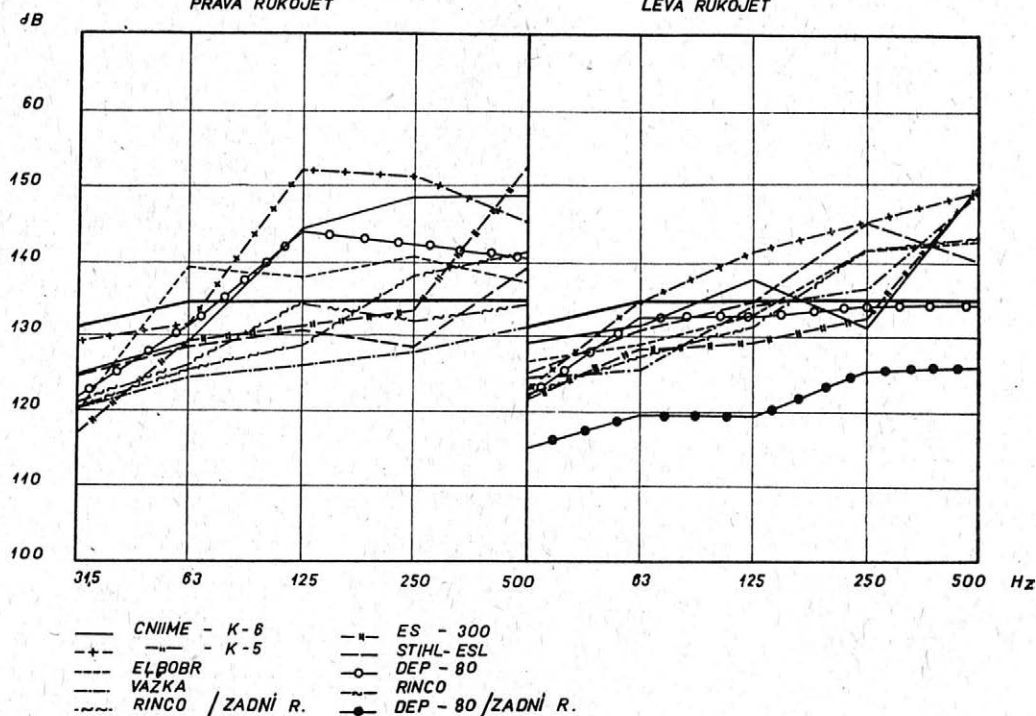
Vibrace byly u jednomužných elektrických pil snímány z obou rukojetí, u dvoumužných pil též ze zadní rukojeti, a to při svislém přerézávání smrku a buku o tloušťce 35–40 cm. Přerézávané dřevo bylo čisté, tj. bez suků. Výsledky měření vibrací jsou uvedeny v grafech na obr. 13 až 16.



13.

V grafu na obr. 13 jsou vibrace zjištěné při volnoběhu pil na pravé a levé rukojeti. Na první pohled je patrné, že vibrace na pravé rukojeti jsou u četných pil podstatně vyšší než na levé rukojeti, i když je třeba brát v úvahu, že u pil CNIIME-K6, K5, Elbobr, Vážka a Stihl-ESL nebyly vibrace na levé rukojeti při volnoběhu snímány. Poněkud abnormální výkyv na pravé rukojeti vykazuje pila DEP-80. Z průběhu křivek v grafu je vidět, že přípustné hodnoty zrychlení v celém rozsahu měřených kmitočtů (31,5 až 500 Hz) vykazuje při volnoběhu na pravé rukojeti jen pila Stihl-ESL, částečně pak pila Vážka a DEP-80. Na levé rukojeti v celém rozsahu měřených kmitočtů vyhovuje při volnoběhu pila DEP-80 a Rinco; částečně pak zadní rukojet pily DEP-80 a Rinco.

V grafu na obr. 14 jsou uvedeny hodnoty zrychlení na pravé a levé rukojeti při svislém přerézávání smrku. Nejvyšších hodnot dosahuje na pravé rukojeti pila CNIIME-K5, a to v oktávě o střední frekvenci 125 Hz, pak sestupně pila CNIIME-K6, DEP-80, Elbobr; tyto pily vykazují přípustné hodnoty zrychlení jen v oktávě o středním kmitočtu 31,5 Hz a s výjimkou pily Elbobr též v oktávě o středním kmitočtu 63 Hz. Pila Rinco 2.1a má přípustné



14.

hodnoty na pravé rukojeti v oktávách o středním kmitočtu 31,5, 63 a 125 Hz, dále pak pily ES-300 a Stihl-ESL na téže rukojeti vykazují přípustné hodnoty zrychlení v oktávách o středním kmitočtu 31,5, 63, 125 a 250 Hz. V celém rozsahu měřených kmitočtů vyazuje přípustné hodnoty na pravé rukojeti jen jednomužná pila Vážka, dále pak zadní rukojeť dvoumužné pily Rinco.

Na levé rukojeti dosahuje při řezání smrku rovněž nejvyšších hodnot zrychlení jednomužná pila CNIIME-K5. Pila CNIIME-K6 vyazuje přípustné hodnoty zrychlení v oktávách o středním kmitočtu 31,5 Hz, 63 Hz a 250 Hz. Pily Stihl-ESL, Vážka, Rinco a Elbobr mají přípustné hodnoty jen v oktávách o kmitočtech 31,5, 63 a 125 Hz, pila ES-300 navíc též v oktávě o středním kmitočtu 250 Hz. V celém rozsahu kmitočtů má přípustné hodnoty zrychlení jen pila DEP-80 (levá) a zadní rukojeť pily DEP-80.

Jak je tedy z vyhodnocení grafu na obr. 14 zřejmé, nevyazuje žádná ze zkoušených pil přípustné hodnoty zrychlení na obou rukojetích v celém rozsahu měřeného kmitočtu.

V grafu na obr. 15 jsou hodnoty zrychlení kmitů na obou rukojetích pil při přerézávání buku. Jak patrně ze srovnání s předešlým grafem, vyazuje četné pily při řezání buku vyšší vibrace než při řezání smrku; tak na pravé rukojeti má pila CNIIME-K5 nepřípustné hodnoty zrychlení v celém rozsahu měřených kmitočtů s výrazným vrcholem v oktávě o střední frekvenci 125 Hz. Pily CNIIME-K6, Elbobr a DEP-80 mají přípustné hodnoty zrychlení jen v oktávách o kmitočtech 31,5 Hz a 63 Hz, pila Rinco, ES-300 a zadní rukojeť

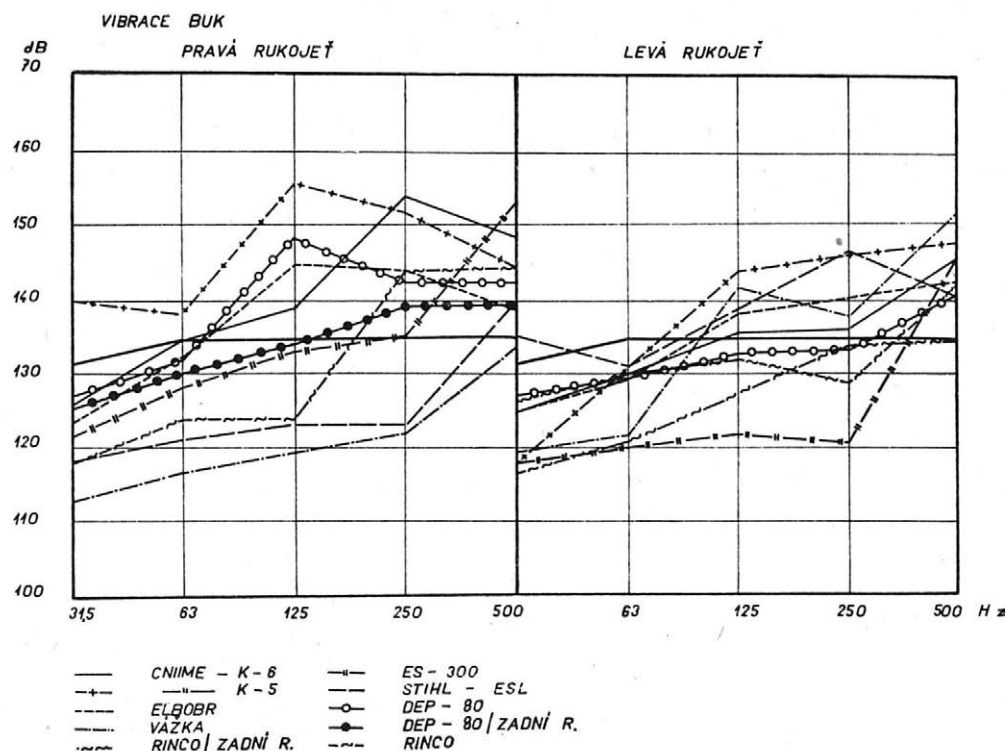
pily DEP-80 navíc v oktávě o frekvenci 125 Hz. Pila Stihl-ESL překračuje přípustnou hladinu zrychlení jen v oktávě o střední frekvenci 500 Hz. V celém rozsahu kmitočtu má přípustné hodnoty zrychlení na pravé rukojeti jen pila Vážka.

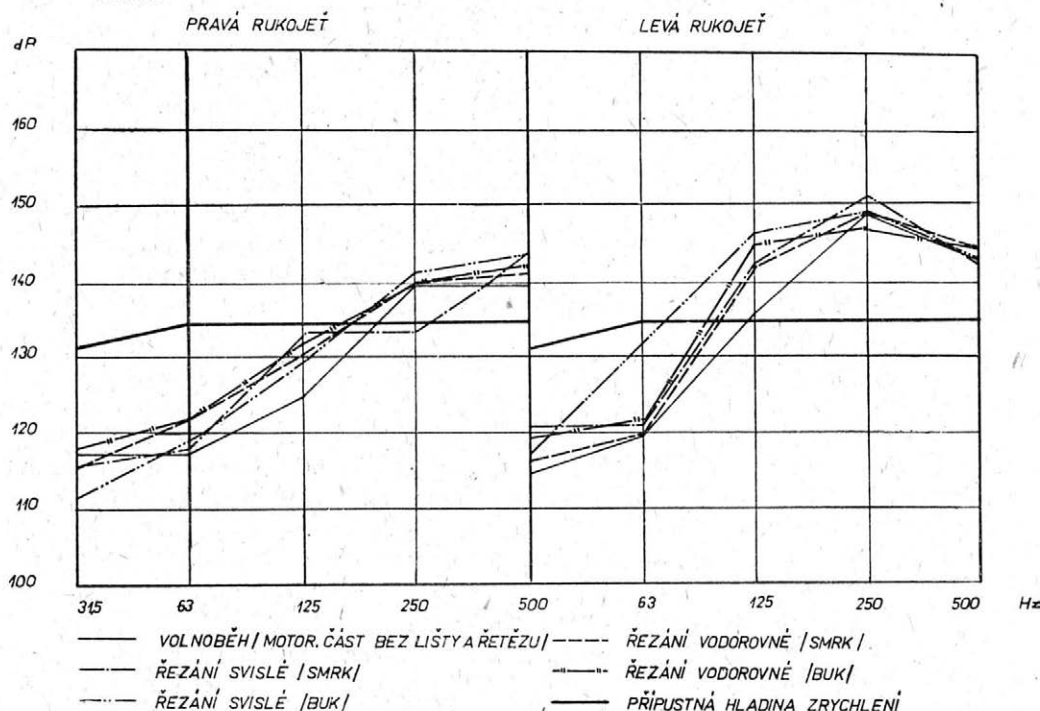
Na levé rukojeti vykazuje nejvyšší hodnoty zrychlení rovněž pila CNIIME-K5. Pila Stihl-ESL má přípustné hodnoty jen v oktávě o střední frekvenci 63 Hz. Pily CNIIME-K5, CNIIME-K6, Elbobr a Vážka mají přípustné hodnoty zrychlení v oktávách o střední frekvenci 31,5 a 63 Hz. Pily ES 300, Rinco a DEP-80 přesahují přípustnou hladinu zrychlení jen v oktávě o středním kmitočtu 500 Hz. V celém rozsahu kmitočtu má přípustné hodnoty zrychlení jen zadní rukojeť dvoumužné pily Rinco.

Z rozboru údajů v grafu 15 je rovněž možno učinit závěr, že při řezání buku žádná z pil nevykazuje na obou rukojetích v celém rozsahu měřeného kmitočtu přípustné hodnoty zrychlení kmitů.

Jak již bylo zmíněno v metodice, byl učiněn pokus o ověření vlivu řezací části na vibrace rukojeti pily, a to tak, že na pilu CNIIME-K6 byla namontována řezací část Oregon, tj. lišta s návarem tvrdokovu na koncové části a hoblovací řetěz o menší rozteči, než je řetěz PCU-1. U takto upravené pily byly zjišťovány vibrace při svislém a vodorovném řezání smrku a buku. Byly rovněž zjišťovány vibrace na rukojetích pily při volnoběhu bez řezací části. Výsledky měření jsou uvedeny v grafu na obr. 16.

Vcelku byla potvrzena domněnka, že řezací část, zejména typ řetězu, má značný vliv na vibrace celé pily. Bylo také prokázáno, že jemnější řetěz, tj.





16.

s menší roztečí nýtů, snižuje vibrace. Zvláště pronikavého snížení hodnot vibrací bylo dosaženo na pravé rukojeti pily, jak je zřejmo z grafů na obr. 15 a 16. Na levé rukojeti byly naopak naměřeny vyšší hodnoty zrychlení kmitů zejména v oktávě o střední frekvenci 250 Hz.

I když pohonné jednotky benzínových a elektrických pil jsou v základě odlišné, přesto stojí za zmínku alespoň hrubé srovnání vibrací těchto dvou odlišných skupin motorových řetězových pil. Ze srovnání údajů o vibracích jednomužných benzínových pil (Petříček, Berka 1965) je možno učinit závěr, že vibrace jednomužných pil benzínových (Stihl-08, Stihl-07, Stihl-Contra, Solo-Rex, BK-3a, Družba-60, Bobr, Mc Culloch 450) jsou při řezání smrku a buku vesměs vyšší než u pil elektrických; u těchto pil jsou nepřipustné hladiny zrychlení rozloženy zpravidla v celém rozsahu měřených kmitočtů s výjimkou oktávy se střední frekvencí 31,5 Hz a zřídka též 63 Hz. Vibrace jednomužných benzínových pil při volnoběhu jsou (u pil Stihl-07, Stihl-Contra s antivibračními rukojetmi, Solo-Rex, Družba-60, vyjma v oktávě o střední frekvenci 31,5 Hz) v přípustných mezích.

Naproti tomu u elektrických pil není tak jednoznačné rozložení nepřipustných hladin zrychlení v celém rozsahu měřených kmitočtů. Přípustné hodnoty zrychlení jsou překračovány zpravidla v oktávách o střední frekvenci 125 a též 250 Hz. Jsou však i elektrické pily, jejichž vibrace dosahují hodnot a průběhu vibrací benzínových pil. Tak např. elektrická pila CNIIME-K5 vykazovala při řezání buku na pravé rukojeti nepřipustné vibrace v celém rozsahu kmitočtu, na levé rukojeti mimo oktávy o středním kmitočtu 31,5 a 63 Hz. V oktávě

o střední frekvenci 125 Hz dosahuje pila CNIIME-K5 na pravé rukojeti dokonce (při řezání stejné dřeviny) vyšších hodnot zrychlení než jednomužná benzínová pila Stihl-Contra s antivibrační rukojetí na přední rukojeti. Jednomužná benzínová pila Družba-60 má v oktávě o střední frekvenci 125 Hz na levé rukojeti stejné hodnoty zrychlení (při řezání stejné dřeviny) jako elektrická pila CNIIME-K5.

Elektrická pila CNIIME-K6 vykazuje např. v oktávě o střední frekvenci 250 Hz značně vyšší hodnoty zrychlení kmitů než jednomužná benzínová pila Družba-60, Stihl-Contra s antivibrační rukojetí, BK-3a, Bobr aj.

Jak je z uvedeného srovnání zřejmo, bude třeba věnovat značnou pozornost i vibračním elektrických řetězových pil.

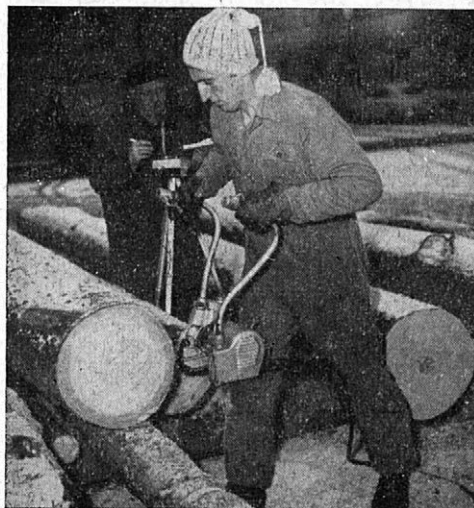
VHODNOST, HOSPODÁRNOST, PROVOZNÍ VÝKONNOST A NAMÁHAVOST

Při provozních zkouškách elektrických pil na skladech dřeva byla věnována pozornost vhodnosti jednotlivých pil pro různé práce, dále pak finančním nákladům potřebným na výrobu určitých sortimentů, výkonnosti a též namáhavosti obsluhy. V průběhu provozních studií bylo zpracováno 282,67 plm smrkového a dubového dřeva.

Při posuzování vhodnosti jednotlivých pil bylo bráno v úvahu konstrukční provedení pil, a to zvláště ovládacích rukojetí a řezací části při řezání shora, zespodu, koncovou částí, zápichem, ve vyšší poloze a na nepřístupných místech; rovněž byla posuzována pohodlnost při práci.

Dvoumužné pily, a to jak Rinco 2.1a, tak i DEP-80, vyžadují při práci 2–3členné obsluhy, vyžadují dále velmi pracné a často velmi nebezpečné rozvalování netvárné kulatiny, s čímž je spojena potřeba určité manipulační plochy. Řezat je možno pouze shora, kdy dochází k častému svírání pily v řezu. Obsluha pily pracuje se značně ohnutým tělem. Zvláště u pily Rinco je nepohodlná obsluha vypínače.

Jednomužná pila Vážka má obě rukojeti vyvýšené, takže zaručuje značně vzpřímenou polohu těla při práci. S touto pilou je velmi obtížné řezat zápichem



17. Měření vibrací u pily Vážka



18. Řezání pilou ES-300



19. Zjišťování řeznosti pily CNIIME-K6

20. Manipulace na skladě pomocí jednomužné pily Elbobr

a téměř nemožné dořezávat koncovou částí lišty shora, což velmi často přichází v úvahu při dořezávání kmene. Velmi obtížně a nepohodlně se řeže s touto pilou ve vyšší poloze. Ovládání vypínače je nepohodlné a jeho provedení odporuje pravidlům bezpečnosti práce. Na obr. 17 je řezání pilou Vážka.

Jednomužná pila ES-300 (obr. 18) dovoluje řezání pouze shora, a to do průměru 300 mm. Není možno s ní řezat zespodu (ochranná lišta), koncovou částí, ani zápichem. Použitelnost této pily na skladech je tedy velmi omezena.

Pila CNIIME-K6 obdobně jako CNIIME-K5 má ovládací rukojeti dovolující značně vzpřímenou polohu těla motoristy při práci. Na obr. 19 je řezání s pilou CNIIME-K6. Provedení pravé rukojeti dovoluje ovládat pilu v řezu buď jen pravou rukou, nebo oběma rukama za pravou vyvýšenou rukojeť. S pilou je možno řezat shora, zespodu, zápichem a koncovou částí.

Jednomužná pila Elbobr má přední rukojeť poněkud vyvýšenou, zadní



21. Manipulace jednomužnou pilou přímo na hromadě bez rozvalování kmenů. Snímky Řičný

Druh nákladu	Typ pily		
	náklady v Kčs/směnu/pracovníka		
	Elbobr	Rinco 2.1a	RYT
Amortizace	1,06	0,78	1,10
Spotřeba materiálu	14,00	23,60	4,03
Spotřeba el. energie	17,92	24,64	50,40
Běžné opravy	2,60	3,92	3,10
Mzdy (zákl. a doplňkové)	44,88	44,88	44,88
Národní pojištění	4,08	4,08	4,08
Celkem	88,54	101,90	107,59

pistolovou s vypínačem. Vzpřímená poloha při práci, leží-li kmen na zemi, není u této pily možná. S pilou je možno řezat shora, zespodu, koncovou částí lišty a zápichem. Na obr. 20 je znázorněno řezání koncovou částí lišty, aniž by kmeny musely být od sebe odvalovány. Pohodlněji se pilou pracuje ve vyšší poloze kmene, jak ukazuje obr. 21, kde se manipulují netvárné dubové kmeny přímo na hromadě.

Pila Stihl-ESL má ovládací rukojeti obdobné jako jednomužná benzínová pila, tj. přední — oblouková, zadní — pistolová. Poloha při práci je značně nevhodná. Je možno s ní řezat shora, zespodu, koncovou částí lišty a zápichem. Vzhledem ke značné váze pily (18,3 kg) je velmi obtížná práce ve vyšší poloze,

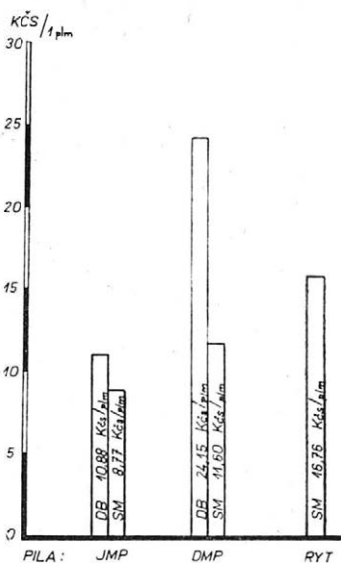
Při práci s jednomužnou pilou Elbobr na skladě byly sledovány výrobní náklady, a to ve srovnání s dvoumužnou pilou Rinco a zkracovací pilou RYT. Manipulovaly se slabé smrkové kmeny na 2m délky a dubové kmeny na 1m délky.

Výrobní náklady v Kčs za směnu na 1 pracovníka podle typů pil jsou uvedeny v tabulce V. Z tabulky je patrné, že nejnižší náklady vykazuje jednomužná pila Elbobr, vzestupně značně vyšší pak dvoumužná pila Rinco 2.1a a zkracovací okružní pila RYT.

Výrobní náklady v Kčs na 1 plm při výrobě výše zmíněných sortimentů podle typů pil jsou uvedeny ve sloupkovém diagramu na obr. 22.

Provozní výkonnost některých jednomužných pil ve srovnání s jinými pilami byla sledována jen informativně. V tabulce VI jsou uvedeny dosažené výkony na 1 pracovníka za směnu v plm podle typů pil.

V průběhu provozních studií byla sledována rovněž namáhavost obsluhy při práci s řetězovými pilami, a to při manipulaci smrku a dubu, vyjádřená zvýšením frekvence srdečních tepů.



Dřevina a sortiment	Typ pily		
	výkon v plm/pracovníka/směnu		
	Elbobr	Rinco 2.1a	RYT
Dub á 1 m	8,14	4,22	—
Smrk á 2 m	10,09	8,78	6,42

Byla získána celkem 72 pozorování frekvence tepů u tří pracovníků. Při manipulaci slabé smrkové kmenoviny na 2m délky při použití jednomužné elektrické pily Elbobr činila zvýšená frekvence srdečních tepů 114 (klidová hodnota — 90). Při manipulaci téhož sortimentu za stejných podmínek s použitím dvoumužné elektrické pily Rinco činila klidová hodnota 86 a zvýšená frekvence srdečních tepů 122. Značné zvýšení frekvence srdečních

tepů při manipulaci dvoumužnou elektrickou pilou se dá zřejmě vysvětlit mnohem větší vahou dvoumužné pily, která se přenášela ve velmi krátkých intervalech. Pila Rinco je proti pile Elbobr těžší o 20,8 kg.

Poměrně značně namáhavé je odnášení 1m dubových kusů a jejich ukládání do rázů; zvýšená frekvence činila 140 tepů, klidová hodnota — 90.

ZÁVĚR

Studie dávají přehled o řezné výkonnosti jednomužných a dvoumužných pil při řezání smrkového a bukového dřeva. Nejvyšší řeznosti v přepočtu na 1 kg váhy pily, 1 kW výkonu motoru a 1 muže vykazuje sovětská pila CNIIME-K6.

Měření příkonu pil prokázala, že základní ukazatelé (přetížitelnost, zahřívání apod.) jsou v mezích platných norem ČSN 35 0000 a ČSN 35 0300.

Z měření hodnot hluku a určení čísla třídy N vyplývá, že hodnoty hluku jsou vesměs vyšší než připouští hygienické předpisy. Zvláště je nepříznivé, že u elektrických pil se ve značné míře vyskytují vysokofrekvenční hluky. Tyto poznatky je třeba brát v úvahu při stanovení režimu pracovního dne motoristy s elektrickou pilou a věnovat pozornost ochranným prostředkům proti škodlivému účinku hluku.

Z výsledků studií vibrací elektrických řetězových pil je zřejmé, že vykazují značné hodnoty zrychlení kmitů, které není možno opomíjet, nýbrž naopak bude zapotřebí brát je v úvahu při provozu těchto pil. Stojí rovněž za úvahu, zda by i u elektrických pil nebylo třeba uplatnit antivibrační rukojeti.

Při volbě vhodných elektrických řetězových pil pro sklady dřeva je třeba dát přednost jednomužným pilám, je též zapotřebí kromě jiného brát v úvahu, zda má pila přiměřenou váhu (do 10 kg) a dostačující výkon motoru (nejméně 1,6 kW), je-li možno s pilou řezat shora, zespodu, koncovou částí lišty a zápichem. Ovládací rukojeti by měly zaručovat více méně vzpřímenou polohu těla motoristy při práci, avšak umožňovat řezání i ve vyšších a nepřírodních polohách.

Pila by měla vykazovat řeznou výkonnost nejméně 70 cm²/s při řezání smrku (Ø 35 cm) a 60 cm²/s při řezání buku (25 cm). Účinná délka řezací části by měla být nejméně 450 mm; hoblovací řetěz s roztečí nýtů do 10 mm.

Vibrace a hluk elektrických řetězových pil mají být v hodnotách přípustných hygienickými předpisy.

Došlo dne 31. 3. 1967

Literatura

1. BERKA J.: Hluk ve strojírenských závodech. 1965, Strojírnoství, č. 11, str. 833-838. — 2. BRUNSGAARD A.: Undersøkelse an umlige helseskader ved bruk an motorsager. 1963, Statens arbeidstilsyn - direktoratet, Oslo. — 3. DEMIDKO G. M.: Vozdėjstvie vibracij na čeloveka pri ispolzovanii mehanizirovannyh instrumentov. 1965, Lesn. chozjaj. č. 3. — 4. DOUDA V.: Řetězové pily, 1955, Praha SZN. — 5. JANČO J., PŠENAK B., JÁNSKÝ A.: Příručka pre obsluhovačov refazových pil. 1959, Bratislava. — 6. LISLAND T.: Støyproblemer er i søkelyset. 1966, Norsk Skogbruk, č. 2. — 7. MALINSKAJA N. N.: Srovnitel'naja gigeničeskaja ocenka novogo mehanizirovannogo instrumenta generirujuščego vibraciju, ispolzujemogo v lesnoj promyšlennosti. 1962, Gigena i sanitarija, č. 8. — 8. MÖRNER B.: Bulleranalys och vibrationstyrka. 1965, Skogen, r. 52, č. 7, str. 142-143. — 9. PACIORA P. P., RUDENKO N. F.: Elektropily dlja valki i razdělki lesa. 1952, Moskva-Leningrad. — 10. PETŘÍČEK V., BERKA J.: Vibrace, hluk a jiné nepříznivé vlivy při práci s jednomužnými benzínovými pilami. 1965, Lesnický časopis, č. 8, str. 705-722. — 11. UVAROV N. V.: Posobie dlja motorista elektropil. 1951, Moskva-Leningrad. — 12. VIES J.: Noise of chain saws possible damaging effect to the ear. 1961, Aust. Tinb. J., r. 9, č. 8, str. 102. — 13. VORONICYN K. J., POLIŠČUK A. P., KRETOV V. S.: Issledovanie vibracij šumov i otrabotavšich gazov benzinomotornych pil. 1962, Ženeva FAO-EHK. — 14. ČSN 35 00 00 - Elektrické stroje točivé - základní norma. — 15. ČSN 35 03 00 - Elektrické stroje točivé - asynchronní motory. — 16. ČSN 36 88 20 - Objektívni metody měření hluku, 1961. — 17. Jednotná metodika měření a posuzování hluku. 1964, Praha ÚHPCHP. — 18. Směrnice o hygienickém zajištění životního a pracovního prostředí před nepříznivým účinkem hluku. 1964, (návrh) Praha. — 19. Směrnice o ochraně zdraví před škodlivými účinky mechanického kmitání (vibrací). Návrh.

K проблематике цепных электропил

V laboratorních a výrobních podmínkách srovnávaly se jednoruční a dvouhruční elektroпилы. В работе сравнивались производительность пиления электропил разных категорий веса и производительности, определялись электрическая мощность, шум и вибрации, результаты сравнивались с величинами, допускаемыми санитарными предписаниями. Пилы рассматривались с точки зрения их пригодности к работам на складах, определялась их производительность и экономичность при манипуляции, а также трудоемкость обслуживания. Исследовались электропилы ЦНИИМЕ-К 6 (СССР), ЦНИИМЕ-К 5 (СССР), ЕС-300 (ГДР), Важа (ПНР), Стигл-ЕСЛ (ГДР), Елбобр (ЧССР), ДЕП-80 (ЧССР), Ринко 2.1а (ЧССР).

Производительность резки электропил определялась при вертикальном перепиливании ели и бука и пересчитывалась на 1 кг веса пилы, 1 киловатт мощности двигателя и 1 обслуживающего рабочего. Результаты обработаны графически (рис. 1-8).

Для измерения потребляемой мощности электропил применялся измерительный чеходан Метра типа QWLL и ваттметр Метра типа PsLL.

Для определения шума и вибрации применялся фотометр В. & К. тип 2203 с октавным анализатором 1313 и датчиком вибраций типа 4328. Результаты измерений обработаны графически (рис. 11-16).

На основе установления производительности пиления исходит, что она была наибольшей у пилы ЦНЕЕМЕ-К6 при пиление ели и бука, а самой низкой среди одноручных пил — у ЕС-300 на ели и буке.

При измерении потребляемой мощности установлено, что основные ее показатели (перегружаемость, нагрев и т. п.) находятся в пределах действующих чехословацких стандартов ЧСН 35 00 00 и ЧСН 35 03 00.

При измерении шума у всех пил были составлены спектральные октавные анализы с обозначением рекомендуемого числа категории шума Nd. Результаты показывают, что величины шума, как правило, выше допускаемых санитарных предписаний. Особенно отрицателен тот факт, что у электропил в значительной мере встречаются шумы высокой частоты, что необходимо учитывать при эксплуатации пил.

На основе измерений можно заключить, что многие электропилы, в отличие от существующих представлений, показывают значительные величины ускорения колебаний, которыми нельзя пренебрегать, — а наоборот, их следует учитывать при составлении режима рабочего дня. Допустимая граница ускорения колебаний значительно превышает, особенно в октавах с более высокой частотой. Проводилось также сравнение шума и вибрации электрических и бензиновых пил.

Производственные испытания показали, что при раскряжке еловых сортиментов длиной 2 м и дубовых длиной 1 м одноручная пила (Элбобр) в сравнении с двухручной Ринко и поперечной круглопилой РуТ, требовала наименьших финансовых затрат в кронах за смену на 1 рабочего. Элбобр обладала также большей производительностью в п/м за смену на 1 рабочего по сравнению с двухручной и круглопилой пилами.

Работа с одноручной пилой была гораздо менее трудоемкой, чем с двухручной.

On the Problem of Electric Chain Saws

Comparative studies on the one-man and two-man electric saws were carried out under laboratory and operation conditions. The subject of the studies was the comparison of cutting power of the electric saws of various weight and output categories, the determination of electrical output, the measurement of noise and vibrations and the comparison of the results obtained with the values allowed by the hygienical directives. The individual saws were judged from the viewpoint of suitability for various operations in timberyards, and there was also determined the efficiency and economy in wood processing and the laboriousness of operation. The studies included the following electric saw types: CNIIME-K6 (USSR), ES-300 (GDR), Vážka (Poland), Stihl (ESL/GFR), Elbobr (ČSSR), DEP-80 (ČSSR), Rinco 2.1 a(ČSSR).

Cutting power of electric saws was investigated in vertical cross-cutting of spruce and beech logs. The obtained cutting power values were also converted to 1 kg of saw weight, 1 kW of engine power and 1 operator. The results are given in a graph (fig. 1—8).

In measuring of power input of electric saws the measuring case Metra type QwII and the wattmeter Metra type PsLL were applied.

The measurement of noise and vibrations was made by means of sound-level meter B. and K., type 2203 with octave analyzer 1313 and vibration pickup type 4328. The measurement results are given in a graph (fig. 11—16).

The measurement results of cutting power show that, in general, the saw CNIIME-K6 achieved the highest cutting power values in cutting spruce and beech wood. For the one-man saws, the lowest cutting power values showed the saw ES-300 in cross-cutting spruce and beech wood.

The power input measurement showed that the basic indicators (overload capacity, heating-up) are within the limits of the valid ČSN standards 35 00 00 and 35 03 00.

In noise measurement, the spectral octave analyses for all saw types were made and the recommended noise class numbers marked. The results obtained show that the noise values are generally higher than the hygienical directives allow. It is a very unfavourable fact that, for the electric saws, the high-frequency noises occur to a great degree. This very important knowledge must be taken into account in saw operations.

The measurements give evidence that, in comparison with the up to now prevailing opinion, many electric saw types show high values of vibration acceleration which must not be neglected but, on the contrary, must be taken into account in preparing the work-day régime. The allowed vibration acceleration level is overspeed to a great degree, especially as regards the octaves and the higher frequency. It was also made a brief comparison of noise and vibrations of electric and petrol saws.

The performance tests showed that in cross-cutting of spruce roundwood to 2 m long logs and oak roundwood to 1 m long logs, the one-man saws (Elbobr), if compared with the two-man saw Rinco and the cross-cutting circular saw RYT showed the lowest costs per shift and man. The same one-man Elbobr saw showed also a higher output per 1 cu.m, if compared with the above-mentioned saws.

The labouriousness of the operations with one-man saw was also lower if compared with two-man saw.

Zur Problematik elektrischer Kettensägen

Die Vergleichsstudien wurden an elektrischen Einmann- und Zweimannsägen in Laboratoriums- und Betriebsbedingungen durchgeführt. Ziel dieser Arbeit war, die Schnittleistungen elektrischer Sägen verschiedener Gewichts- und Leistungs-

kategorien zu vergleichen, die elektrische Leistungsaufnahme, den Lärm und die Erschütterungen festzustellen und die Ergebnisse den Werten gegenüberzustellen, die die hygienischen Vorschriften zulassen. Die einzelnen Sägen wurden vom Gesichtspunkt ihrer Eignung für verschiedene Arbeiten am Ausformungsplatz und am Lager beurteilt und ferner wurde ihre Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit bei der Ausformung sowie die Anstrengung bei der Bedienung festgestellt. In die Untersuchungen wurden nachstehende elektrische Sägen einbezogen: CNIIME-K6 (UdSSR), CNIIME-K5 (UdSSR), ES-300 (DDR), Vážka (PVR), Stihl/ESL (BRD), Elbobr (ČSSR), DEP-80 (ČSSR) und Rinco 2.1a (ČSSR).

Die Schnittleistung der elektrischen Sägen wurde beim senkrechten Durchsägen von Fichten und Buchen ermittelt. Die festgestellte Schnittleistung wurde gleichfalls auf 1 kg Sägeweight, 1 kW Motorleistung und einen Mann der Bedienung umgerechnet. Die Ergebnisse wurden graphisch verarbeitet (Abb. 1—8).

Für die Messung der elektrischen Leistungsaufnahmen der Sägen verwendeten wir den Meßkoffer Metra Typ QwII und Wattmeter Metra Typ PsLL.

Zur Feststellung des Lärms und der Vibration benützten wir den Geräuschmesser B. & K. Typ 2203 mit Oktavenanalysator 1313 und Vibrationsgeber Typ 4328. Auch diese Meßergebnisse wurden in einem Diagramm verarbeitet (Abb. 11—16).

Aus den Ergebnissen der Schnittleistungsermittlungen geht hervor, daß die Säge CNIIME-K6 im allgemeinen die höchste Schnittleistung erreichte, und zwar beim Sägen von Fichten und Buchen. Die niedrigste Schnittleistung unter den Einmannsägen zeigte beim Sägen von Fichten und Buchen die Säge ES-300.

Bei der Messung der Leistungsaufnahme wurde festgestellt, daß die Hauptkennziffern (Überlastbarkeit, Erwärmung usw.) im Rahmen der gültigen Standards ČSN 35 00 00 und ČSN 35 03 00 liegen.

Bei der Messung der Lärmentwicklung wurden für alle Sägen Spektraloktavenanalysen ausgearbeitet und die empfohlene Zahl der Geräuschklasse Nd angezeichnet.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Geräuschwerte in der Regel höher sind, als die hygienischen Vorschriften zulassen. Es ist besonders ungünstig, daß bei den elektrischen Sägen in großem Maß Geräusche mit hoher Frequenz auftreten. Diese wichtige Erkenntnis ist beim Betrieb solcher Sägen in Erwägung zu ziehen.

Aus den Messungen geht hervor, daß viele elektrische Sägen gegenüber den bisherigen Vorstellungen wesentliche Beschleunigungswerte der Schwingungen aufweisen, die nicht zu übersehen sind, sondern im Gegenteil bei der Ausarbeitung des Arbeitstagsregimes in Erwägung gezogen werden müssen. Der zulässige Wert der Schwingungsbeschleunigung wird stark überschritten, besonders in den Oktaven mit einer höheren Frequenz. Es wurde ebenfalls ein kurzer Vergleich des Lärms und der Vibration von elektrischen Sägen und Sägen mit Benzinmotor durchgeführt.

Die Betriebsprüfungen zeigten, daß bei Ausformung von Fichtenstammholz auf 2 m Länge und Eichenstammholz auf 1 m Länge die Einmannsäge Elbobr gegenüber der Zweimannsäge Rinco und der Kreissäge RYT zum Einschnelden des Holzes die niedrigsten finanziellen Kosten in Kčs je Schicht und Arbeitskraft aufwies. Mit der Einmannsäge Elbobr wurde auch je Schicht und Arbeitskraft eine höhere Leistung in Festmetern erzielt als bei der Zweimannsäge und bei der Einschnittsäge RYT.

Die Anstrengung bei der Arbeit mit der Einmannsäge war wesentlich niedriger als mit der Zweimannsäge.

Problèmes relatifs aux tronçonneuses électriques à chaîne

On effectuait dans des conditions de laboratoire et de service des études comparatives concernant les tronçonneuses électriques à un homme et à deux hommes. L'objet de l'étude consistait dans la comparaison de la puissance de coupe des scies électriques de différentes catégories de poids et de rendement, la vérification de la puissance électrique, la constatation du bruit et des vibrations et dans la comparaison des résultats avec les valeurs admises par les prescriptions hygiéniques en vigueur. Les différentes scies étaient appréciées du point de vue de l'opportunité pour les différents travaux au dépôt et on a vérifié le rendement et l'économie au cours de la manipulation et l'effort du service. Les études se rapportent aux scies électriques suivantes : CNIIME-K6 (URSS), CNIIME-K5 (URSS),

ES-300 (Rép. dém. allem.), Vážka (Rép. pop. polon.), Stihl/ESL (Rép. féd. allem.), Elbobr (Tchécoslovaquie), DEP-80 (Tchécoslovaquie), Rinco 2.1a (Tchécoslovaquie).

La puissance de coupe des scies électriques était vérifiée au cours du sciage longitudinal de l'épicéa et du hêtre. La puissance de coupe constatée était également ramenée à 1 kg de poids de la scie, à 1 kW de puissance du moteur et à 1 travailleur de service. Les résultats sont traités au graphique (fig. 1—8).

Pour mesurer le wattage électrique des scies, on a utilisé d'une part le coffre de mesurage Metra, type Qw II, d'autre part les wattmètres Metra, type PsLL.

Pour vérifier le bruit et les vibrations, on a employé le sonomètre B. & K., type 2203, avec l'analyseur de son à octaves 1313 et avec le capteur de vibrations du type 4328. Les résultats du mesurage étaient traités graphiquement (fig. 11—16).

Il ressort du résultat de la vérification de la puissance de coupe que c'est en somme la scie CNIIME-K6 qui a atteint la puissance de coupe la plus élevée, et cela au cours du tronçonnage de l'épicéa et du hêtre. La puissance de coupe la moins élevée a accusé, en ce qui concerne les scies à un homme, la scie ES-300 pendant le sciage d'épicéa et de hêtre.

En mesurant le wattage, on a constaté que les indices principaux (capacité de surcharge, échauffage, etc.) se trouvent dans les limites des normes en vigueur, soit ČSN 35 00 00 et ČSN 35 03 00.

En mesurant le bruit, on a élaboré pour toutes les scies les analyses spectrales des octaves, en signalant le chiffre recommandé de la classe de bruit Nd.

Les résultats montrent que les valeurs de bruit sont généralement supérieures à celles que concèdent les prescriptions hygiéniques. Ce qui est particulièrement défavorable, c'est qu'on rencontre chez les scies électriques dans une grande mesure des bruits à haute fréquence. Ce fait important doit être pris en considération au cours de l'exploitation des scies.

Il découle des mesurages que de nombreuses scies électriques accusent, en contradiction des opinions courantes, des valeurs d'accélération des oscillations considérables, qu'il ne faut nullement négliger, mais qu'il faut, bien au contraire, prendre en considération lorsqu'on élabore le régime du jour de travail. Le taux d'accélération permis des oscillations est considérablement dépassé, notamment dans les octaves à fréquence supérieure. On a effectué également une comparaison sommaire du bruit et des vibrations des scies électriques et des scies à moteur à essence.

Les essais pratiques ont montré qu'en tronçonnant les troncs d'épicéas à raison de 2 mètres et ceux de chêne à raison de 1 mètre, la scie à un homme (Elbobr) accusait, comparativement à la scie à deux hommes Rinco et à la tronçonneuse RYT les frais en espèces les moins élevés par relève et par 1 homme. La scie à un homme Elbobr a donné également un rendement plus élevé en mètres cubes par poste et par 1 homme, en comparaison de la scie à deux hommes et à la tronçonneuse RYT.

Adresa autora:

Ing. Vsevolod Petříček, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

■ V oblasti Záhorskej nížiny na západnom Slovensku je prevládajúcou materskou horninou pre tvorbu pôdy kremitý viaty piesok, uložený na nepriepustných, hlavne trefohorných sedimentoch. Tu, ako aj v iných podobných oblastiach, má výška hladiny podzemnej vody veľký význam pre rast vegetácie. Mnohí autori ju zahrnujú v takýchto podmienkach medzi pôdotvorné faktory. Všeobecne sa konštatuje, že od jej vhodnej hĺbky závisí aj bonita porastov, teda produkcia drevnej hmoty, ktorá je na pieskoch pomerne malá. Poukazuje sa na to, že tam, kde je hladina podzemnej vody v dosahu koreňových systémov drevín, darí sa i listnáčom (obr. 1) a vytvárajú sa na živiny náročné spoločenstvá CQ, TiQ, UFr, atď., zatiaľ čo mimo jej dosahu pre-



1. Pod vplyvom podzemnej vody bohatej na živiny sa vytvárajú bonitné porasty aj na minerálne chudobných pieskoch (VLS Šranek)
2. Monotónne porasty borovice sosny sú charakteristické pre suché piesčité stano-
vištia bez vplyvu podzemnej vody (Nová Kopča, VLS Malacky)

vládajú rovnoveké porasty borovice sosny (PiQ, Q) s chudobnou synúziou bylín a tráv bez etáže krovín (obr. 2).

V domácej lesníckej literatúre sa doteraz nevenovala pozornosť kvalite a hodnoteniu dostupných vôd z hľadiska obsahu živín, dôležitých pre výživu lesných porastov. Preto cieľom tejto práce je poukázať na obsah živín a stopových prvkov vo vodách Záhorskej nížiny a možnosť ich čerpania najmä koreňami stromovej vegetácie. Predmetom našej práce boli vody, o ktorých sme predpokladali, že môžu byť dostupné pre koreňové systémy drevín. Ide vlastne o plytké podzemné vody, ktoré pri vyhodnocovaní analýz nerozlišujeme od povrchových vôd, lebo oba typy sú v neustálom vzájomnom ovplyvňovaní a výmene, pričom, ako ukázali aj kontrolné rozbor, niet medzi nimi základných rozdielov.

CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

Výskumné práce sa konali v oblasti Záhorskej nížiny, ktorá tvorí takmer trojuholník s vrcholmi Devínska Nová Ves—Kúty—Jablonica o ploche viac než 1000 km². Je súčasťou Viedenskej panvy a morfológicky ju možno rozdeliť na tri jednoty (Z a t k o, in B u d a y, C a m b e l, M a h e l a kol. 1962):

- a) Depresia na západnom úpätí Malých Karpát.
- b) Oblasť piesočných presypov v strede nížiny.
- c) Aluviálna niva s 5 terasami Moravy na západnom okraji.

Z hydrologického hľadiska treba pričleniť k študovanému územiu ešte časť Malých Karpát, ktorá patrí do čiastkového povodia Dolnej Moravy. Nadmorská výška Záhorskej nížiny sa pohybuje v rozmedzí 138—297 m. Priemerné ročné zrážky sú 600—700 mm, na hrebeňoch Malých Karpát táto hodnota stúpa až na 900 mm. Všeobecne zrážok pribúda od Z na V v súhlase s geomorfologickými pomermi. Priemerné ročné teploty sú v nížine okolo 9 °C.

Hydrograficky prináleží celá oblasť do čiastkového povodia dolnej Moravy (pozri mapku na obr. 5). Z väčších tokov treba spomenúť Myjavu, ktorá odvodňuje menšiu časť nížiny na severe a pri Kútoch sa vlieva do Moravy. V oblasti pieskov pramení iba Lakšár a niekoľko menších potôčikov, ostatné stekajú z Malých Karpát. Rudava, druhý najväčší prítok Moravy po Myjave, pramení síce tiež medzi pieskovými presypmi, ale priberá aj rad prítokov z Malých Karpát. Z ostatných tokov treba ešte vymenovať Malinu (Rudavku), Močiarku (Štumpach) a Stupavu.

ROZBOR PRÍRODNÝCH POMEROV

Pretože rozhodujúcim faktorom, ktorý určuje kvalitu i kvantitu mineralizácie vôd, je mineralogicko-chemický a hydrogeologický charakter zvodnených súvrství, je nevyhnutné venovať veľkú pozornosť jednotlivým činiteľom, ktoré ovplyvňujú hydrochémiu vôd.

GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Styk infiltrovaných vôd s rozdielnym geologickým prostredím odráža sa v zmenách ich chemizmu, ktorých intenzita je podmienená rozdielom medzi mineralogicko-chemickým charakterom prostredia, ktorým podzemné vody prestupujú, resp. s ktorým prichádzajú počas obehu do styku. Tejto problematike sa

venovala doteraz malá pozornosť a tieto otázky študovali len v poslednom čase čiastočne Gazda a Kullman (1964).

Značná časť podzemných a povrchových vôd sa dostáva na Záhorskú nížinu podľa Kullmana (in Buday a kol. 1962, 1964) zo západných svahov Malých Karpát, ktorých jadro je budované kryštalinikom a nachádza sa hlavne v J a JV časti, kde vytvára západné svahy a časť hlavného hrebeňa. Tvoria ho granitoidné horniny. V oblasti Pernek—Pezinok je 4—6 km široké pásmo kryštallických bridlíc. Z druhohorných sedimentov treba spomenúť trias, z ktorého sú vybudované rozsiahlejšie plochy v strednej a severnej časti Malých Karpát. Tvoria ho prevažne vápence. Z hornín kriedového veku vyskytujú sa vápnnité pieskovce, zlepenca a slieňa. V strednej časti Malých Karpát sa objavujú aj pruhy triasových melafýrov. Mnohí autori (Andrusov, Cambel, Valach in Húsenica 1965) zhodne konštatujú, že horninové zloženie je tu neobyčajne pestré. To všetko, ale najmä bohaté zastúpenie karbonátových a slienitých hornín, má neobyčajný význam pre obohacovanie vôd o živiny. Toto konštatovanie podčiarkuje skutočnosť, že podložie Záhorskej nížiny má sklon k západu, čím dostáva aj prúdenie vôd tento smer.

Vlastné podložie pieskov Záhorskej nížiny tvoria neogénne sedimenty. Z nich majú najväčší význam pliocénne vrstvy, najmä pontského veku, ktoré sú rozšírené takmer v celej oblasti Záhorskej nížiny (Buday a kol. 1962). Zo starších pliocénnych vrstiev treba spomenúť ešte súvrstvie panónske, ktorého odkryvy sú známe v okolí Šaštína, Studienky a Malaciek. Sarmat vystupuje v okrajovej fácií medzi Prievalmi a Sološnicou a vrchný tortón taktiež na západnom okraji Malých Karpát v úzkom páse medzi Plaveckým Mikulášom, Jablonošom, Lozornom a Záhorskou Bystricou. Sú to hlavne východy pieskov, pieskovcov a vápnnitých ílov. K najvýznamnejším vnútropannovým východom patrí oblasť lakšárskej elevácie (Borský Mikuláš). Hlavnými horninami neogénu sú piesky, pieskovce, štrky a rôzne druhy ílov (vápnnité i nevápnnité, pestré, červené, šedé, zelené atď.) Z hľadiska mineralizácie vôd má najväčší význam vyklinovanie neogénu na úpätí Malých Karpát, najmä jeho vápnnitých zložiek, kde dochádza ich vplyvom k ďalšiemu obohateniu prúdiacich vôd.

Z kvartérnych sedimentov treba menovať predovšetkým viate piesky, ktoré zaberajú veľké plochy nížiny a rozprestierajú sa hlavne v jej stredných častiach. Podľa Pelíška (1963) tvorí ich hlavne kremeň (84—91 %) a živce (4 až 11 %). Depresia na úpätí Malých Karpát sa na východnom okraji sýtky s náplavovými kužeľmi malokarpatských potokov. Pokles depresie je najväčší v severnej časti (severne od Sološnice), kde je aj hrúbka náplavových kužeľov veľká. Depresia je tvorená močiarmi s tendenciou k tvorbe rašeliny a má spolu s náplavovými kužeľmi značný význam pre hydrologické pomery Záhorskej nížiny. Aluviálnu nivu pokrývajú holocénne náplavy Moravy (piesky, povodňové kaly, hliny).

Celá panva sa vyznačuje zložitou tektonikou. Tektonické sily celé neogénne súvrstvie rozdrobili na pomerne malé celky a tektonicky obmedzené oblasti. Táto skutočnosť môže mať vplyv i na metamorfózu vystupujúcich hlbších vysoko mineralizovaných podzemných vôd.

Podľa obsahu minerálnych živín zadeľuje Húsenica (1964) vápence Malých Karpát medzi horniny minerálne veľmi bohaté, s prevahou CaO, kým MgO kolíše od 0,18 do 5,04 %. Granitoidné horniny zaraďuje medzi minerálne stredne zásobené a piesky Záhorskej nížiny do hornín minerálne veľmi chudobných (K₂O 1,51 %, bázy 1,49 %, nedostatok P₂O₅) až sterilných, kde súčet

štyroch hlavných živín dosahuje len 0,21 %. Vzhľadom na to a na veľmi dobrú priepustnosť viatych pieskov podiel zrážkových vôd na dopĺňovaní zásob podzemných vôd vysoko prekračuje tretinu, možno predpokladať určité zriedovanie mineralizácie vôd.

Potoky prameniace v oblasti viatych pieskov sa vyznačujú pomerne rozsiahlymi pramennými oblasťami (Růžička 1960). Na miestach, kde nepriepustné vrstvy podložia alebo vrstvy vodou presiaknutých pieskov sú veľmi blízko k povrchu, vznikajú plochy s vysoko položenou hladinou podzemnej vody. Ak sú dané podmienky pre odtok, vzniká na takomto mieste potôčik, ktorý sa prediera cez piesočné duny. Ak sú takéto plochy obklopené dunami, vtedy voda stagnuje, alebo, čo je častejšie, presakuje cez vrstvy piesku podľa sklonu nepriepustných vrstiev. Táto špecifická vlastnosť viatych pieskov vytvára podmienky pre ovplyvňovanie porastov vodami na veľkých plochách.

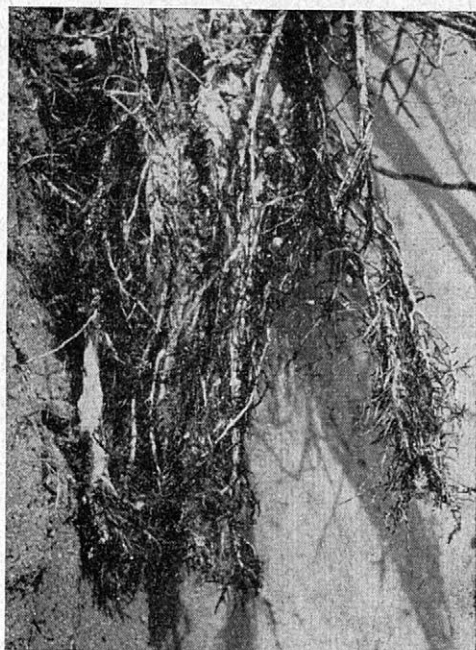
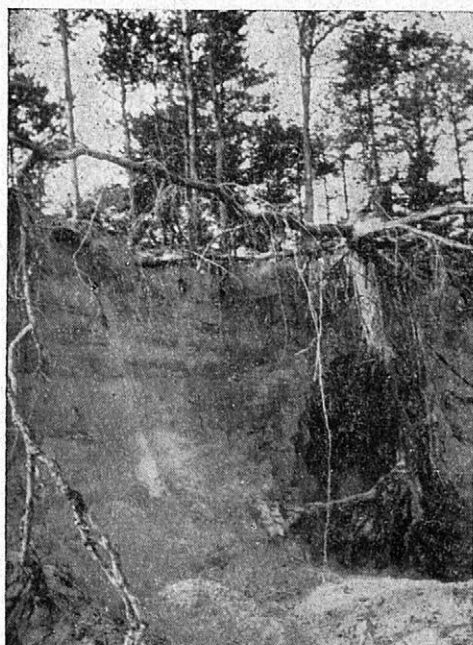
LESNÍCKE POMERY

Lesnatosť predmetného územia sa pohybuje okolo 40 %. Najväčšie rozlohy lesov sa udržali v strede Záhorskej nížiny, v tzv. Bore, kde lesnatosť dosahuje až 80 %, a na západných svahoch Malých Karpát. Menšie lesné celky sú v inundačnom území rieky Moravy. Lesy Boru tvoria prevažne porasty borovice sosny, ktorá je hlavnou drevinou v zmiešaných borovico-dubových porastoch. Listnaté dreviny sú sústredené najmä v Malých Karpatoch, kde je dominantnou drevinou buk. Lužné lesy sú tvorené prevažne tvrdými listnáčmi. Z celkovej lesnej plochy čiastkového povodia dolná Morava pripadá na bo 50,7 %, bk 20,3 %, db 9,9 %, ag 3,3 %, iné listnáče 10,3 %, lužné dreviny 3,1 %, sm 2,3 % a smc 0,1 %.

Predpokladáme, že v staršom veku môže byť pre korene drevín, najmä pro borovicu a dub, dostupná podzemná voda maximálne z hĺbky 9–10 m. Táto možnosť je daná kolovým koreňovým systémom duba a borovice (obr. 3), ktorým môže dosiahnuť plný rozvoj práve na prevzdušnených pieskoch. Šály (1957) na základe literatúry udáva, že na sypkých sedimentoch zasahujú korene do hĺbky 6 m, ba dokonca i viac metrov, u Wildeho (1958) nachádzame hodnotu 10 m. Určitú, i keď nie rozhodujúcu úlohu má aj kapilárny zdvih, ktorý podľa Nováka a Pelíška (1943) v prechodnej vrstve medzi ílom a pieskom má maximálnu výšku 50–80 cm. Výška kapilárneho zdvihu má značný význam pre príjem vody a živín, pretože podmieňuje plný rozvoj najmä jemných sacích koreňov (obr. 4). Z povedaného i na základe rôznych prameňov (Grantner, Zmeko a kol. 1954, Velba, Czuczor 1955, Korenek 1963 atď.) a aj z našich výskumov možno usudzovať, že zo skupín lesných typov, ktoré sa vyskytujú na pieskoch Záhoria, sú ovplyvňované vodou nasledujúce: BA1, BQ, TiQ (2091 ha); CQ, živnejšie Q (2445 ha); UFr, QFr, SA1, FrAl (2354 ha), teda spolu 6890 ha. Posledné 4 skupiny sa vyskytujú prevažne na alúviu rieky Moravy a jej prítokov. Z tejto rozlohy na SV okraji Záhorskej nížiny zaberajú rašeliny asi 330 a. Inak sa vyskytujú pôdy glejové, pseudoglejové, hnedé lesné pôdy a pôdy aluviálne, lužné (paterňa).

METODIKA

Ťažisko odberu vzoriek vody pre analýzy spočívalo v oblasti pieskov, a to v období najintenzívnejšieho rastu vegetácie (máj 1965). V tomto základnom odbere sa vzali vzorky z 13 lokalít. Mimo základnej charakteristiky sledovala sa čiastočne



3. Koreňové systémy borovice a duba zasahujú na viatych pieskoch do značných hĺbok. Typický etážový kolový koreň 55ročnej borovice. Výška pieskovej steny je cca 3 m (Moravský Ján)

4. V priestore kapilárneho zdvihu a zvýšenej vlhkosti sú korene drevín bohato vetvené na jemné korienky. Detail

aj dynamika zmien na troch charakteristických tokoch: Lakšár (pramení a priberá prítoky len z pieskov), Rudava (pramení v oblasti pieskov a priberá prítoky z pieskov a z Malých Karpát) a Močiarka (pramennú oblasť má v Malých Karpatoch a pieskami len preteká).

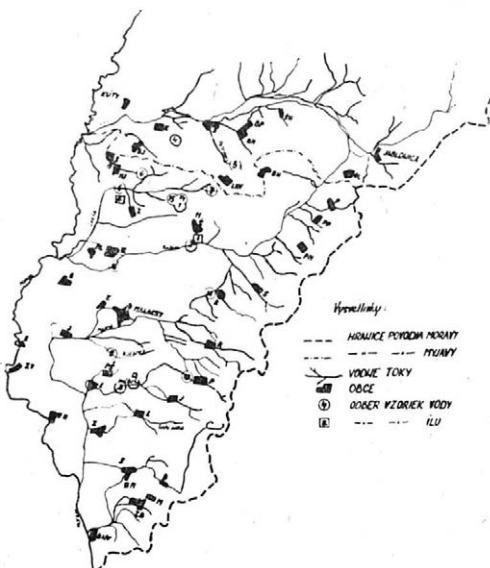
Vzorky sme odoberali do trojlitrových fliaš so zábrusom za bezdaždivého, prevažne anticyklónálneho typu počasia. Kompletne bolo analyzovaných 20 vzoriek z nasledujúcich lokalít (pozri mapku na obr. 5).

Základný odber:

1. Grgas, pramenná oblasť potôčika, 3 km severne od obce Studienka.
2. Rudava, JZ od Studienky.
3. Močiarka, 0,5 km východne od Kamenného Mlyna.
4. Kuklov, prameň 2 km JV od obce.
5. Lakšár, 2,5 km severne od obce Závod.
6. Moravský Ján, prameň 1,5 km východne od obce v lesíku na Plánavách.
7. Zelenáčik, prameň 2 km JZ od Lakšárskej Novej Vsi, prítok Lakšára.
8. Petrméz, odvodňujúci vyregulovaný potôčik, južne od kóty Vinohrádky 257,7 m n. m. pri Borskom Mikuláši.
9. Kozánek, potôčik 4 km južne od Malaciek.
10. Pernek, potok stekajúci z Malých Karpát, odber 1 km západne od obce, prítok Močiarky.
11. Studienka, plošný prameň, 0,3 km severne od obce.
12. Rohožník, potok tečúci z Malých Karpát, 1,5 km JZ od obce Rohožník.
13. Kopča, studnička pri horárni, 1,2 km východne od Kamenného Mlyna.

Mimo tohto jednorazového odberu bolo odobratých ďalších 7 vzoriek takto: november 1964 zo studne na poľesí Hrabovec (č. 14), zo studničky (č. 15) asi 1 km západne od Hrabovca, z Močiarky (lokalita č. 16 = č. 3); v marci 1965 z Lakšára (č. 17 = č. 5), z Rudavy pri Velkých Levároch (č. 18); v júli 1965 z Močiarky (č. 19 = č. 3) a z Rudavy (č. 20 = č. 2).

Pre približné porovnanie obsahu živín a mikroelementov boli odobraté a spektrograficky analyzované vzorky terciérneho ílu od Závodu (lesný komplex Dúbrava) a od Studienky (pozri obr. 5). Okrem toho sa analyzovala aj vzorka piesku od Moravského Jána a frakcia minerálov, ktorú sme dostali odseparovaním kremeňa z tejto vzorky pod binokulárnym mikroskopom (prevažne živce). V íle od obce Závod bol stanovený CaCO_3 Jankovým vápnomerom.



5. Prehľadná mapka hydrografickej siete a odberov vzoriek vody

Pri základnom odbere bol vypočítaný aritmetický priemer a pre posúdenie kolísania obsahu živín aj variačný koeficient.

VÝSLEDKY VÝSKUMU VÔD

OBSAH ŽIVÍN (Ca^{++} , Mg^{++} , K^{+} , Na^{+} , P_2O_5)

Zo Záhorskej nížiny, a ani z podobných pomerov v ČSSR, nemáme zatiaľ prácu, ktorá by sa podrobnejšie zaoberala obsahom živín vo vodách z hľadiska výživy lesných porastov. V predmetnej oblasti sa robili prieskumy vôd za účelom zásobovania sídlisk pitnou vodou (mikrobiálne rozbery, artézske vody, atď.) a ich analýzy pre posúdenie obsahu živín sa dajú využiť len málo (Rudinec 1958, Kullman 1960–1963).

Tabuľka I udáva hodnoty pH, odparok, obsah hlavných živín, priemery a variačné koeficienty základného odberu v absolútnych jednotkách (mg/l). V tabuľke nie je zahrnutá analýza č. 13, výsledky ktorej rozoberieme samostatne.

Hodnoty pH kolíšu prevažne od 7,50 do 8,00, preto môžeme tieto vody označiť ako mierne alkalické. Poukazuje na to vysoký obsah bázičných kationov, čo skutočne potvrdzujú ďalšie analýzy. Z uvedeného rozpätia sa vymyká len analýza č. 11. Podobne sme pozorovali zvýšenie acidity aj vo vzorkách vôd, ktoré sme odobrali z kopaných sond. Zníženie hodnoty pH možno pripísať vplyvu organických kyselín, vyluhovaných čiastočne stargnujúcou vodou. Celkove možno povedať, že hodnota pH je najstálejšia a mení sa zo všetkých

I. Hodnoty pH, odparku, obsahu živín v mg/l a molárny pomer Mg/Ca

Por. čís.	Názov	pH	Od-parok v mg/l	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	P ₂ O ₅	Mg/Ca
1.	Grgas	7,50	257	42,1	9,3	5,0	7,5	0,20	0,36
2.	Rudava	8,00	375	84,0	18,5	1,4	6,7	0,26	0,35
3.	Močiarka	7,80	270	61,6	13,7	2,0	5,0	0,26	0,37
4.	Kuklov	7,70	346	64,8	19,4	1,0	9,1	0,28	0,50
5.	Lakšár	7,60	338	63,7	21,4	2,6	11,0	0,28	0,55
6.	Moravský Ján	7,90	445	68,6	43,4	1,0	11,2	0,42	1,00
7.	Zelenáčik	7,85	213	42,6	14,4	1,4	6,2	0,38	0,56
8.	Petrmez	7,80	548	109,1	29,5	2,6	21,4	0,26	0,45
9.	Kozánek	7,65	195	42,9	8,5	1,0	6,0	0,42	0,30
10.	Pernek	7,65	333	74,0	13,2	4,2	6,2	0,15	0,30
11.	Studienka	6,90	288	52,5	7,4	1,3	7,3	0,15	0,24
12.	Rohožník	7,85	328	85,2	18,2	1,3	3,6	0,15	0,35
	Priemer $\bar{x}$		326	65,9	18,1	2,1	8,4	0,26	0,44
	Variačný koef. v_x		20	28	51	62	51	36	44

meraných údajov najmenej. Štatistické charakteristiky pH pre jeho exponenciálnu definíciu sme nepočítali.

Odparko nám charakterizuje celkový obsah vo vode rozpustných katiónov a aniónov. Pohybuje sa v rozpätí 195–540 mg/l. Jeho vysoké hodnoty nás presvedčujú o tom, že ich ovplyvňuje nepriepustné podložie z trefohorných sedimentov a aj hydrologická súvislosť s priľahlými Malými Karpatmi. Hydrochemicky sterilné prostredie pieskov sa na utváraní odparku nemôže podstatnejšie zúčastňovať. Variačný koeficient je pomerne nízky a dosahuje hodnotu 20 %. Priemerná koncentrácia všetkých látok rozpustných vo vode je $3,26 \cdot 10^{-2} \%$.

Zo živín najvyššie zastúpenie má Ca⁺⁺, ktorý tvorí 1/5 odparku. Jeho hodnota sa pohybuje od 42,1 mg/l v potôčiku Grgas a dosahuje najväčšiu hodnotu 109,1 mg/l v prameništnej oblasti potôčika Petrmez. Vysokým obsahom Ca⁺⁺ vo vodách je možné vysvetliť, že tam, kde korene vegetácie dosahujú hladinu podzemnej vody, objavujú sa druhy rastlín, ktoré ináč indukujú prítomnosť CaCO₃ v pôdach.

O zdrojoch vápnika platí to, čo sme zdôraznili pri mineralizácii odparku. Pre posúdenie účasti terciérneho podložja na dodávanie Ca⁺⁺ sme informa-

tívne analyzovali Jankovým vápnomerom íl od obce Závod. Vzorka bola z hĺbky 130 cm (vrstva nadložného piesku bola hrubá 120 cm) a obsahovala 0,15 % CaCO_3 (priemer z 2 analýz), čo súhlasí aj so spektrografickým rozborom. Dôležité je i to, že obsah Ca^{++} vykazuje pomerne malú rozkolísanosť, ako to ukazuje variačný koeficient (28 %), takže je prítomný vo všetkých vodách vo vyrovnaných množstvách ($6,59 \cdot 10^{-3} \%$).

Obsah ďalšieho dvojmocného prvku horčíka kolíše podstatne viac. Koeficient variability dosahuje hodnotu 51 %. Podiel Mg^{++} z odparku tvorí zhruba $\frac{1}{20}$ a len vo vzorke č. 6 takmer $\frac{1}{10}$. Tu dosahuje aj najvyššiu absolútnu hodnotu (43,4 mg/l), pričom hodnota Ca^{++} je vzhľadom na odparok pomerne malá. Je pravdepodobné, že na obohacovaní tejto vody sa podieľa materiál s väčším zastúpením horčíka. Nasvedčuje tomu aj molárny pomer Mg/Ca , ktorý v tejto vzorke dosahuje hodnotu 1,00. Túto domnienku potvrdzujú aj zvýšené obsahy horčíka v susedných, pomerne blízkych odberoch (vzorky č. 4, 5 a 7). Priemerný percentuálny obsah Mg^{++} je $1,81 \cdot 10^{-3} \%$.

Z alkálií je obsah sodíka 3krát väčší ako obsah draslíka. Vyplýva to z väčšej rozpustnosti sodných solí, ktoré sa z pôdy ľahko vymývajú. Obohacovanie o Na^+ nastáva aj iontovýmennými reakciami, ktoré majú veľký význam pri formovaní chemizmu podzemných vôd. Túto teóriu podrobne analyzuje J a n á k (1959). Iontovýmenná reakcia nastáva v systéme ílový minerál — voda, pričom najmenšiu iontovýmennú silu má práve Na^+ . Draselné zlúčeniny pôda viac zadržiava pre ich väčšiu sorpciu a väčšiu iontovýmennú silu K^+ . Variačný koeficient je pri oboch prvkoch vysoký a pri draslíku je zo všetkých živín najväčší (62 %). Percentuálne zastúpenie K^+ v odparku je 0,67 %, vo vode $2,1 \cdot 10^{-4} \%$ a Na^+ 2,52 %, resp. $8,4 \cdot 10^{-4} \%$.

Obsah fosforu je pomerne nízky. Vyplýva to z jeho malej prítomnosti vo filtrovaných a podložných horninách. Priemerný obsah vo vodách činí $2,6 \cdot 10^{-5} \%$ a v odparku tvorí len 0,08 %. Najnižšie hodnoty (0,15 mg/l) dosahuje najmä vo vode potokov tečúcich z karbonátových hornín Malých Karpát (č. 10 a 12), v ktorých aj primárny obsah fosforu býva veľmi malý. Jeho variačný koeficient dosahuje medzi ostatnými živinami stredné postavenie (36 %).

Posledný stĺpec tabuľky I udáva koeficient Mg/Ca , ktorý výstižne indikuje obsah vápnika a horčíka vo vymývanom prostredí. Jeho výrazné zvýšenie je badateľné v odberoch zo SZ časti Záhorskej nížiny. Pomerne vysoký variačný koeficient (44 %) poukazuje na faciálnu pestrosť materiálu, ktorý prichádza do styku s vodou.

Pre zaujímavosť uvedieme ešte 2 abnormality. Odparok zo vzorky č. 14 bol enormne vysoký — 1027 mg, pričom litrový obsah Ca^{++} bol až 156,5 mg, Mg^{++} — 22,0 mg, K^+ — 51,5 mg, Na^+ — 72,0 mg a P_2O_5 — 1,38 mg. Odparok z Kopče (č. 13) bol nižší ako priemer (235 mg/l), ale jeho mineralizácia sa uberať iným smerom: vedľa zníženého obsahu Ca^{++} (35,4 mg/l) a Mg^{++} (4,9 mg/l) má 5krát väčší (oproti priemerom v tabuľke I) obsah K^+ (11,1 mg/l) a P_2O_5 (1,3 mg/l). Predpokladáme, že v oboch prípadoch ide o určité antropogénne ovplyvňovanie napr. hnojením (blízke horárne), a preto sme aj vzorku č. 13 vylúčili zo základnej charakteristiky.

Aby sme zistili zastúpenie jednotlivých živín v odparku, urobili sme prepočet z absolútnych hodnôt v mg/l na percentuálne zastúpenie živín v odparku (tabuľka II). Tým sme vylúčili vplyv stupňa mineralizácie (absolútnych hodnôt) vôd na variačný koeficient, ktorý by mal byť po vypočítaní z percentuálneho zastúpenia nižší a za ideálne rovnakých podmienok obohacovania vôd o ži-

II. Percentuálne zastúpenie živín v jednotlivých odparokoch

Por. čís.	Názov	Odparok v mg/l	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	P ₂ O ₅	Σ
1.	Grgas	257	16,37	3,61	1,94	2,90	0,07	24,89
2.	Rudava	375	22,40	4,93	0,37	1,79	0,07	29,56
3.	Močiarka	270	22,81	5,07	0,74	1,85	0,07	30,54
4.	Kuklov	346	18,40	5,60	0,29	2,62	0,08	29,26
5.	Lakšár	338	18,84	6,33	0,76	3,25	0,08	29,26
6.	Moravský Ján	445	15,41	9,75	0,22	2,51	0,09	27,98
7.	Zelenáčik	213	20,00	6,76	0,66	2,91	0,18	30,51
8.	Petrmez	548	19,98	5,38	0,47	3,90	0,04	29,77
9.	Kozánek	195	22,34	4,35	0,51	3,07	0,21	30,48
10.	Pernek	333	22,22	3,96	1,26	1,84	0,04	29,34
11.	Studienka	288	18,61	2,67	0,44	2,53	0,05	24,30
12.	Rohožník	328	25,96	5,54	0,39	1,10	0,04	33,03
	Priemer $\bar{x}$	326	20,27	5,33	0,67	2,52	0,08	28,83
	Variačný koef. v_x	20	14	32	69	24	64	8

viny rovný 0. Avšak pri porovnaní variačných koeficientov v tabuľkách I a II možno pozorovať jeho podstatné zníženie len pri Ca⁺⁺, Na⁺ a Mg⁺⁺, zatiaľ čo pri K⁺ a P₂O₅ dochádza naopak k jeho zvýšeniu, teda k väčšiemu percentuálnemu rozkolísaniu obsahov v rámci odparku. Sme toho názoru, že toto zväčšenie variačného koeficientu je prevažne dôsledkom lokálneho obohacovania z vrchných horizontov pôdy (hnojenie, biologický kolobeh atď.). Posledný stĺpec tabuľky 2 udáva percentuálny súčet živín v odparke. V priemere dosahuje necelú $\frac{1}{3}$ a má veľmi malú rozkolísanosť (8 %). Na zvyšnú váhu odparku prináleží zo základných zložiek (> 1 %) stanovených spektrograficky Si a Sr. Z prímies (0,01–1 %) hlavne Al, Mn, Pb, Fe, Cu a B (pozri tabuľku IV). Z prevahy Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ a Na⁺ iónov (tabuľka I) dá sa usudzovať, že z aniónov podstatnú časť odparku tvorí HCO₃⁻, potom SO₄⁻ a Cl⁻. Celkom možno charakterizovať tieto vody podľa stupnice uvedenej Klitzschom a Baldwgom (1955) ako stredne – dosť tvrdé (priemerná celková tvrdosť 11,3° nemec.) a niektoré až ako tvrdé (č. 8). Prevažne sú to vody bikarbonátové, vápenatohorečnaté, prípadne sodno-vápenaté.

Pri štúdiu vôd sme sa čiastočne zamerali aj na sledovanie dynamiky obsahu živín na 3 základných tokoch uvedených v metodike. Predpokladali sme,

III. Spektrálna analýza ílu, vyseparovaného minerálneho podielu

Por. čís.	Názov	100—10 %	10—1 %
I.	Závod – Dúbrava, íl	Si, Al	Mg, K, Fe
II.	Studienka, íl	Si, Al	Mg, Ti, K, Fe
III.	Vysepar. frakcia minerálov	Si, Al	Mg, K, Na
IV.	Viaty piesok	Si	Al

že transportujú vody o určitých priemerných hodnotách zo všetkých prameňov svojho povodia a tým dávajú celkový, i keď úplne správny obraz o režime mineralizácie. Počas pozorovaných období nebolo možné postrehnúť zákonitejších zmien, hoci v literatúre (Czekalski, Kociałkowski 1963) sa udáva najväčšia koncentrácia v lete (august). Táto otázka je zrejme zložitejšia, záleží najmä od meteorologických podmienok počas roka a vyžadovala by si samostatné riešenie.

Hoci sme si nepostavili za cieľ charakterizovať vody jednotlivých častí Záhorkej nížiny, predsa sa zdá, že mineralizácia je najväčšia v S až SZ oblasti, ako o tom svedčia analýzy vzoriek č. 3, 4, 6 i 8 a ďalšie nepublikované analýzy. Táto zvýšená mineralizácia sa dá vysvetliť tým, že tu vystupujú blízko k povrchu alebo aj na povrch helvétske, tortónske (č. 8), panónske a sarmatské (č. 4 a 6) sedimenty, bohaté na bázy, ako sme na to poukázali už skôr. Môže tu pôsobiť aj čas styku s podloží, pretože mineralizácia vody rastie s dĺžkou priesakovej dráhy, resp. s dobou priesaku (Vrba 1965), ktorá je tu (na S a SZ) vzhľadom na sklon Záhorkej nížiny najdlhšia.

Pri porovnaní spektrálnej analýzy odparku, ílu, vyseparovaného podielu a piesku (tabuľka III) vidíme, že na rozdiel od odparku v zeminách prevláda z makrozložiek Si, Al a Mg, pričom Ca sa vyskytuje len v rozmedzí 0,1—1 %. Tento rozdiel je pochopiteľný, ak si uvedomíme rozpustnosť zlúčenín jednotlivých prvkov a možnosť ich vyluhovania.

OBSAH MIKROELEMENTOV

Prítomnosť mnohých mikroelementov, podobne ako aj iných prvkov v roztoku, je značne ovplyvňovaná hodnotou pH (Fe, Al, Si a i.) a formou väzby vo vymývanom prostredí. Z týchto dôvodov koncentrácie niektorých prvkov (Fe, Al) v prefiltrovannej vode pri danom pH vzoriek môžu byť pomerne nízke.

Tabuľka IV udáva percentuálne zastúpenie mikroelementov v odparku a ich prepočet na litrovú koncentráciu v jednotkách γ . Prepočet percentuálneho zastúpenia v odparku na jednotky γ/l sme urobili pomocou približne priemernej váhy odparku ($300 \text{ mg/l} = 100 \% = 30\,000 \gamma/l$), čo je postačujúce vzhľadom na nami zvolenú metodiku. (Např. rozsah 1 %—0,1 % v odparku zodpovedá $3-0,3 \text{ mg/l}$, tj. $300-30 \gamma/l$, pričom jednotka γ/l je $\frac{1}{100\,000\,000}$ váhový diel z litra = $10^{-6} \%$).

1–0,1 %	0,1–0,01 %	0,01–0,001 %	Stopy	Problematické
Na, Ti, Mn, Ca	B, V, Cr, Sr	Ba, Be, Pb, Cu, Zn, Co, Ni	Sn	Mo, Li
Mn, Ca, Sr, Na	Ba, B, V, Cr,	Be, Pb, Sn, Cu, Zn, Co, Ni		Li
B, Ti, Mn, Ca, Sr, Fe	Ba, Cu	Be, Pb, Ni, Cr	Sn, V, Co, Li	
Mg, Mn, Ca, K	Ti, Fe, Na	Ba, Cu, Sr	B, Pb, Co, Cr	Ni, Li

Z 34 prvkov, ktoré sme sa pokúsili spektrograficky stanoviť v odparkoch, bolo zistených 15: Si, Al, Sr, Cu, Fe, B, Ti, Ba, Li, Mn, Ag, Pb, Ni, Co, Mo. V Grgase a Lakšare sa vyskytujú všetky, v Petrzezi je ich najmenej (11), chýba Mo, Pb, Co. Prvých 9 sa vyskytuje vo všetkých odberoch, najčastejšiu absenciu má Mo, Ni, Co. Čo do obsahu vo vzorkách značne kolíše Mn (od 3 γ po 300 γ), B, Cu a Fe (3 γ –30 γ).

Zaujímavé je porovnanie prítomnosti mikroelementov v odparku, terciérnom íle, vyseparovanom podiele a piesku (tabuľka III). V íloch je počet stopových prvkov bohatší o Zn, Cr, Sn, Be a V. Zinok sa vyskytuje v rozmedzí od 0,01–0,001 % (1–10 mg/100 g). Menší počet mikroelementov zistených v piesku je dôsledkom rušenia analytických čiar molekulovými pásmi SiO. V íloch, vo vyseparovanej frakcii a v piesku chýba Ag, ktoré je naopak vo vodách veľmi stále.

Závislosť koncentrácie stopových prvkov od odparku a dynamika zmien v pozorovaných obdobiach sa pri semikvantitatívnom vyhodnotení nedá zistiť.

Podľa doterajších výskumov potrebujú rastliny z početných stopových prvkov nevyhnutne len Mn, B, Cu, Zn a Mo. Rastliny môžu prijímať aj ďalšie stopové prvky, význam ktorých nebol však pre ne jednoznačne dokázaný (Scharer, in Fiedler, Reissig 1964).

Ak zhodnotíme analyzované vzorky z hľadiska týchto esenciálnych stopových prvkov, vidíme, že vody Záhorskej nížiny sú veľmi dobre zásobené Fe, Cu, B a Mn. V spektrograficky analyzovaných odparkoch vôd úplne chýba Zn a často aj Mo. Ak by tieto prvky boli prítomné, ich koncentrácia v odparku musí byť nižšia ako 0,01 % pre Zn a 0,001 % pre Mo, čiže $x \cdot 10^{-6}$ %, resp. $x \cdot 10^{-7}$ % vo vode, pretože inak by boli danou metódou zistené. Nedostatok molybdénu a zinku môže mať podľa Velikého (1964) veľmi nepriaznivý vplyv na zásobenie rastlín dusíkom a môže vyvolať mnohé poruchy v biologických a fyziologických procesoch organizmov.

ZÁVER A ZHRNUTIE

V príspevku sa rozoberá obsah živín (Ca^{++} , Mg^{++} , K^{+} , Na^{+} , P_2O_5), pH, odparok, molárny pomer Mg/Ca a obsah mikroelementov (stanovený semikvantitatívne strednodisperzným spektrogramom Q 24) vo vodách Záhorskej nížiny, ktorá leží na sever od Bratislavy v najzápadnejšej časti Slovenska a je súčasťou veľkej Viedenskej panvy. Nížina je tvorená prevažne kvartérnymi hydro-

Por. čís.	Názov	Percentuálne zastúpenie mikroelementov			
		10—1	1—0,1	0,1—0,010	0,01—0,001
1.	Grgas		Si, Mn, Al, Sr	Cu	B, Pb, Ti
2.	Rudava		Si, Sr	B, Al	Pb, Cu
3.	Močiarka		Si, Sr	Al	Cu
4.	Kuklov		Si, Sr	Mn, Al	Cu, Ag
5.	Lakšár		Si, Sr	B, Mn, Al	Cu
6.	Moravský Ján		Si, Sr	Mn, Al	Cu
7.	Zelenáček		Si, Al, Sr	Mn	Cu
8.	Petrmez		Sr	Si, Al	B, Cu, Li
9.	Kozánek		Si, Sr	Cu, Al	Pb
10.	Pernek		Si, Sr	Al	Cu
11.	Studienka	Sr	Si, Mn	Cu, Al	Ba, B
12.	Rohožník	Sr	Si	Al	Ba, Cu

v odparku		Zastúpenie mikroelementov v γ/l				
stopy	proble- matické	300	300—30	30—3	3	proble- matické
Ba, Mo, Ag, Ni	Co, Li		Si, Mn, Al, Sr	Cu	B, Pb, Ti, Ba, Mo, Ag, Ni	Co, Li
Ba, Mo, Li, Mn	Ag, Ni, Li		Si, Sr	B, Al	Pb, Cu, Ba, Mo, Ti, Mn	Ag, Ni, Li
Ba, B, Pb, Mn, Ag	Li, Co, Ni, Ti		Si, Sr	Al	Cu, Ba, B, Pb, Mn, Ag	Li, Co, Ni, Ti
B, Li,	Ba, Co, Ti		Si, Sr	Mn, Al	Cu, Ag, B, Li	Ba, Co, Ti
Pb	Ba, Mo, Ag, Co, Ni, Ti, Li		Si, Sr	B, Mn, Al	Cu, Pb	Ba, Mo, Ag, Co, Ni, Ti, Li
B, Pb, Mo, Ag, Fe, Li	Ba, Co, Ti		Si, Sr	Mn, Al	Cu, B, Pb, Mo, Ag, Li	Ba, Co, Ti
Ba, B, Pb	Ag, Mo, Ti, Li		Si, Sr, Al	Mn	Cu, Ba, B, Pb	Ag, Mo, Ti, Li
Mn	Ba, Ag, Ti		Sr	Si, Al	B, Cu, Li, Mn	Ba, Ag, Ti
Ba, B, Mn	Ag, Ti, Li, Co		Si, Sr	Cu, Al	Pb, Ba, B, Mn	Ag, Ti, Li, Co
Ba, B, Pb, Ni	Ag, Co, Ti, Li		Si, Sr	Al	Cu, Ba, Pb, Ni, B	Ag, Co, Ti, Li
Pb, Ag, Ni,	Li, Co, Ti	Sr	Si, Mn	Cu, Al	Ba, B, Pb, Ag, Ni,	Li, Co, Ti
B, Pb, Mn	Li, Co, Ni, Ti	Sr	Si	Al	Ba, Cu, B, Pb, Mn	Li, Co, Ni, Ti

chemicky sterilnými kremíťmi viatými pieskmi (kremeň 84–91 %, živce 4–11 %) a len na západe sú aluviálne náplavy rieky Moravy. V tomto území je cca 6890 ha lesov ovplyvňovaných vodou.

Celkove bolo kompletne analyzovaných 20 odberov, z ktorých podávame predovšetkým výsledky základného odberu (12 vzoriek), vykonaného v čase najintenzívnejšieho rozvoja vegetácie (13. 5. 1965). Ide o plytké podzemné a povrchové vody, ktoré pre ich vzájomné bezprostredné ovplyvňovanie nerozlišujeme.

Tabuľka I udáva pH, odparok, obsah hlavných živín v mg/l a molárny pomer Mg/Ca, ich priemery ($\bar{x}$) a variačné koeficienty (v_x), tabuľka IV obsah mikroelementov a ich prepočet na litrovú koncentráciu v jednotkách γ pomocou približne priemernej váhy odparku (300 mg/l = 100 %). Vysoký odparok (195–548 mg/l), priemerná celková tvrdosť 11,3° nemec., obsah živín a mikroelementov dokazuje, že vody sú mineralizované predovšetkým podložnými neogénnymi, hlavne pelitickými sedimentami, bohatými na bázy. To potvrdzujú aj spektrografické analýzy 2 vzoriek ílu v tabuľke III, kde je uvedená aj analýza pieskovej frakcie bez kremeňa a analýza piesku. Ďalším zdrojom obohacovania vôd sú západne svahy Malých Karpát (ako to vidieť aj z analýz č. 10 a 12), s ktorými je nížina v hydrologickej súvislosti. Tieto sú budované pestrú škálou prevažne zásaditých (karbonátových) až neutrálnych hornín.

Zo živín sú vysoké obsahy Ca^{++} ($\bar{x}$ = 65,9 mg/l, v_x = 28 %), Mg^{++} ($\bar{x}$ = 18,1 mg/l, v_x = 51 %) i Na^+ ($\bar{x}$ = 8,4 mg/l, v_x = 51 %), čo umožňuje existenciu početným vápnomilným druhom a náročným vegetačným spoločenstvám. Ich výskyt nepodmieňuje len prítomnosť „vody“, ale aj jej pomerne veľká mineralizácia. Nízky je obsah K^+ , ale najmä P_2O_5 . Zvýšenie ich variačného koeficienta vypočítaného z percentuálneho podielu v odparku (tabuľka II) oproti variačnému koeficientu z tabuľky I (hodnoty v mg/l) dokazuje, že na obohacovanie vôd o tieto živiny vplývajú pravdepodobne vrchné pôdne horizonty. Ak zoberieme do úvahy, že draslík je najviac zastúpenou živinou pieskov (živce), potom najdeficitnejšou živinou zo skúmaných prvkov pôd i vôd Záhorskej nížiny je fosfor.

Z profilových stopových prvkov sú vody dobre zásobené Cu, B, Mn. Ak sú prítomné aj zinok a molybdén, tak ich koncentrácia je nižšia ako medza postrehu spektrálnej metódy ($< x \cdot 10^{-6}$ % v litri pre Zn a $< x \cdot 10^{-7}$ pre Mo).

Uvedené poznatky treba brať do úvahy pri lesníckych i poľnohospodárskych biotechnických opatreniach, robených pre zvyšovanie úrodnosti piesčitých pôd Záhorskej nížiny.

Došlo dne 23. 5. 1966

Literatúra

1. BUDAY T., CAMBEL B., MAHEL M. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000. M-33-XXXV, M-33-XXXV. Wien-Bratislava, 1962, Bratislava-Geofond. — 2. CZEKALSKI A., KOCIAŁKOWSKI Z.: Zawartość niektórych makro- i mikroelementów w wodach drenowych oznaczona na drodze analizy spektralnej. 1963, Roczn. gleboznawcze, 13, Dod. str. 238-243. — 3. FIEDLER H. J., REISSIG H.: Lehrbuch der Bodenkunde. 1964, Jena VEB Gustav Fischer Verlag. — 4. GAZDA S.: Odras horninového prostredia v chemizme podzemných vôd. 1964, Geologické práce, Zprávy 32. ÚÚG, Bratislava, str. 263-279. — 5. GAZDA S., KULLMAN E.: Hydrogeochémia podzemných vôd vápencovodolomitických komplexov mezozoika Záp. Karpát. 1964, III. Celoštátna hydrogeologická konferencia s regionálnym zameraním na územie Slovenska. Geologické práce. Zprávy 32. ÚÚG, Bra-

tlava, str. 29-46. — 6. GRANTNER Š., ZMEKO J. a kol.: Zpráva o všeobecnom stanovištnom prieskume u SHL Šaštín. 1954, Zvolen Lesprojekta, rukopis. — 7. HÚSENICA J.: Minerálna sila materských hornín lesných pôd na Slovensku. 1964, Bratislava SAV. — 8. JANÁK J.: Úloha iontové rovnováhy pri tvorbe a metamorfóze prírodných vod v sedimentárnych oblastiach. GP, Zprávy 15, Bratislava. — 9. KLITZSCH F., BALDWE G.: Die Wasserversorgung. 1955, Berlin. — 10. KORENEK J.: Typologické spracovanie severnej časti borových porastov Záhoria. 1963, Banská Štiavnica. Záverečná zpráva. — 11. KULLMAN E.: Krasové vody Slovenska a ich hydrogeologický význam. 1964, Geologické práce. Zprávy 32. ÚÚG, red. Bratislava, str. 9-28. — NOVÁK V., PELÍŠEK J.: Stručná charakteristika pôd na presypových pískach v lesní oblasti Dúbrava u Hodonína, 1943, Lesn. práce r. 22, č. 8. — 13. PELÍŠEK J.: Charakteristika vátých písků Slovenska. 1963, Bratislava, Geologické práce, seš. 64, str. 103-120. — 14. RUDINEC R.: Hydrogeologické pomery Záhorskej nížiny. 1958, diplomová práca. — 15. RŮŽICKÁ M.: Pôdne-ekologické pomery lesných spoločenstiev v oblasti pieskov na Záhorskej nížine. 1960, Biolog. práce SAV, VI/11. — 16. ŠÁLY R.: Lesnícke pôdoznanectvo, skriptum. 1957, Bratislava, Státne ped. nakladateľstvo. — 17. VELBA S., CZUCZOR A.: Zpráva o všeobecnom stanovištnom prieskume u SLH Stupava. 1955, Zvolen, Lesprojekta, rukopis. — 18. VELIKÝ I.: Mikroelementy v teórii a praxi. 1964, Bratislava SVPL. — 19. VRBA J.: Hydrogeologické pomery mēlkých podzemných vod v oblasti soutoku Labe a Ohře. 1964, Sborník geologických věd, hydrogeologie, inženýrská geologie, řada HIG, sv. I, str. 31-57. — 26. WILDE S. A.: Forest soils, their properties and relation to silviculture. 1958, New York Ronald Press.

Содержание питательных веществ и микроэлементов в водах Загорской низины

В статье рассматривается содержание питательных веществ (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ , P_2O_5), pH, сухой остаток, молярное отношение Mg/Ca и содержание микроэлементов (установленное полуквантитативным способом при помощи среднedisперсионного спектрографа Q 24) в водах Загорской низины, лежащей на север от Братиславы в самой западной части Словакии и составляющей часть большого Венского бассейна. Низина состоит преимущественно из квартерных кремнистых зыбучих песков, стерильных в гидрохимическом отношении (кремнез 84–91 %, полевой шпат 4–11 %) и лишь на западе имеются аллювиальные наносы реки Моравы. На этой территории имеется около 6890 га лесов, находящихся под влиянием воды.

Полностью проанализировано 20 образцов, из которых мы приводим прежде всего результаты основных (12 образцов), взятых во время самого интенсивного развития вегетации (13. 5. 1965 г.). Вопрос касается мелких грунтовых и поверхностных вод, которые мы из-за их непосредственного взаимного влияния не различаем.

Таблица I приводит pH, сухой остаток, содержание основных питательных веществ в мг/л и молярное отношение Mg/Ca , их средние величины ($\bar{x}$) и вариационные коэффициенты (v_x), таблица IV — содержание микроэлементов и их пересчет на литровую концентрацию в единицах γ при помощи приблизительно среднего веса сухого остатка (300 мг/л = 100 %). Большое содержание сухого остатка (195–548 мг/л), средняя общая жесткость в 11,3° нем., содержание питательных веществ и микроэлементов доказывают, что вода минерализуется прежде всего грунтовыми неогенными, главным образом богатыми щелочами целитическими седиментами. Это подтверждают и спектрографические анализы 2 образцов глины в табл. III, где приводятся также анализ песчаной фракции без кремния и анализ песка. Другой источник обогащения вод — западные склоны Малых Карпат (как это показывают анализы №№ 10–12), которые гидрологически связаны с низиной. Эти склоны состоят из пестрой шкалы преимущественно основных (карбонатных) и нейтральных горных пород.

Из питательных веществ в большом количестве содержится Ca^{++} ($\bar{x} = 65,9$ мг/л, $v_x = 28$ %), Mg^{++} ($\bar{x} = 18,1$ мг/л, $v_x = 51$ %) и Na^+ ($\bar{x} = 8,4$ мг/л, $v_x = 51$ %), что позволяет существованию многочисленных кальцийлюбивых видов и требовательных вегетационных сообществ. Они обусловлены не только наличием «воды», но и ее сравнительно сильной минерализацией. Меньше содержится K^+ , но особенно — P_2O_5 . Увеличение их вариационного коэффициента, вычисленного на основе процентного содержания сухого остатка доказывает, что на обогащение вод этими веществами влияют, по-видимому, верхние почвенные горизонты. Если калий наиболее распространен в песках (полевой шпат), то фосфор является самым дефицитным питательным веществом среди изучаемых элементов вод и почв Загорской низины.

В отношении профильных микроэлементов воды обладают хорошим запасом Cu, B, Mn. Если имеются цинк и молибден, то их концентрация ниже границы восприятия примененного спектрального метода ($< x \cdot 10^{-6} \%$ в 1 литре для Zn и $< x \cdot 10^{-7} \%$ для Mo).

Эти данные следует учитывать при проведении лесоводственных и сельскохозяйственных биохимических мероприятий, направленных на улучшение плодородия песчаных почв Загорской низины.

Тексты к таблицам

1. Величины pH, сухого остатка, содержания питательных веществ в мг/л и молярное содержание Mg/Ca
- II. Процентное содержание питательных веществ в сухих остатках
- III. Спектральный анализ глины, сепарированной доли из песка без кремния и анализ песка
- IV. Содержание микроэлементов в водах Загорской низины

Тексты к изображениям

1. Под влиянием грунтовой воды, богатой минеральными веществами, бонитетные насаждения возникают даже на минерально бедных песках (лесхоз Шранек)
2. Монокультурные насаждения сосны характерны для сухих песчаных местопроизрастаний, не испытывающих влияния грунтовой воды (Нова Копча, лесхоз Малацки)
3. Корневые системы сосны и дуба на зыбучих песках достигают значительной глубины. Типичный ярусной стержневой корень 55летней сосны. Высота песочной стены равна около 3 м (Моравски Ян)
4. В месте капиллярного подъема и повышенной влажности корни древесных пород богато разветвляются на тонкие корешки. Деталь
5. Обзорная карта гидрографической сети и взятия водных проб

Nutrient and Trace Element Contents in the Waters of the Záhorie Lowland

This paper gives an analysis of the nutrients (Ca^{++} , Mg^{++} , K^{+} , Na^{+} , P_2O_5), pH, evaporation residue, molar ratio Mg/Ca and trace elements content (determined by semiquantitatively medium-dispersive spectrograph Q 24) in the waters of the Záhorie lowland lying north of Bratislava, in the most western part of Slovakia, as a part of the large Vienna basin. The lowland is formed prevalingly by Quaternary, hydromechanically sterile siliceous blown sands (quartz 84—91 %, feldspar 4—11 %), and only in its western part the alluvial deposits of the Morava river are present. 6890 ha of this territory is covered with forests influenced by water.

On the whole, 20 samplings were completely analysed, from which the results of basic sampling (12 samples), made at the time of the most intensive vegetation development (13. 5. 1965), are given in this paper. They are the shallow groundwater and surface waters and we don't differentiate them because of their mutual immediate influence.

Table I presents the data on pH, evaporation residue, content of main nutrients in mg/l and molar ratio Mg/Ca, their mean values ($\bar{x}$) and coefficients of variation (v_x), whereas table II gives the content of trace elements and their conversion to liter concentration in 8 units by means of approximately mean weight of evaporation residue (300 mg/l = 100 %). The high evaporation residue (195—548 mg/l), the mean total hardness 11,3⁰, and the content of nutrients and trace elements give evidence that the waters are mineralized, first of all, by subsoil neogenous, mainly pelitic sediments, rich in bases. This is also confirmed by the spectrographic analyses of two clay samples in table III, where is also presented the analysis of sand fraction without quartz, as well as the analysis of sand. The western slopes of the Low Carpathians, with which the lowland is hydrologically connected are a further source of water enrichment (as it may be also seen from the analyses no. 10 and 12). These mountains are formed by a wide scale of prevalingly basic (carbonate) to neutral rocks.

As regards the nutrients, high contents were found for Ca^{++} ($\bar{x}$ = 65,9 mg/l, v_x = 28 %), Mg^{++} ($\bar{x}$ = 18,1 mg/l, v_x = 51 %) and Na^{+} ($\bar{x}$ = 8,4 mg/l, v_x = 51 %), which allow the existence of calciophilic species and pretentious vegetation associations. Their occurrence is not caused only by the presence of "water", but also by a relatively high mineralization. The content of K^{+} and especially of P_2O_5 is low. The increase of their coefficient of variation calculated from the per cent ratio in evaporation residue (table II), if compared with the coefficient of variation

of table I (values in mg/l) proves that the enrichment of waters by the mentioned nutrients is probably influenced by the upper soil horizons. If we take into account the fact that potassium forms the most important component of sands (feldspar), then the most deficient nutrient of investigated soil and water elements of the Záhorský lowland is phosphorus.

Of the profile trace elements, a good representation in water show Cu, B, Mn. If zinc and molybdenum are present, then their concentration is out of possibility to be recorded by the applied spectral method ($< x \cdot 10^{-6} \%$ in liter for Zn, and $< x \cdot 10^{-7} \%$ for Mo).

The mentioned findings are to be taken into account in forestry and agricultural biotechnical treatment carried out in favour of the increase of fertility of sandy soils in the Záhorský lowland.

Text to the tables

- I. Values of pH, evaporation residue, nutrient content in mg/l and molar ratio Mg/Ca
- II. Per cent representation of nutrients in the individual evaporation residues
- III. Spectral analysis of clay, of separated portion of sand without quartz, and sand analysis
- IV. Content of trace elements in the Záhorský lowland waters

Text to the figures

1. Influenced by groundwater rich in nutrients, the stands of good quality are formed even on the sands poor in nutrients (VLS Štranek)
2. Monotonous Scots pine stands are characteristic for dry sandy sites not affected by groundwater (Nová Kopča, VLS Malacky)
3. Scots pine and oak root systems reach great depths on blown sands. Typical storey tap root of 55 year-old Scots pine. The height of sand wall achieves cca 3 m (Moravský Ján)
4. In the space of capillary rise and increased moisture, the roots of different tree species are ramified into fine roots. A detail shot.
5. A map of hydrographical network and water samplings

Der Gehalt an Nährstoffen und Mikroelementen in den Gewässern der Tiefebene von Záhorie

In dem vorliegenden Beitrag wird der Gehalt an Nährstoffen (Ca^{++} , Mg^{++} , K^{+} , Na^{+} , P_2O_5), der pH-Wert, der Verdampfungsrückstand, das Molarverhältnis $\text{Mg}:\text{Ca}$ und der Gehalt an Mikroelementen (der semiquantitativ mit einem Dispersionsspektrographen Q 24 bestimmt wurde) in den Gewässern der Tiefebene von Záhorský, die nördlich von Bratislava im westlichsten Teil der Slowakei liegt und zum großen Wiener Becken gehört, analysiert. Die Tiefebene wird überwiegend durch hydrochemisch sterilen quartären Quarzflugsand (84 bis 91 % Quarz, 4 bis 11 % Feldspat) gebildet und nur im Westen sind Alluvialanschwellungen des Flusses Morava. In diesem Gebiet sind annähernd 6890 ha von Wasser beeinflusster Wälder.

Im ganzen wurden 20 Proben vollständig analysiert. Von diesen bringen wir vor allem die Ergebnisse der Hauptprobeentnahmen (12 Proben), die in der Zeit der intensivsten Entwicklung der Vegetation (13. 5. 1965) durchgeführt wurden. Es handelt sich um hochstehende Grundwässer und seichte Oberflächengewässer, die wir in unseren Untersuchungen nicht unterscheiden, da sie sich gegenseitig unmittelbar beeinflussen.

Die Tafel I enthält den pH-Wert, den Abdampfdruck, den Gehalt an Hauptnährstoffen in mg/l und das Molarverhältnis $\text{Mg}:\text{Ca}$, ihre Mittelwerte ($\bar{x}$) und die Variationskoeffizienten (v_{so}), die Tafel IV den Gehalt an Mikroelementen und ihre Umrechnung auf die Konzentration je Liter in Gammaeinheiten mit Hilfe des annähernden Durchschnittsgewichtes des Abdampfdruckes (300 mg/l — 100 %). Der hohe Abdampfdruck (195 bis 458 mg/l) die mittlere Gesamthärte mit 11,3 deutschen Härtegraden sowie der Gehalt an Nährstoffen und Mikroelementen beweisen, daß diese Wässer vor allem durch die neogenen, hauptsächlich pelitischen, an Basen reichen Sedimente des Untergrunds mineralisiert werden. Das bestätigen auch die spektrographischen Analysen von zwei Tonproben in Tafel III, wo auch eine Analyse der Sandfraktion ohne Quarz und eine Analyse des Sands angeführt ist. Eine weitere Quelle für die mineralische Anreicherung der Gewässer sind die

Westhänge der Kleinen Karpaten (wie auch aus den Analysen Nr. 10 und 12 ersichtlich ist), mit denen die Tiefebene hydrologisch in Zusammenhang steht. Die Karpaten bestehen aus einer bunten Skala überwiegend basischer (karbonathaltiger) bis neutraler Gesteine.

Von den Nährstoffen ist der Gehalt an Ca^{++} ($\bar{x} = 65,9 \text{ mg/l}$, $v_{sc} = 28 \%$), Mg^{++} ($\bar{x} = 18,1 \text{ mg/l}$, $v_{sc} = 51 \%$) und Na^+ ($\bar{x} = 8,4 \text{ mg/l}$, $v_{sc} = 51 \%$) hoch, was die Existenz zahlreicher kalkliebender Pflanzenarten und anspruchsvoller Pflanzenassoziation ermöglicht. Ihr Vorkommen wird nicht nur durch die Anwesenheit des „Wassers“ sondern auch durch seine verhältnismäßig hohe Mineralisierung bedingt. Niedrig ist der Gehalt an K^+ und besonders an P_2O_5 . Die Erhöhung ihres Variationskoeffizienten, der aus dem perzentuellen Anteil im Abdampfdruckstand berechnet wurde (Tafel II), gegenüber den Variationskoeffizienten aus Tafel I (Werte in mg/l) beweist, daß die Anreicherung der Gewässer mit diesen Nährstoffen wahrscheinlich durch die oberen Bodenhorizonte beeinflusst wird. Wenn wir weiter in Erwägung ziehen, daß Kali der am stärksten vertretene Nährstoff des Sands ist (Feldspat), dann ist der von den untersuchten Elementen in den Böden und Gewässern der Tiefebene von Záhori am stärksten fehlende Nährstoff Phosphor.

Von den im Profil vorkommenden Spurenelementen sind die Wässer gut mit Cu, B, und Mn versorgt. Falls auch Zink und Molybdän vorhanden ist, ist ihre Konzentration niedriger als die Grenze der Unterscheidungsfähigkeit der verwendeten Spektralanalyse ($< x \cdot 10^{-60} \%$ im Liter für Zn und $< x \cdot 10^{-70} \%$ für Mo).

Die angeführten Erkenntnisse sind bei forst- und land-wirtschaftlichen biotechnischen Maßnahmen, die zur Erhöhung der Fruchtbarkeit der Sandböden in der Tiefebene von Záhori durchgeführt werden, in Erwägung zu ziehen.

Texte zu den Tafeln

- I. pH-Wert des Abdampfdruckstands, Nährstoffgehalt in mg/l und Molarverhältnis $\text{Mg} : \text{Ca}$
- II. Perzentuelle Vertretung der Nährstoffe in den einzelnen Abdampfdruckständen
- III. Spektralanalyse des Tons, separierter Anteil aus dem Sand ohne Quarz und Sandanalyse
- IV. Gehalt an Mikroelementen in den Wässern der Tiefebene von Záhorie

Texte zu den Abbildungen

1. Unter dem Einfluß des nährstoffreichen Grundwassers bilden sich auch auf dem an Mineralstoffen armen Sand vollwertige Bestände (VLS Šranek)
2. Kiefernreinbestände sind für die trockenen sandigen Standorte ohne Grundwassereinfluß charakteristisch (Nová Kopča, VLS Malacky)
3. Das Wurzelsystem von Kiefern und Eichen reicht auf angewehtem Sand in große Bodentiefen. Eine typische Pfahlwurzel mit Etagen einer 55jährigen Kiefer. Die Höhe der Sandwand ist zirka 3 m (Moravský Ján)
4. Im Bereich des Kapillarwassers und der gesteigerten Feuchtigkeit sind die Wurzeln der Gehölze reich in feine Würzelchen verzweigt (Detail)
5. Übersichtskarte des hydrographischen Netzes und der Wasserprobenentabnahme

Adresy autorů:

Ing. Eduard Bublinec, Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen
Ing. Anton Mihálik, Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen

■ O makroklimatických i mikroklimatických poměrech panenských a zkulturnovaných rašelinišť pojednává řada vědeckých prací i článků (Eggelsmann 1964, Heikurainen 1963, MacDonald 1948—9, Pasák 1964, Priehäuser 1956, Schmeidel 1962, Vidal 1959 aj.) a můžeme říci, že do značné míry je tato problematika již objasněna.

Podstatně menší pozornost byla až dosud věnována mikroklimatu na odtěžených a původní vegetace zcela zbavených rašelinných ložiskách, která mají být rekultivována. Proto jsme se v rámci komplexní meliorace a zúrodnění odtěžených stanovišť zabývali podrobněji také těmito otázkami, a to zejména ve vztahu k vytvoření co nejprůběžnějších podmínek pro zdárný vývoj zakládaných lesních kultur.

METODIKA

Pozorování byla konána v letech 1961—1964 na přechodovém rašelinném ložisku Hranice u Nových Hradů v jižních Čechách ležícím v nadmořské výšce 466 m. Meteorologické stanice byly umístěny na odtěžené části rašelinného ložiska a na původním nedotčeném rašeliništi. Na odtěženém ložisku, které bylo prasto vegetace, byly sledovány dvě alternativy, a to hluboká odvodněná rašelina a mělká odvodněná rašelina, která byla promíšena s minerálním podloží, takže v povrchové vrstvě vznikla rašelinná zemina. (Podrobnější údaje o stanovištních poměrech viz Ferda 1965.) Třetí mikroklimatická stanice byla instalována ve vzdálenosti 500 m od odtěžených ploch na neporušené a neodvodněné části ložiska s typickou rašeliništní vegetací (převaha rašelínků, mechů a ostřic). Jde o rozsáhlou holinu s ojedinělým náletem borovice na hluboké rašelině o průměrné mocnosti 1,7 m. Hladina podzemní vody na odtěžené a intenzívně odvodněné části rašelinného ložiska dosahovala ve vegetačním období v průměru za sledované období 82 cm, na původním rašeliništi pak 22 cm.

Na stanicích byly průběžně měřeny srážky, teplota vzduchu ve výšce 1,5 m a 0,3 m nad zemí (obvyklá výše terminálních výhonů nově vysazené kultury), teplota půdy v povrchové vrstvě a v hloubce 10, 20, 30, 50 a 100 cm. K měření teploty vzduchu se použilo maximálních a minimálních teploměrů umístěných pod bíle natřené plechové stříšky s bočním zastíněním čidel. Hodnoty se odečítaly každodenně vždy ve 14 hodin, stejně jako u teploty půdy. Promrzání půdy bylo zjišťováno mrazoměry.

MAKROKLIMATICKÉ POMĚRY

Nejbližší meteorologickou stanicí HMÚ, podle které je možno usuzovat na klimatické poměry v dané oblasti, je stanice Nová Ves nad Lužnicí (Žofina Huť), která je vzdálena 6 km od naší pokusné plochy, popř. stanice Chlum

I. Klimatické poměry (podle HMÚ v Praze)

Stanice	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	5.—9.	Rok
Chlum u Třeboně N. Ves n./L. — Žofina huť Tábor Třeboň	Průměrná teplota vzduchu ve °C za období 1901—1950													
	−2,9	−1,4	2,6	7,0	12,4	15,3	17,0	16,5	12,7	7,4	2,4	−0,9	14,8	7,3
	−2,6	−1,7	2,4	7,1	12,1	14,8	16,8	16,0	12,6	7,5	2,0	−1,1	14,5	7,2
	−2,9	−1,4	2,5	6,9	12,6	15,4	17,1	16,2	12,6	7,4	2,3	−1,2	14,8	7,3
	−2,2	−1,0	3,0	7,5	12,9	15,9	17,7	16,9	13,0	7,8	2,7	−0,7	15,3	7,8
Chlum u Třeboně N. Ves n./L. — Žofina huť Tábor Třeboň Soběslav	Průměrný úhrn srážek v mm za období 1901—1950													
	35	36	33	50	73	84	103	83	57	51	38	38	400	681
	28	34	33	50	70	83	104	84	55	49	38	38	396	666
	35	31	32	44	64	75	80	71	46	47	37	40	336	602
	30	32	30	48	69	73	94	79	52	47	37	36	367	627
	33	31	29	43	57	75	86	73	44	44	36	37	335	588

Chlum u Třeboně Tábor Třeboň	Průměrný počet dnů se srážkami 0,1 mm nebo více za období 1901—1950													
	10,9	9,2	10,5	11,5	11,2	11,5	12,2	12,5	9,6	10,0	9,7	10,8	57,0	129,6
	15,4	13,4	12,5	14,0	14,2	14,3	14,3	13,8	12,4	13,4	14,0	15,8	69,0	167,5
	11,9	10,5	10,5	12,1	13,2	13,7	14,3	13,5	11,4	10,8	10,8	11,8	66,1	144,5
Chlum u Třeboně Tábor Třeboň	Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou za období 1920/1921—1949/1950													
	17,5	14,1	8,7	0,3	.	.	.	.	.	0,4	2,4	16,1	.	59,5
	19,5	15,5	8,0	0,8	0,0	.	.	.	.	0,4	3,4	15,8	.	63,4
	17,3	13,7	6,7	0,6	.	.	.	.	.	0,5	2,4	13,2	.	54,4
Tábor Třeboň	Průměrná relativní vlhkost vzduchu v % za období 1926—1950													
	85	82	78	72	71	71	72	74	77	82	85	88	73	77
	85	83	80	74	73	72	73	75	78	83	87	87	74	79
Tábor Třeboň	Průměrné trvání slunečního svitu v h za období 1926—1950													
	42	75	128	162	213	231	234	221	168	100	44	31	1067	1649
	54	84	149	168	221	226	239	217	180	115	59	45	1083	1757

u Třeboně (13 km od plochy). Obě tyto stanice jsou obklopeny komplexy lesů a rašelinišť, stejně jako v Hranicích, a leží přibližně ve stejné nadmořské výšce. Základní průměrná klimatická data (normály) jsou uvedena v tabulce I spolu s normály pro stanice Tábor a Třeboň, popř. Soběslav.

Průměrná teplota vzduchu ve všech stanicích je téměř totožná, s výjimkou Třeboně, kde je mírně vyšší. Také srážkové poměry jsou dosti vyrovnané, i když se zde projevuje ve větší míře rozdílnost nadmořské výšky a u stanic Chlum a Nová Ves větší vliv blízko ležících Novohradských hor. Průměrný počet dnů se srážkami 0,1 mm a většími se pohybuje mezi 130 až 167 dny. Není bez zajímavosti, že nejvyšší počet srážkových dnů má stanice Tábor, přestože v jejím širokém okolí sa žádná rašeliniště nevyskytují. Tábor má také nejvyšší počet dnů se sněhovou pokrývkou (63). Pro ostatní klimatické údaje jsou k dispozici data jen ze dvou stanic — Tábora a Třeboně. Diference mezi těmito stanicemi nejsou opět velké. Průměrná roční relativní vlhkost vzduchu je 77–79 % a průměrné roční trvání slunečního svitu 1649–1757 hodin.

Makroklimatické poměry se tedy zdají být v celé jihočeské pánvi značně vyrovnané a je velmi pravděpodobné, že výraznější rozdíly nebudou ani na pokusné ploše v Hranicích. Průběh klimatických poměrů na pokusných plochách je zachycen po dobu výzkumu v tabulce II.

Ve srovnání s odpovídajícími normály můžeme v průměru za celé sledované období označit toto období jako poměrně suché. Srážkově chudá byla zejména leta 1962 a 1963, kdy zjištěné hodnoty jsou silně pod normálem. Zmenšené srážky byly obzvláště v zimní polovině roku. Ve vegetačním období se množství srážek v jednotlivých letech od sebe mnoho nelišilo, i když v převážné většině případů bylo mírně podnormální. Roky 1961 a 1964 byly celkově vlhčí s hodnotami mírně nad normálem.

Průměrné roční teploty byly vesměs pod normálem, a to vlivem nízkých teplot v zimních měsících (prosinec až březen). V letních a podzimních měsících se však naopak teploty většinou pohybovaly nad dlouhodobým průměrem a často ho překračovaly.

Celkově posouzeno byl průběh klimatických poměrů v období 1961–1964 celkem dosti vyrovnaný, nevykazující extrémní rozdíly od dlouhodobých průměrů.

VÝSLEDKY MIKROKLIMATICKÝCH POZOROVÁNÍ

TEPLOTA PŘÍZEMNÍ VZDUŠNÉ VRSTVY

Pro zdárný vývoj zakládaných kultur na odtěžených rašelinných ložiskách je v prvních letech po zalesnění velmi důležitý průběh teplot v přízemní vzdušné vrstvě, který je zachycen v tabulkách III–V, ve srovnání s původním neodtěženým rašeliništěm.

Roční průměrná teplota ve výši 30 cm nad zemí (tabulka III) je na všech třech stanovištích vyrovnaná a rozdíly jsou jen v desetinách stupně. Ve vegetačním období je však již výrazně teplejší přízemní vrstva vzduchu nad odtěženým a odvodněným ložiskem ať již promísěným s minerálním podložím, nebo bez promísení. Podobně je tomu i u průměrů z maximálních teplot (tabulka IV). Větší difference jsou u průměrů minimálních teplot (tabulka V). Nejnížší hodnoty byly nad neporušeným rašeliništěm, podstatně vyšší nad odtěženým ložiskem promísěným s minerálním podložím a na odvodněné hluboké rašelině.

II. Průběh klimatických poměrů během pozorování (1961—1964)

Období	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	5.—9.	Rok
1961	srážky v mm													
	—	—	—	—	—	94	59	82	9	55	42	39	—	—
	40	32	41	31	128	53	56	42	53	19	23	28	332	547
	31	19	41	31	78	117	55	31	41	16	52	7	322	519
	7	17	51	82	65	73	72	105	34	131	38	45	349	720
	26	23	44	48	90	81	61	59	43	55	38	27	334	595
1962	teplota vzduchu ve °C													
	—	—	—	—	—	17,7	16,1	17,1	15,8	9,4	3,5	—3,9	—	—
	—2,8	—1,2	—1,1	8,4	10,5	14,0	15,6	17,8	12,4	7,4	1,9	—6,6	14,1	6,4
	—9,3	—8,1	+1,3	8,2	11,9	16,6	18,5	17,6	14,8	8,3	6,4	—5,8	15,9	6,7
	—6,8	—2,2	—0,8	9,0	13,0	18,3	18,1	15,2	13,2	7,5	5,2	—1,8	15,6	7,3
	—6,3	—3,8	—0,2	8,5	11,8	16,3	17,4	16,9	13,5	7,7	4,5	—4,7	15,2	6,8

III. Průměrná teplota vzduchu ve výši 30 cm nad zemí za období 1961—1964

Lokalita	Období	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	5.—9.	Rok
Hluboká rašelina	1961	—	—	—	—	—	17,2	16,9	17,5	16,0	9,6	3,6	—3,9	—	—
Mělká rašelina		—	—	—	—	—	17,2	16,8	17,4	16,0	9,5	3,9	—3,9	—	—
Živé rašeliniště		—	—	—	—	—	17,1	16,4	17,4	15,7	9,1	3,2	—3,8	—	—
Hluboká rašelina	1962	—1,1	—1,3	—1,1	9,1	11,0	14,4	15,9	18,1	12,4	7,5	1,8	—6,2	14,4	6,7
Mělká rašelina		—1,9	—1,3	—1,3	9,0	10,9	14,3	16,0	18,1	12,3	7,3	1,7	—6,6	14,3	6,5
Živé rašeliniště		—1,4	—1,5	—1,5	8,9	10,8	13,8	15,0	16,8	11,7	6,7	1,0	—5,6	13,6	6,2
Hluboká rašelina	1963	—9,0	—9,3	1,2	8,8	12,1	16,8	18,7	17,6	14,7	8,2	6,4	—6,1	16,0	6,7
Mělká rašelina		—9,3	—9,4	0,5	8,7	12,3	16,9	18,8	18,0	15,3	8,2	6,1	—6,9	16,3	6,6
Živé rašeliniště		—8,5	—8,9	0,2	8,3	12,1	16,5	18,1	16,1	13,6	7,9	5,7	—6,0	15,3	6,4
Hluboká rašelina	1964	—6,9	—2,0	—1,1	9,0	12,7	18,2	17,9	15,3	13,0	7,7	5,0	—1,9	15,4	7,2
Mělká rašelina		—7,7	—3,1	—1,7	7,8	12,1	17,6	17,8	16,2	12,7	7,0	4,7	—1,9	15,3	6,8
Živé rašeliniště		—5,4	—2,6	—1,5	7,9	12,6	17,9	17,4	14,8	12,7	7,8	4,9	—1,7	15,1	7,0
Hluboká rašelina	1962— 1964	—5,7	—4,2	—0,3	9,0	11,9	16,5	17,5	17,0	13,4	7,8	4,4	—4,7	15,3	6,9
Mělká rašelina		—6,3	—4,6	—0,8	8,5	11,8	16,3	17,5	17,4	13,4	7,5	4,2	—5,1	15,3	6,6
Živé rašeliniště		—5,1	—4,3	—0,9	8,4	11,8	16,1	16,8	15,9	12,7	7,3	3,9	—4,4	14,7	6,5

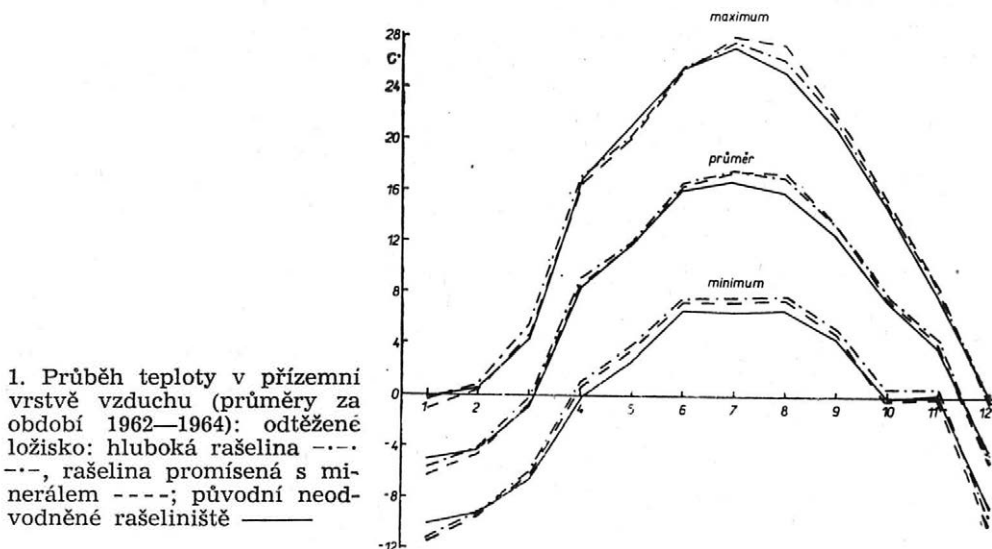
IV. Průměrné maximální teploty vzduchu ve výši 30 cm nad zemí za období 1961—1964

Lokalita	Období	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	5.—9.	Rok
Hluboká rašelina	1961	—	—	—	—	—	25,4	25,1	26,3	27,1	16,5	7,8	1,8	—	—
Mělká rašelina		—	—	—	—	—	25,3	25,2	26,3	27,0	16,3	8,3	2,0	—	—
Neodvodněná rašelina		—	—	—	—	—	25,2	24,9	26,4	26,6	15,9	7,5	2,0	—	—
Hluboká rašelina	1962	3,8	2,9	4,4	17,1	18,2	23,0	24,7	28,6	21,4	16,4	4,9	—0,9	23,2	13,7
Mělká rašelina		3,5	2,8	4,0	17,4	18,2	23,0	25,6	29,2	21,6	16,5	5,0	—1,1	23,5	13,8
Neodvodněná rašelina		4,2	2,9	4,1	17,5	18,7	22,6	23,9	27,0	20,2	15,9	4,7	—0,6	22,5	13,4
Hluboká rašelina	1963	—3,0	—2,0	8,2	17,1	20,8	26,6	29,5	26,8	21,8	14,7	11,9	—1,0	25,1	14,3
Mělká rašelina		—3,5	—2,4	7,6	17,3	21,6	27,1	29,9	27,7	23,1	15,2	11,5	—2,0	25,9	14,4
Neodvodněná rašelina		—3,0	—2,3	7,5	18,0	22,4	26,7	29,5	25,4	21,3	14,2	10,4	—2,2	25,1	14,0
Hluboká rašelina	1964	—1,8	1,6	3,9	16,7	21,2	26,8	28,3	22,8	21,1	14,0	8,5	1,6	24,0	13,7
Mělká rašelina		—3,3	0,6	2,4	14,7	20,5	26,3	28,8	25,5	21,3	14,3	8,6	2,0	24,5	13,5
Neodvodněná rašelina		—1,8	0,8	2,0	15,5	22,1	27,2	28,1	23,2	21,1	14,2	9,0	2,1	24,4	13,5
Hluboká rašelina	1962—	—0,3	0,8	5,5	17,0	20,1	25,5	27,5	26,1	21,4	15,0	8,4	—0,1	24,1	13,9
Mělká rašelina	1964	—1,1	0,3	4,7	16,5	20,1	25,5	28,1	27,5	22,0	15,3	8,4	—0,4	24,6	13,9
Neodvodněná rašelina		—0,2	0,5	4,5	17,0	21,1	25,5	27,2	25,2	20,9	14,8	8,0	—0,2	24,0	13,6

V. Průměrné minimální teploty vzduchu ve výši 30 cm nad zemí za období 1961—1964

Lokalita	Období	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	5.—9.	Rok
Hluboká rašelina	1961	—	—	—	—	—	9,2	8,7	8,8	5,0	2,6	—0,6	— 9,8	—	—
Mělká rašelina		—	—	—	—	—	9,2	8,4	8,5	5,0	2,6	—0,6	—10,0	—	—
Neodvodněná rašelina		—	—	—	—	—	9,1	8,0	8,3	4,7	2,3	—1,2	— 9,7	—	—
Hluboká rašelina	1962	— 7,0	— 5,4	—6,5	1,1	3,9	5,9	7,3	7,5	3,4	—1,4	—1,2	—11,6	9,3	—0,3
Mělká rašelina		— 7,4	— 5,6	—6,5	0,8	3,6	5,5	6,5	6,9	3,1	—1,9	—1,5	—12,2	8,5	—0,9
Neodvodněná rašelina		— 6,9	— 5,9	—6,9	0,3	3,0	5,3	6,2	6,6	3,1	—2,4	—1,7	—10,6	6,4	—0,8
Hluboká rašelina	1963	—15,0	—16,7	—5,8	0,5	3,4	7,0	8,0	8,5	7,6	1,8	1,0	—11,2	11,5	—0,9
Mělká rašelina		—15,2	—16,4	—6,5	0,2	3,1	6,7	7,8	8,3	7,6	1,2	0,7	—11,8	11,2	—1,2
Neodvodněná rašelina		—14,1	—15,5	—7,0	—1,3	1,8	6,3	6,7	6,9	6,0	1,7	1,0	— 9,8	9,2	—1,2
Hluboká rašelina	1964	—12,0	— 5,7	—6,1	1,4	4,2	9,6	7,6	7,8	5,0	1,5	1,6	— 5,4	11,1	0,8
Mělká rašelina		—12,2	— 6,8	—5,8	0,9	3,7	9,0	6,9	7,0	4,1	—0,2	0,9	— 5,9	10,2	0,2
Neodvodněná rašelina		— 9,1	— 6,0	—5,0	0,3	3,2	8,6	6,7	6,4	4,4	0,5	0,9	— 5,5	9,1	0,4
Hluboká rašelina	1962—	—11,3	— 9,3	—6,1	1,0	3,8	7,5	7,6	7,9	5,3	0,6	0,6	— 9,4	10,6	—0,1
Mělká rašelina	1964	—11,6	— 9,6	—6,3	0,6	3,5	7,1	7,1	7,4	4,9	—0,3	0,0	— 9,9	9,9	—0,6
Neodvodněná rašelina		—10,0	— 9,1	—6,3	—0,2	2,7	6,7	6,5	6,6	4,5	—0,1	0,1	— 8,6	8,2	—0,5

Pro lepší přehled je na obr. 1 zachycen průběh průměrných, maximálních a minimálních a minimálních teplot během roku. Ve vlastním zimním období je teplota nad původním rašeliništěm vyšší než nad lokalitami s odtěženou rašelinou. V dalších měsících však teplota nad odtěženým ložiskem rychle stoupá a zůstává trvale vyšší po celé vegetační období až do konce září. Na podzim se teploty na všech stanovištích opět k sobě přibližují a koncem roku je již zase teplejší neporušené rašeliniště. V zimě je tedy přízemní vrstva vzduchu nad původním rašeliništěm teplejší než nad odtěženými plochami, v létě naopak. Nejvyšší maximální teploty v letním období jsou nad odtěženým ložiskem, kde byla rašelina promísena s minerálem. O něco nižší jsou hodnoty nad hlubokou odvodněnou rašelinou a nejnižší nad neporušeným rašeliništěm. Minimální teploty jsou nejnižší počínaje dubnem a konče říjnem vždy nad neporušeným rašeliništěm, na dalších dvou lokalitách je minimální teplota výrazně vyšší bez podstatnějších rozdílů mezi promísenou a nepromísenou rašelinou.



Kromě průměrných teplot je třeba znát i jednotlivé extrémy, především absolutní zjištěná minima ve vegetačním období, kdy může dojít k poškození vegetačních orgánů rostlin mrazem.

Jak je patrné z tabulky VI, může minimální teplota v přízemní vrstvě vzduchu (30 cm) klesnout na sledovaných lokalitách pod 0°C v kteroukoli roční dobu i v plné vegetaci. Tak např. v roce 1963 byl i ve vegetačním období každý měsíc s přízemním mrazíkem. Velmi nebezpečné jsou zejména pozdní mrazy v květnu a v červnu, kdy dřeviny raší a mladé výhony jsou na noční mrazy velmi citlivé, obzvláště u smrku, jedle, douglasky, dubu, buku aj. Koncem května (23. 5.) 1963 klesla teplota dokonce až pod -4°C . Menší mrazíky v druhé polovině července a v srpnu vegetaci již tak nevaří. V září se objevují opět silnější mrazy (rok 1962 a 1964), které mohou poškodit ještě zcela nevyzrálé výhony dubu, vejmutovky, event. i jiných citlivějších dřevin. Na odtěžených a odvodněných plochách byla ve vegetačním období absolutní teplotní minima vzduchu vždy nižší než nad neporušeným rašeliništěm.

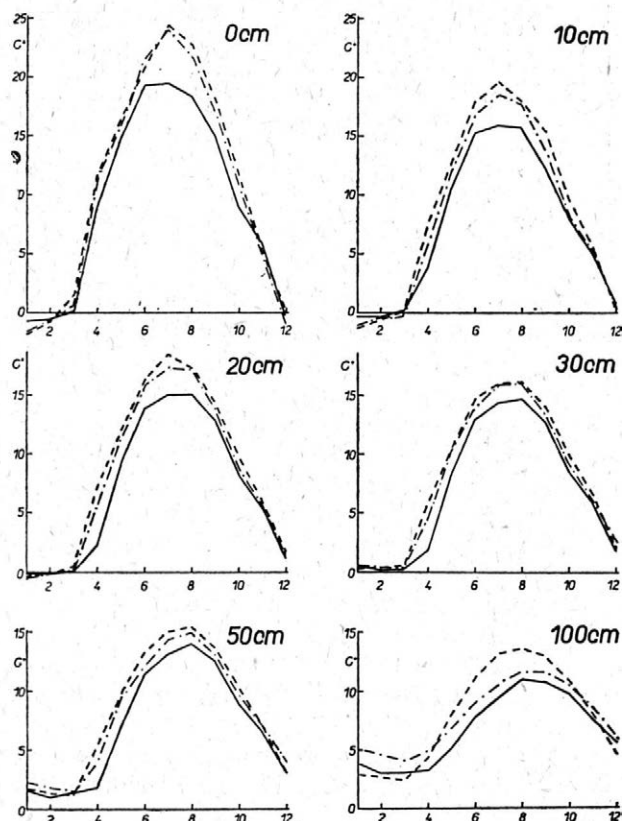
Počet mrazových dnů ve výšce 30 cm nad zemí je markantně vyšší nad původním neodvodněným rašeliništěm (173,7 dne v roce). Na odtěženém ložisku

s hlubokou rašelinou byl za období 1962–1964 průměrný počet mrazových dnů v roce 163,7 a na odtěženém rašelinném ložisku, kde byla rašelina promísená s minerálem, 161,3. Ve vegetačním období (květen–září) byl počet mrazových dnů na původním neporušeném rašeliništi 15,7, na odtěžených plochách pak 12,7. Od počátku prosince do konce února byl počet mrazových dnů na všech sledovaných lokalitách stejný. Největší difference ve výskytu mrazových dnů na neporušeném rašeliništi a na odtěžených plochách byla zjištěna v dubnu, květnu, září a říjnu.

TEPLOTA PŮDY

S teplotou přízemní vzdušné vrstvy je v úzké souvislosti teplota půdy. Rozdíly zjištěné na sledovaných lokalitách jsou však podstatně větší než u teploty vzduchu (obr. 2).

Největší výkyvy pochopitelně vykazuje povrchová vrstva půdy, zejména ve srovnání s neodtěženým rašeliništěm. Zde je však nutno připomenout, že tento vysoký rozdíl je způsoben též tím, že na odtěžených plochách chybí přízemní vegetace, která do značné míry snižuje extrémy teplot (Baden, Eggersmann 1957). Vegetace posunuje aktivní povrch nad povrch půdy do horní úrovně porostu. Vzhledem k nestejnorodosti tohoto aktivního povrchu nevytvářejí se zde výrazné teplotní extrémy jako při aktivním povrchu na půdním povrchu plochy bez vegetace. V zimních měsících (prosinec, leden, únor) je povrchová vrstva půdy nejteplejší na neporušeném rašeliništi, nejchladnější na odtěženém ložisku, zejména na mělké rašelině promísené s minerálem. Od března se však projevuje zvrat a půda se na jaře rychleji zahřívá na odvodněných plochách, především na mělké rašelině. V pozdním podzimu se teploty vzájemně vyrovnávají. Obdobný průběh je též v hloubce 10 cm. Počínaje hloubkou 20–30 cm se teploty půdy v zimních měsících na všech lokalitách velmi přibližují. Na jaře stoupá teplota nejrychleji na odtěženém ložisku na mělké rašelině, mírně nižší jsou



2. Průběh teploty půdy v různých hloubkách půdního profilu (průměry za období 1962 až 1964): odtěžené ložisko: hluboká rašelina — · — · —, rašelina promísená s minerálem — — —; původní neodvodněné rašeliniště —

Lokalita	Období	5.	6.	7.	8.	9.
Hluboká rašelina	1961	—	3,1	0,4	2,6	-2,1
Rašelina promísená s minerálem		—	3,0	0,6	2,3	-2,3
Neodvodněná rašelina		—	2,6	0,6	2,2	-2,6
Hluboká rašelina	1962	-0,7	-0,8	-1,5	-0,5	-3,7
Rašelina promísená s minerálem		-0,5	-0,7	-1,5	-0,5	-3,1
Neodvodněná rašelina		-2,1	-1,8	-1,7	-0,3	-3,4
Hluboká rašelina	1963	-4,0	-2,5	3,2	1,7	0,4
Rašelina promísená s minerálem		-4,0	-2,0	3,1	1,7	0,5
Neodvodněná rašelina		-4,5	-2,6	1,1	0,2	0,1
Hluboká rašelina	1964	-1,5	1,4	-0,5	-0,3	-3,5
Rašelina promísená s minerálem		-1,3	1,6	-0,4	-0,2	-2,9
Neodvodněná rašelina		-2,3	0,4	-1,2	-0,6	-4,9
Hluboká rašelina	1962— 1964	-2,1	-0,6	+0,4	+0,3	-2,3
Rašelina promísená s minerálem		-1,9	-0,4	+0,4	+0,3	-1,8
Neodvodněná rašelina		-2,9	-1,3	-0,6	-0,2	-2,7

hodnoty na hluboké rašelině a výrazně nižší na neodvodněném a neodtěženém rašelinném ložisku. Teplota půdy v hloubce 1 m je během roku nejvyrovnanější na neporušeném ložisku. Průběhem teplotní křivky se této lokalitě přibližuje i odvodněné ložisko s hlubokou rašelinou. Mělká rašelina promísená s minerálem byla v hloubce 1 m od listopadu do března nejchladnější, od dubna do října pak nejteplejší.

Nejvyšší teploty byly na povrchu půdy a v hloubce 10 cm od povrchu na všech lokalitách v červenci, v hloubce 20 cm byla na odtěžené ploše promísené s minerálem nejvyšší teplota rovněž v červenci, na zbývajících lokalitách o něco později — v červenci a v srpnu. Ve 30 a 50 cm byly nejvyšší teploty zjišťovány v srpnu a v hloubce 1 m pak v srpnu až září. Na odtěženém ložisku promíseném s minerálem (v hloubce 1 m jde již o čistý minerál), dochází v této hloubce ke kulminaci již dříve — v srpnu — a pak teplota rychle klesá.

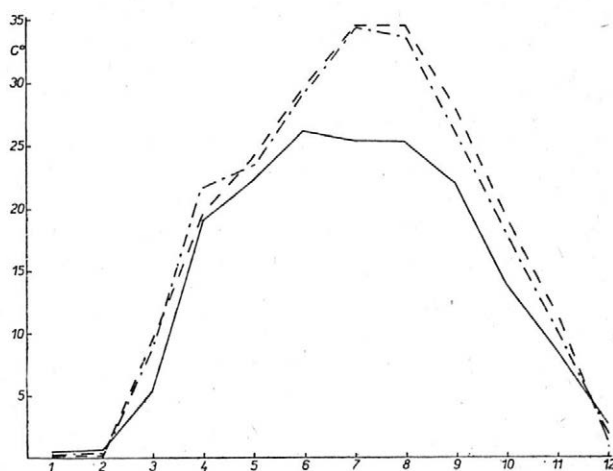
Absolutní zjištěné maximum teploty povrchu půdy dosáhlo v období 1961 až 1964 na odtěženém ložisku promíseném s minerálem 40 °C, na nepromíseném 39,6 °C. Na neporušeném rašeliništi jen 31,6 °C. Jak již o tom byla zmínka, je možno tento podstatný rozdíl částečně zdůvodnit zmírněním teploty drnovou vegetační vrstvou na původním rašeliništi, jak vysvětluje i z obr. 3. Největší difference jsou právě od června do září, tj. v době, kdy přízemní rostlinstvo je v plném vývoji.

PROMRZÁNÍ PŮDY

Dalším důležitým činitelem, který byl sledován, je promrzání půdy. Půda promrzá v průměru (tabulka VIII) nejméně hluboko na neporušeném rašeli-

VII. Počet mrazových dnů ve výšce 30 cm nad zemí za období 1961—1964

Lokalita	Období	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	5.—9.	Rok
Hluboká rašelina	1961	—	—	—	—	—	—	—	—	3	10	15	28	—	—
Rašelina promísená s minerálem		—	—	—	—	—	—	—	—	2	10	13	27	—	—
Neodvodněná rašelina		—	—	—	—	—	—	—	—	3	10	15	28	—	—
Hluboká rašelina	1962	27	22	30	14	6	3	1	1	10	20	16	30	21	180
Rašelina promísená s minerálem		27	21	29	13	7	3	1	1	9	19	16	30	21	176
Neodvodněná rašelina		27	22	31	15	6	3	1	1	11	23	18	30	22	188
Hluboká rašelina	1963	31	28	25	16	2	2	0	0	0	12	12	31	4	159
Rašelina promísená s minerálem		31	28	25	15	2	2	0	0	0	11	12	31	4	157
Neodvodněná rašelina		31	28	28	17	5	2	0	0	0	12	11	31	7	165
Hluboká rašelina	1964	31	25	24	11	3	0	1	2	7	12	8	28	13	152
Rašelina promísená s minerálem		31	26	24	10	4	0	1	2	6	11	8	28	13	151
Neodvodněná rašelina		30	25	24	15	5	0	1	3	9	16	11	29	18	168
Hluboká rašelina	1962— 1964	29,7	25,0	26,3	13,7	3,7	1,7	0,7	1,0	5,7	14,7	12,0	29,7	12,7	163,7
Rašelina promísená s minerálem		29,7	25,0	26,0	12,7	4,3	1,7	0,7	1,0	5,0	13,7	12,0	29,7	12,7	161,3
Neodvodněná rašelina		29,3	25,0	27,7	15,7	5,3	1,7	0,7	1,3	6,7	17,0	13,3	30,0	15,7	173,7



3. Průběh absolutních maxim teploty povrchu půdy (průměr za období 1962—1964): odtěžené ložisko:; rašelina promísená s minerálem ----; původní neodvodněná rašeliniště —

ništi s vysoko položenou hladinou podzemní vody. Nejhlouběji naopak na odvodněné hluboké rašelině. Maximální zjištěné hloubky promrznutí na odtěženém ložisku byly v roce 1964, kdy dosahovaly na odtěžených lokalitách 36 cm, na původním rašeliništi 33 cm. Na neporušeném rašeliništi je počátek promrzání o několik dnů posunut proti odtěženým plochám. Na jaře půda roztává nejdříve na odvodněné mělké rašelině promísené s minerálním podložím, potom na odvodněné hluboké rašelině a daleko později na neporušeném rašeliništi. Ty-

VIII. Průměrná hloubka promrznutí půdy v cm

Lokalita	Období	1.	2.	3.	4.	5.	11.	12.
Hluboká rašelina	1961	—	—	—	—	—	1,0	5,1
Rašelina promísená s minerálem		—	—	—	—	—	1,3	4,8
Neodvodněná rašelina		—	—	—	—	—	0,9	3,4
Hluboká rašelina	1962	10,8	8,0	9,3	—	—	—	7,7
Rašelina promísená s minerálem		9,3	2,2	5,3	—	—	—	7,8
Neodvodněná rašelina		5,9	4,6	6,4	—	—	—	5,5
Hluboká rašelina	1963	15,2	21,3	7,7	—	—	—	7,3
Rašelina promísená s minerálem		12,1	13,8	4,5	—	—	—	8,8
Neodvodněná rašelina		11,2	12,7	5,7	—	—	—	8,1
Hluboká rašelina	1964	24,7	32,9	32,9	14,5	—	—	0,2
Rašelina promísená s minerálem		24,4	32,1	32,3	3,2	—	—	0,4
Neodvodněná rašelina		20,1	27,8	30,4	29,0	5,2	—	0,1
Hluboká rašelina	1962—	16,9	20,7	16,6	4,8	—	—	5,1
Rašelina promísená s minerálem	1964	15,3	16,0	14,0	1,1	—	—	5,7
Neodvodněná rašelina		12,4	15,0	14,2	9,7	1,7	—	4,6

IX. Maximální hloubky promrznutí půdy v cm

Lokalita	Období	1.	2.	3.	4.	5.	11.	12.	5.—9.	Rok
Hluboká rašelina	1961	—	—	—	—	—	6	12	—	—
Rašelina promísená s minerálem		—	—	—	—	—	8	12	—	—
Neodvodněná rašel.		—	—	—	—	—	6	7	—	—
Hluboká rašelina	1962	14	10	14	—	—	—	10	—	14
Rašelina promísená s minerálem		14	5	11	—	—	—	12	—	14
Neodvodněná rašel.		10	6	11	—	—	—	10	—	11
Hluboká rašelina	1963	22	23	24	—	—	—	20	—	24
Rašelina promísená s minerálem		19	16	13	—	—	—	18	—	19
Neodvodněná rašel.		14	15	18	—	—	—	15	—	18
Hluboká rašelina	1964	34	35	34	32	—	—	3	—	35
Rašelina promísená s minerálem		35	36	35	28	—	—	3	—	36
Neodvodněná rašel.		30	30	33	31	27	—	2	27	33
Hluboká rašelina	1862— 1964	23,3	22,7	24,0	10,7	—	—	11,0	—	24,0
Rašelina promísená s minerálem		22,7	19,0	19,7	9,3	—	—	11,0	—	22,7
Neodvodněná rašel.		18,0	17,0	20,7	10,3	9,0	—	9,0	9,0	20,7

pický je zejména rok 1964 s dlouhou a tuhou zimou, kdy na původním rašeliništi roztála půda až 6. května, kdežto na odvodněné mělké rašelině o celý měsíc dříve, již 5. dubna. Největší počet dnů s promrzlou půdou (tabulka X) byl v průměru za období 1962—1964 na neporušeném rašeliništi, na odvodněné hluboké rašelině a nejmenší na mělké rašelině promísené s minerálem. Z tabulky je také vidět pozdější zamrznutí půdy na neporušené lokalitě a její pozdní roztávání v jarním období.

ZÁVĚRY

V celku se výsledky našich pozorování shodují se zkušenostmi na jiných lokalitách při srovnání vlivu odvodnění rašelinných ložisek a jejich promísení, popř. překrytí minerální zeminou (Vesikivi 1941, Baden, Eggelsmann 1957, Pessi 1963 aj.) a lze je stručně shrnout do těchto závěrů.

Mikroklimatické poměry na odtěženém, odvodněném a zrekultivovaném rašelinném ložisku jsou příznivější než na původním rašeliništi, a to především ve vlastním vegetačním období, což je z hlediska zdárného vývoje založených lesních kultur rozhodující. Zejména se dobře osvědčilo promísení rašeliny s mi-

X. Počet dnů s promrzlou půdou

Lokalita	Období	1.	2.	3.	4.	5.	11.	12.	5.—9.	Rok
Hluboká rašelina	1961	—	—	—	—	—	6	22	—	—
Rašelina promísená s minerálem		—	—	—	—	—	6	23	—	—
Neodvodněná rašel.		—	—	—	—	—	6	17	—	—
Hluboká rašelina	1962	30	28	31	—	—	—	31	—	120
Rašelina promísená s minerálem		31	16	26	—	—	—	31	—	104
Neodvodněná rašel.		30	26	29	—	—	—	28	—	113
Hluboká rašelina	1963	31	28	12	—	—	—	25	—	96
Rašelina promísená s minerálem		31	28	13	—	—	—	26	—	98
Neodvodněná rašel.		31	28	13	—	—	—	26	—	98
Hluboká rašelina	1964	31	29	31	15	—	—	4	—	110
Rašelina promísená s minerálem		31	29	31	5	—	—	6	—	102
Neodvodněná rašel.		31	29	31	30	6,0	—	3	6	130
Hluboká rašelina	1962	30,7	28,3	24,7	5,0	—	—	20,0	—	108,7
Rašelina promísená s minerálem		31,0	24,3	23,3	1,7	—	—	21,0	—	101,3
Neodvodněná rašel.		30,7	27,7	24,3	10,0	2,0	—	19,0	2	113,7

nerálním podloží ložiska, které kromě meliorace půdy představuje současně i melioraci mikroklimatu. Při tomto způsobu rekultivace se v povrchových vrstvách půdního profilu zvyšuje podíl minerálních substancí, snižuje se množství humusu a vody, čímž se ve srovnání s čistou rašelinou zlepšuje tepelná vodivost a snižuje tepelná kapacita. Proto se též půda na těchto stanovištích snáze a rychleji zahřívá nejen na povrchu, nýbrž i v hlubších vrstvách.

Další velkou předností odvodnění a případného promísení rašelinného ložiska s minerálním podloží je, že na těchto stanovištích půda daleko dříve roztává a vysychá, takže s jarními pracemi je možno začít podstatně dříve než na neodvodněných rašelinistích.

Došlo dne 10. 11. 1965

Literatura

1. BADEN W., EGGELSMANN R.: Über das Bodenklima auf den verschiedenen Hochmoorkulturen und sein Einfluß auf den Pflanzenwuchs. 1957, Ztschr. f. Acker- u. Pflanzenbau, r. 106, č. 2, str. 127-152. — 2. EGGELSMANN R.: Die Verdunstung der Hochmoore und deren hydrographischer Einfluß. 1964, Sonderdruck aus Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, r. 8, č. 6, str. 138-147. — 3. EGGELSMANN R.: Die potentielle und aktuelle Evaporation eines Seeklima-Hochmoores.

Extract of publication no. 62 of the I. A. S. H. Committee for Evaporation, str. 88-97. — 4. FAULKNER R.: Moorland planting difficulties and the use of the R. L. R. forest plough. 1946, Arbor, Aberdeen, r. 6, č. 1, str. 14-15. — 5. FERDA J.: Lesnické využití odštěpených rašelinových ložisek. 1965, Lesnický časopis, r. 11, č. 2, str. 175-196. — 6. FRERCKS W., PUFFE D.: Der Einfluß der Bodentemperaturen und -feuchten auf den Verlauf der Bodenatmung bei Moor- und Heidesandböden sowie Dampfpflug- und Fehnkulturen. 1957, Ztschr. f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, r. 78 (123), č. 2/3, str. 107-121. — 7. HEIKURAINEN L.: Ergebnisse forstwirtschaftlicher Entwässerung von Torfböden in Finnland. Der internationale Torfkongreß. 1963, Leningrad. — 8. LESNOV P. A.: Vyráščivaniye drevesnokustarnikovoј rastitelnosti na vyrabotannych torfjannyh ploščadjach. 1962, Torf. Promysl., r. 38, č. 5, str. 28-29. — 9. MAC DONALD J. A. B.: Afforestation of peat. 1950, Rep. For. Res. For. Comm. 1948-9, str. 43-47. — 10. PASÁK V.: Klimatický a mikroklimatický význam rašeliníšť. 1964, Vědecké práce Výzkumného ústavu meliorací, str. 143-155. — 11. PESSI Y.: Über den Einfluß von Bodenverbesserung und Düngung auf Ernterträge und Eigenschaften des Torfes. 1963, Der internationale Torfkongreß, Leningrad. — 12. PESSI Y.: Über den Einfluß von Mineralbodensubstanz auf die Temperaturverhältnisse bei bebauten Moorböden. 1963, Der internationale Torfkongreß, Leningrad. — 13. PRIEHÄUSSER G.: Die Hochmoore im Osten des Forstamtes Buchenau und deren klimatischer Einfluß auf im Westen anschließende Waldlandschaft. 1956, Forstwiss. Zbl., r. 75, č. 7/8, str. 207-222. — 14. SCHMEIDL H.: Klein-klimatische Vergleiche in Moorengebieten. 1962, Wetter und Leben, r. 14, č. 3/4, str. 77-82. — 15. VESIKIVI A.: Ergebnisse von Lufttemperaturbeobachtungen auf Torfböden und bebauten Moorböden sowie auf entwässertem und unentwässertem Sphagnum Fuscum Reiser Moor. 1941, Finska Mooskulturföreningen, Vetenskapliga skrifter 18, Helsinki. — 16. VIDAL H.: Vergleichende Wasserhaushalts- u. Klimabeobachtungen auf unkultivierten und kultivierten Hochmooren in Südbayern. Die Versuchsfelder auf den südlichen Chiemseemooren und deren hydrotechnische und meteorologische Meßeinrichtungen. 1959, Sonderdruck aus Mitt. f. Landkultur- Moor- u. Torfwirtschaft, r. 7, č. 4, str. 204-217.

К характеристике микроклимата в добытых торфяных залежах

В работе подытожены результаты наблюдений макро- и микроклиматических условий в добытых и вновь освоенных торфяных залежах за период 1961—1964 гг. по сравнению с первоначальными неосушенными торфяниками.

В общем эти результаты схожи с опытом, полученным в иных местах при сравнении влияния осушения торфяных залежей и их перемешивания или перекрытия минеральным грунтом (Весикиви 1941 г., Баден, Эггелсманн 1957 г., Песси 1963 г. и др.). Их можно кратко свести к следующим выводам.

Микроклиматические условия на добытых, осушенных и освоенных залежах благоприятнее, чем в первоначальных, причем прежде всего в соответствующий вегетационный период, что с точки зрения успешного развития насаженных лесокультур является решающим. Особенно хорошо себя оправдало смешение торфа с минеральным основанием залежи, что помимо мелиорации почвы представляет одновременно и мелиорацию микроклимата. При таком способе рекультиваций в поверхностных слоях профиля почвы увеличивается содержание минеральных субстанций, уменьшается количество гумуса и воды, что по сравнению с чистым торфом улучшает теплопроводность и снижает теплоемкость. Поэтому в этих местах почва легче и быстрее нагревается не только на поверхности, но и в более глубоких слоях.

Другое большое преимущество осушения и возможного смешения торфяной залежи с минеральным основанием — то, что почва там гораздо раньше оттаивает и просыхает, что позволяет начать весенние работы намного раньше, чем на неосушенных торфяниках.

Тексты к таблицам

- I. Климатические условия (согласно Институту гидрометеорологии в Праге)
- II. Ход климатических условий в период наблюдений (1961—1964 гг.)
- III. Средняя температура воздуха на высоте 30 см над поверхностью земли за период 1961—1964 гг.
- IV. Средние максимальные температуры воздуха на высоте 30 см над поверхностью земли за период 1961—1964 гг.

- V. Средние минимальные температуры воздуха на высоте 30 см над поверхностью земли за период 1961—1964 гг.
- VI. Абсолютный минимум температур в наземном слое воздуха за вегетационный период в °C
- VII. Количество морозных дней на высоте 30 см над поверхностью земли за период 1961—1964 гг.
- VIII. Средняя глубина промерзания почвы в см
- IX. Максимальные глубины промерзания почвы в см
- X. Количество дней с промерзлой почвой

Тексты к изображениям

1. Кривая температуры в наземном слое воздуха (средние величины за период 1962—1964 гг.). Кроме того, повреждение установлено и вследствие неправильной лесоводственной техники (добытая залежь: глубокий торфяник — ·····, торфяник, смешанный с минералом — ····, первоначальная неосушенная залежь — ———).
2. Кривая температуры почвы на разной глубине почвенного профиля (средние величины за 1962—1964 гг.): добытая залежь: глубокий торфяник — ·····, торфяник, смешанный с минералом — ····, первоначальный неосушенный торфяник — ———).
3. Кривая абсолютных максимумов температуры поверхности почвы (средние величины за 1962—1964 гг.): добытая залежь: глубокий торфяник — ·····, торфяник, смешанный с минералом — ····, первоначальный неосушенный торфяник — ———).

The Characteristic of the Microclimate of Drawn Peat Deposits

The paper summarizes the results of observations of macro- and microclimate conditions in drawn and restored peat deposits within the period 1961—1964 in comparison with the original undrained peat bog.

In general, the results of observation are conform with the experience obtained on other localities, if comparison is made with the influence of drainage of peat bogs and their mixing or covering with mineral earth (Vesikivi 1941, Baden-Eggelsmann 1957, Pessi 1963 etc.), and they may be summarized as follows:

The microclimate conditions on drawn, restored and drained peat bog sites are more favourable than on the original peat bog, i. e. mainly within the proper vegetation period, this being the most significant factor from the viewpoint of successful development of the established forest plantations. Mixing of peat with mineral subsoil of peat bog proved very well, because this treatment brings about not only soil amelioration but also the microclimate improvement. This recultivation method results in the increase of mineral substances in the upper soil profile layers, in the decrease of humus and water amounts whereby, in comparison with pure peat, the heat conductivity improves and the heat capacity decreases. Therefore, the soil of such sites is easier and more rapidly warmed not only on the surface, but also in the deeper layers.

A further great advantage of drainage and eventual mixing of peat bog with mineral subsoil is the fact that the soil on such sites melts and dries much earlier, so that the spring work may be also started much earlier than on the undrained peat bogs.

Texts to the tables

- I. Climate conditions (according to HMÚ in Prague)
- II. Course of climate conditions during the observation period (1961—1964)
- III. Mean air temperature at the height of 30 cm above ground during the period 1961—1964
- IV. Mean maximum air temperatures at the height of 30 cm above ground within the period 1961—1964
- V. Mean minimum air temperatures at the height of 30 cm above ground within the period 1961—1964
- VI. Absolute temperature minima at the ground air layer within vegetation period in °C

VII. Number of frost days at the height of 30 cm above ground within the period 1961—1964

VIII. Mean depth of soil freezing in cm

IX. Maximum depths of soil freezing in cm

X. Number of days with frozen soil

Texts to the figures

1. Course of temperature in the air layer near the ground (mean data for the period 1962—1964): drawn peat deposit: deep peat -----, peat mixed with mineral -----; original undrained peat bog -----
2. Course of water temperature at various depths of soil profile (mean data for the period 1962—1964): drawn peat deposit: deep peat -----, peat mixed with mineral -----; original undrained peat bog -----
3. Course of absolute maxima of soil surface temperature (mean data for the period 1962—1964): drawn peat deposit: deep peat -----, peat mixed with mineral -----; original undrained peat bog -----

Zur Charakteristik des Mikroklimas auf abgebauten Torflagern

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse von Beobachtungen der makro- und mikroklimatischen Verhältnisse auf abgebauten und wieder urbar gemachten Torflagern in der Zeit von 1961 bis 1964 zusammengefaßt, und zwar im Vergleich mit dem ursprünglichen nicht entwässerten Moor.

Im allgemeinen stimmen die Beobachtungsergebnisse mit den auf anderen Lokalitäten beim Vergleich des Einflusses der Entwässerung von Torflagern und ihrer Vermischung beziehungsweise Bedeckung mit mineralischem Erdreich gewonnenen Erfahrungen überein (Vesikivi 1941, Baden-Eggelsmann 1957, Pessi 1963 u. a.) und können kurz in nachstehende Schlüsse zusammengefaßt werden.

Die mikroklimatischen Verhältnisse auf dem abgebauten, entwässerten und rekultivierten Torflager sind günstiger als auf dem ursprünglichen Moor, vor allem in der eigentlichen Vegetationsperiode, was vom Gesichtspunkt der erfolgreichen Entwicklung der begründeten Forstkulturen entscheidend ist. Besonders gut bewährte sich das Vermischen des Resttorfs mit dem mineralischen Untergrund des Lagers, was außer der Bodenmelioration gleichzeitig auch eine Verbesserung des Mikroklimas vorstellt. Bei dieser Art der Wiederurbarmachung wird in den Ober-schichten des Bodenprofils der Anteil an mineralischen Substanzen erhöht und gleichzeitig die Humus- und Wassermenge gesenkt, wodurch im Vergleich mit reinem Torf die Wärmeleitfähigkeit verbessert und die Wärmekapazität gesenkt wird. Daher erwärmen sich die Böden auf diesen Standorten nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in den tieferen Schichten leichter und schneller.

Ein weiterer großer Vorteil der Entwässerung und gegebenenfalls der Vermischung des Torflagers mit dem mineralischen Untergrund ist, daß auf diesen Standorten der Boden bedeutend früher auftaut und trocknet, so daß mit den Frühjahrsarbeiten wesentlich eher begonnen werden kann als an nicht entwässerten Mooren.

Texte zu den Tafeln

- I. Klimatische Verhältnisse (nach HMÜ in Prag)
- II. Verlauf der klimatischen Verhältnisse während der Beobachtungen (1961—1964)
- III. Mittlere Lufttemperatur in 30 cm Höhe über der Erde während der Zeit 1961—1964
- IV. Mittlere Höchsttemperaturen der Luft 30 cm über der Erde in der Zeit von 1961—1964
- V. Mittlere Mindesttemperaturen der Luft 30 cm über der Erde in der Zeit von 1961—1964
- VI. Absolutes Temperaturminimum in der bodennahen Luftschicht während der Vegetationsperiode in °C

VII. Zahl der Frosttage in einer Höhe von 30 cm über dem Erdboden während der Periode 1961—1964

VIII. Mittlere Frosttiefe im Boden in cm

IX. Maximale Frosttiefe im Boden in cm

X. Zahl der Tage mit gefrorenem Boden

Texte zu den Abbildungen

1. Verlauf der Temperatur in der bodennahen Luftschicht (Mittelwerte für die Periode 1962—1964): abgebautes Lager: tiefer Torf -----, Torf vermischt mit dem Mineral -----; ursprüngliches nicht entwässertes Moor -----
2. Verlauf der Bodentemperatur in verschiedenen Tiefen des Bodenprofils (Mittelwerte für die Periode 1961—1964): abgebautes Lager: tiefer Torf -----, Torf gemischt mit dem Mineral -----; ursprüngliches nicht entwässertes Moor -----
3. Verlauf der absoluten Maxima der Bodenoberflächentemperatur (Mittelwerte für die Periode 1961—1964): abgebautes Lager: tiefer Torf -----, Torf gemischt mit dem Mineral -----; ursprüngliches nicht entwässertes Moor -----

Caractéristique du microclimat dans les tourbières épuisées

Dans le travail sont résumés les résultats de l'observation des conditions macro- et microclimatiques dans les gisements de tourbe épuisés et rendus à la culture pendant la période 1961—1964, et cela en comparaison de la tourbière primitive non drainée.

En général, les résultats de l'observation sont en accord avec les expériences obtenues dans les autres localités en ce qui concerne la comparaison de l'influence du drainage des gisements de tourbe et de leur mélange, le cas échéant de leur recouvrement par la terre minérale (Vesikivi 1941, Baden-Eggelsmann 1957, Pessi 1963 et autres), de sorte qu'on peut les résumer en conclusions suivantes:

Les conditions microclimatiques dans un gisement de tourbe épuisé, drainé et rendu à la culture sont plus favorables que dans la tourbière primitive, et cela surtout dans la période végétative propre, ce qui est décisif du point de vue du développement propice des cultures forestières établies. C'est surtout le mélange de la tourbe avec le sous-sol minéral du gisement, représentant outre l'amélioration du sol simultanément l'amélioration du microclimat, qui a bien réussi. En adoptant le mode mentionné de la remise en culture, on devient témoin d'une augmentation de la proportion des substances minérales dans les couches superficielles du profil de sol et d'une diminution du volume d'humus et d'eau, ce qui a pour conséquence, comparativement à la tourbe pure, l'amélioration de la conductibilité thermique et l'abaissement de la capacité calorifique. C'est pourquoi aussi le sol dans ces stations se réchauffe plus vite et plus facilement, non seulement à la surface, mais aussi dans les couches plus profondes.

Un autre avantage important du drainage et du mélange éventuel du gisement de tourbe avec le sous-sol minéral, consiste dans le fait que dans ces stations le sol dégèle et se dessèche beaucoup plus tôt, de sorte qu'on peut commencer avec les travaux essentiellement plus tôt que sur les tourbières non drainées.

Textes des tableaux

- I. Conditions climatiques (d'après HMÚ à Prague)
- II. Allure des conditions climatiques au cours des observations (1961—1964)
- III. Température moyenne de l'air à la hauteur de 30 cm au dessus du sol dans la période 1961—1964
- IV. Températures moyennes maxima de l'air à la hauteur de 30 cm au dessus du sol dans la période 1961—1964
- V. Températures moyennes minima de l'air à la hauteur de 30 cm au dessus du sol dans la période 1961—1964

- VI. Minima absolus de température dans la couche d'air près du sol dans la période végétale en °C
- VII. Nombre de jours de gelée à la hauteur de 30 cm au dessus du sol dans la période 1961—1964
- VIII. Profondeur moyenne du sol gelé en cm
- IX. Profondeurs maxima du sol gelé en cm
- X. Nombre de jours où le sol est gelé

Textes des figures

1. Allure de la température dans la couche atmosphérique près du sol (moyennes dans la période 1962—1964): gisement épuisé: tourbe profonde ······, tourbe mélangée avec le minéral -----; tourbière primitive non drainée ————
2. Allure de la température de sol dans les profondeurs différentes du profil de sol (moyennes dans la période 1962—1964): gisement épuisé: tourbe profonde ······, tourbe mélangée avec le minéral -----; tourbière primitive non drainée ————
3. Allure des maxima absolus de la température sur la surface du sol (moyenne dans la période 1962—1964): gisement épuisé: tourbe profonde ······, tourbe mélangée avec le minéral -----; tourbière primitive non drainée ————

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav F e r d a, CSc., Ing. Vlastimil P a s á k, CSc., Výzkumný ústav meliorací, Praha

■ Otázkam poškodenia topoľov vetrom sa vcelku venuje pomerne malá pozornosť. Okrem niekoľkých zpráv o mechanickom pôsobení vetra (Joachim 1957, Petrescu 1959) nachádzame iba jednotlivé všeobecné poznámky v bežných ochranárskych príručkách (Leontovyč a kol. 1959 a pod.). Tento stav je vyvolaný pomerne malou aktuálnosťou týchto problémov vzhľadom na celkovú značnú odolnosť topoľov proti vetrom, najmä pri správnom spôsobe ich pestovania. Predsa v poslednom čase sa u nás pomerne často stretávame so škodami spôsobenými týmto činiteľom. Najmä po ničivých vetroch, ktoré v poslednom čase postihli naše územie, aktuálnosť problému vystúpila do popredia a keďže je potrebné s nimi do istej miery počítať i v budúcnosti, dovoľujeme si uviesť niektoré naše pozorovania a naznačiť možnosti, ako škodám vetrom predchádzať, alebo ich obmedzovať pokiaľ možno na najmenšiu mieru.

METODIKA

Pri pravidelných pochádzkach v povodí Moravy, Dunaja, Váhu, Hrona, Ipľa, Ondavy, Laborca, Bodrogu a iných tokov sledovali sme bežnými ochranárskymi metódami okrem chorôb a škodcov i poškodenia spôsobované abiotickými činiteľmi. Otázku stability topoľových porastov voči vetru sme sledovali zvlášť na pokusných plochách výchovy VÚLH, založených na východnom Slovensku v poľesí Kráľovský Chlmec, lesný úsek Bodrog v poraste 30f. V poraste o celkovej rozlohe 10,63 ha bola založená v roku 1957 séria pokusných plôch v blízkosti rieky Latorice pred jej sútokom s Ondavou (Kohán 1959). Porast bol založený v roku 1941 jednorôčnými sadenicami *Populus X euramericana* (Dode) Guinier cv. *robusta* v spone 1,5x1 m na bývalej lúke do nepripravenej pôdy. Topole sa tu neošetrovali. Obmedzené zásahy sa tu vykonali prvý raz v roku 1950, pričom boli vyťažené iba 3 plm/ha, druhý raz v zimnom období roku 1956—1957 s výberom 10 plm/ha, čo činilo v tom čase 5 % hmoty hrubiny. Pritom však ťažko hovoriť o výchovných zásahoch vo vlastnom zmysle.

Podľa výsledkov pedologického prieskumu pôdnym typom je tu semiglej na aluviálnych náplavách Latorice. Pôda je hlinitá až ilovitohlinitá, s pribúdajúcim množstvom ilovitých častíc do spodiny, mierne zásobená humusom v celom profile. Živín je tu dostatok, až na menší obsah CaO. Reakcia pôdy je mierne kyslá až neutrálna. Z typologického hľadiska patrí porast do skupiny lesných typov *Querceto-Fraxinetum*. Pre topoľ '*robusta*' je vzdušnosť pôdy nedostatočná. Keďže celoplošná príprava a kultivácia pôdy nebola v poraste vykonaná, topole si nemohli vytvárať dostatočne hlboký a bohato rozvinutý koreňový systém.

Séria pokusných plôch bola založená na severnej, po pestovnej stránke najviac zanedbanej časti porastu, ktorá pozostáva z troch plôch, o veľkosti 40x40 m oddelených od seba 10 m širokými izolačnými pásmi.

Plocha I bola určená na sledovanie vplyvu silných, prevažne úrovňových zá-

I. Intenzita prebierok na pokusných plochách výchovy v Bodrogu

Pomenovanie údajov	Plocha I silný zásah prevažne úrovňový				Plocha II mierny zásah prevažne podúrovňový				Plocha III kontrolná plocha			
	na ploche		na 1 ha		na ploche		na 1 ha		na ploche		na 1 ha	
		%		%		%		%		%		%
Počet stromov pred zásahom	136	100	850	100	122	100	763	100	128	100	800	100
Počet vybraných stromov zásahom	35	26	218	26	20	16	125	16	—	—	—	—
Hmota pred zásahom v plm	43,5	100	271,9	100	42,9	100	268,1	100	37,6	100	235,2	100
Zásahom vybraná hmota v plm	8,6	19,7	53,7	19,7	3,3	7,7	20,8	7,7	—	—	—	—
Kruhovú plochu pred zásahom v m ²	4,211	100	26,320	100	4,315	100	26,975	100	3,655	100	22,846	100
Zásahom odstránená kruhovú plocha v m ²	0,822	19,5	5,141	19,5	0,422	9,7	2,637	9,7	—	—	—	—

sahov v prospech tzv. vybraných jedincov. Ich vzdialenosť bola 6—8 m. Zásadou bolo, aby koruny týchto stromov boli voľné.

Plocha II bola založená na sledovanie vplyvu miernych, čiastočne podúrovňových zásahov. Koruny stromov sa tu majú dotýkať.

Plocha III bola kontrolná a teda bez úmyselných zásahov.

Intenzitu výchovných zásahov na jednotlivých pokusných plochách tejto série znázorňuje tabuľka I. Je však potrebné poznamenať, že ešte pred vyznačením výchovných zásahov boli odstránené z plochy III niektoré stromy kvôli vyrovnaníu prípustnej diferencie medzi jednotlivými plochami tejto série. Výchovné zásahy sa tu vykonali v marci roku 1958.

Poškodenie vetrom bolo vyhodnocované po víchrici, ktorá sa dostavila v priebehu vegetačného obdobia, zistením počtu poškodených stromov a intenzity poškodenia podľa tejto stupnice:

Slabo poškodené stromy, ktorých nahnutie nevyžadovalo, aby boli z porastu odstránené.

Stredne poškodené stromy, ktoré nevyžadovali momentálne odstránenie, pokiaľ neprekážali susedným stromom.

Silne poškodené — vyžadovali urýchlené odstránenie.

Pre jednotlivé skupiny stromov — nepoškodené, slabo, stredne, silne poškodené — sme zisťovali štihlостný koeficient (faktor λ).

VÝSLEDKY POZOROVANIA

FYZIOLOGICKÉ POŠKODENIA TOPOLOV VETROM

V tomto ohľade ako škodlivý činiteľ uplatňujú sa suché (podľa Pfefferera 1961 relatívna vlhkosť vzduchu pod 50 %) prevažne JV vetry v predjarnom, jarnom a predletnom období, ktoré pôsobia buď priamo — zvýšením transpirácie, poklesom turgoru a celkovým zoslabením, alebo nepriamo — vysušaním pôdy. Tieto škodlivé vplyvy sme pozorovali najmä v oblasti Žitného ostrova a Východoslovenskej nížiny, kde sa uplatňujú prevažne na lokalitách s neprístupnou spodnou vodou a s nedostatočnou kapilaritou (prevažne štrkové lavice v povodí Dunaja, poľesie Podunajské Biskupice a mimo inundačnej oblasti poľesia Šamorín). Po uvedenom zoslabení došlo na týchto lokalitách v extrémne suchých rokoch k sekundárnemu napadnutiu hubami *Leucostoma nivea* (Fr.) v. Höhn. a *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr., o ktorých je známe, že infikujú topole po značnom znížení turgoru. Konkrétne *Cytospora chrysosperma*, ako uvádza Schmidle (1953), potrebuje k infekcii zníženie obsahu vody v topoľoch až o 15 %, čo v celkovej bilancii vody znamená veľmi značný úbytok. Úspešný vývoj topoľových porastov na týchto, na pestovanie väčšiny amerických a euramerických topoľov nevhodných pôdach nemožno očakávať bez dôkladnej celoplošnej prípravy a starostlivého ošetrovania pôdy za pomoci sústavnej kultivácie. Založené porasty sa tu obyčajne musia ešte pred dosiahnutím rubného veku likvidovať.

Druhou skupinou stanovišť, na ktorých sme zistili zvýšený škodlivý vplyv výsušných vetrov, sú zasolené pôdy LZ Dunajská Streda a Palárikovo. Tu značná časť pôdnej vlhky je pre vysokú koncentráciu soli a tým vysoký osmotický tlak pre americké a euramerické topole neprístupná. Bez špeciálnych melioračných opatrení ani na týchto pôdach nemôžeme počítať s úspešným pestovaním topoľov.

Z pozorovaných prípadov je zrejmé, že škodlivé pôsobenie výsušných vetrov je do značnej miery ovplyvnené nevhodným stanovišťom. Výsušný vplyv vetra sme však zaznamenali i za iných okolností v súvislosti so zanedbaním alebo nesprávnym vykonaním niektorých pestovných opatrení, najmä v škólkach a pri zalesňovaní.

V škôlkach vysušanie možno niekedy badať pri zazimovaní sadeníc na otvorených plochách, takže počas celej zimy do príchodu jari sú vystavené suchým vetrom. Takéto poškodenia sme zaznamenali pri nedostatočnom prirhnutí sadeníc zeminou a najmä vtedy, ak bola premrznutá a zle rozdrobená, takže nepriláhla ku koreňom. V mnohých prípadoch tu spolupôsobilo i zvýšené odparovanie pri silnom oslnení. Poškodenie vetrom sa uplatňuje i pri nevhodnom prevážaní na odkrytých vozidlách na väčšie vzdialenosti. Preschnuté sadenice sa zväčša neprijmu, čo možno pripísať vysušeniu vetrom počas jazdy. Pri čiastočnom oslabení dochádza k sekundárnym napadnutiam hubami, z ktorých sa v týchto prípadoch najviac uplatňuje *Chondroplea populea* (Sacc. et Briard) Kleb. (pri strate okolo 10 % z obsahu vody) alebo huby z pomocného rodu *Cytospora*.

Vzhľadom na tieto poškodenia starostlivé založenie vyoraných sadeníc by malo byť samozrejmosťou. Ešte účinnejšie je však dodržiavanie zásady presadby z pôdy do pôdy. Vyskúšali sme ochranu založených sadeníc jednoduchými zábranami z trsti. Takýmto spôsobom uchránime sadenice nielen pred vysušáním vetrom a slnkom, no vplyvom zmeny mikroklimy dochádza k rozmŕzaniu pôdy až o 14 dní neskoršie ako na okolitých plochách. Rašenie sa tu odďaľuje až o 3 týždne, čo priaznivo ovplyvňuje ujímavosť sadeníc a znižuje škody spôsobované fyziologickým pôsobením vetra. Prevážanie sadeníc na veľkú vzdialenosť podľa možnosti vylučujeme, no v prípade nutnosti je potrebné pri expedícii dbať na vhodné zakrytie, ktoré by bránilo vysušaniu a súčasne znemožnilo zaparenie a pomrznutie.

Suché vetry počas vegetačného kludu a v priebehu vegetácie môžu škodlivo pôsobiť i vo výsadbách. Tu sa už uplatňujú vo veľkom rozsahu jarné i suché horúce letné vetry, a to nielen na extrémnych, ale i na vhodných stanovištiach. Škody vynikajú najmä pri povrchnom vysádzaní, kedy pôda nie je pritlačená ku koreňom (kompaktná premrznutá, zabahnená pôda), takže nie sú s ňou dostatočne spojené, a preto sa odtranspirovaná vlaha nedoplní v potrebnom množstve z pôdy. Aj neprimeraná korelácia medzi nadzemnou a podzemnou časťou topoľových sadeníc prispieva k zvýšeniu škôd vetrom. Treba zdôrazniť, že pri príliš redukovanom koreňovom systéme majú sa topoľové sadenice sadiť oveľa hlbšie. Aj korunu treba viac redukovať okliesnením alebo skrátením bočných vetiev. Táto redukcia je potrebná najmä tam, kde už tradične pri výsadbe dochádza k hynutiu terminálneho výhonu.

Z uvedených pozorovaní škodlivého fyziologického pôsobenia vetra je zrejmé, že značný význam pritom majú nevhodné pestovné postupy, pri ich obmedzení možno znížiť škody vetrom na minimum. Pre ilustráciu by sme mohli uviesť viac markantných prípadov, v ktorých vznikli až 100 % straty.

POŠKODENIA TOPOĽOV MECHANICKÝM PÔSOBNÍM VETRA

Zatiaľ čo fyziologickému pôsobeniu vetra na topole nebola doteraz venovaná patričná pozornosť, otázky mechanického poškodenia už sledovalo viacej autorov (Farský 1957, Joachim 1957, Petrescu 1959 a i.).

Pri poškodeniach tohto druhu sa uplatňuje mechanická sila vetra. Vzhľadom na značný druhový a sortový rozdielnosť môžeme topole v porovnaní s ostatnými drevinami rozdeliť do viacerých skupín podľa odolnosti voči vetru. Súvisí to predovšetkým s rozdielnym vývojom koreňového systému. Medzi najodolnejšie môžeme zaradiť topole zo sekcie *Leuce*, najmä topoľ biely (*Populus*

alba L.), ktorý má mimoriadnu schopnosť prenikať i takými pôdnymi horizontami, ktoré sú pre ostatné topole nepreniknuteľné, ako sú štrkové lavice, glejové horizonty a pod. V hlbokom zakoreňovaní vidíme dôvod, prečo sme pri *Populus alba* L. nezistili vývraty, ale iba zlomy. Pri osike (*Populus tremulae* L.) bývajú už vývraty častejšie najmä v súvislosti s koreňovými hnilobami. Nie zriedka však dochádza i k zlomu v dôsledku hniloby pôsobenej hubou *Phellinus tremulae* (Bond.) Bond. et. Boriss., ktorá sa šíri v kmeni. Uvedené platí čiastočne aj pre topoľ sivý (*Populus canescens* Smith.).

Zo sekcie čiernych topoľov (*Aigeiros*) na najodolnejší proti mechanickému pôsobeniu vetra považujeme *Populus nigra* L. var. *pyramidalis*, ktorý sa v minulosti osvedčil najmä na stanovištiach v stromoriadiach zvlášť exponovaných vetrom, pretože jeho koreňový systém je z čiernych topoľov najprispôsobivejší. Na zamokrených miestach exponovaných vetru sme pozorovali i význačnú adaptáciu tvorením mohutných lištových koreňových nábehov. I keď sa často stretávame s povrchovou „tanierovou“ koreňovou sústavou tohto topoľa, pre jej mohutnosť najmä do dĺžky nevznikajú vývraty. Zlomy sú tiež zriedkavé. *Populus nigra* L. var. *typica* Schneider má z tohto hľadiska už trochu nižšiu stabilitu podmienenú genetickým pôvodom. Za veľmi odolný proti vetru považujeme očkový topoľ rozšírený v juhovýchodnej časti nášho štátu pri rieke Bodrog (Streda nad Bodrogom, Klín nad Bodrogom), ako aj väčšinu týchto topoľov pri horných a stredných tokoch našich riek. Menšiu odolnosť sme zistili pri dolných tokoch. Tu došlo občasným krížením amerických a euramerických topoľov s našim domácim k značným diferenciam medzi jednotlivými skupinami generatívneho potomstva i čo do odolnosti voči mechanickému pôsobeniu vetra (niekedy je obťažné určiť, či skutočne ide o *P. nigra* L. var. *typica*). Diferencie v odolnosti medzi jednotlivými kultivarmi amerických a euramerických topoľov sme nezistili.

Poškodenia topoľov mechanickým pôsobením vetra môžeme zhruba rozdeliť na odieranie v koreňovom krčku, nakláňanie, ohýnanie, lámanie v mladých výsadbách a na vyvracanie, lámanie a nahýnanie starších stromov.

Poškodenie odieraním v koreňovom krčku je veľmi časté pri výsadbe tenkých sadeníc s vysoko nasadenou korunou, ktoré pri nápoře vetra robia krúživý pohyb, pričom sa vytvára v pôde lievik. V mieste trenia okrem mechanického odierania sa vytvárajú prázdne priestory medzi kmienkom, prípadne i hrubšími koreňmi a pôdou, čo opäť prispieva k väčšej výsušnosti. Pri nakláňaní sa čiastočne trvale mení poloha kmeňa i koreňového systému v smere vetra, pričom sa porušuje pevné spojenie s pôdou, a tým sa nedostatočne čerpajú vlaha a živiny z pôdy a okrem prevažne prechodného zníženia turgoru zaostávajú stromy v raste. Ohnutie vplyvom vetra bolo zaznamenané iba na topoľoch s nepriaznivým štihlostným koeficientom, pričom bývajú z poveternej strany mechanicky poškodené i pletivá (Petrescu 1958). Pri nebezpečí takýchto poškodení je potrebné vysádzať silné, hlboko zavetvené sadenice a v prípade potreby redukovať korunu zrezaním bočných vetiev približne o $\frac{1}{3}$ dĺžky. Tiež je nutné pri vysadzovaní starostlivo sadenice prišliapávať. Upevňovanie sadeníc ku kolom sa neosvedčilo, lebo sa zvyšuje nebezpečie odierania o kôl. Aj z ekonomického hľadiska sa výsadby príliš predražujú a napokon pri silných vetroch dochádza i k nahunutiu kola, ktorý neskoršie bráni rovnému vzrastu. Dostatočne hlboké výsadby sadeníc s dobre vyvinutým koreňovým systémom prispievajú nielen k stabilite, ale i k včasnej adaptácii stromu voči silám vetra. Lámanie vetrom v mladých výsadbách sme zaznamenali iba ako dru-

hotný zjav po poškodení hmyzom (*Saperda populnea*, no i *S. carcharias*, *Scia-
pteron*, *Cimbex*).

V starších porastoch zisťujeme už spomínané vyvracanie, lámanie a nahýňanie.

Najväčšie škody vetrom vznikajú vývratmi najmä v predrubných porastoch. V súčasnosti u nás najviac pestované americké a euramerické topole majú na všetkých stanovištiach vyvinutý tanierový koreňový systém, ktorý, i keď je bo-
hato rozvetvený, zasahuje prevažne iba do najúrodnejších horných pôdnych hori-
zontov. Čím je ich hrúbka menšia, tým je i plytší koreňový systém (Jo-
achim 1959) a topole sú tým náchylnejšie k vývratom. Najmä v inundač-
nej oblasti našich hlavných tokov často vidíme vyvrátené porasty na veľkých
plochách, najčastejšie na stanovištiach s vysokou hladinou spodnej vody, po zá-
plavách alebo dažďoch. Treba však podotknúť, že takéto pôdy bez patričných
melioračných opatrení (napr. odvodnenie, vysadzovanie do hrobčekov a pod.)
nie sú vhodné na pestovanie amerických a euramerických topoľov. Na vhod-
ných stanovištiach aj staršie topole sú dostatočne odolné proti vyvráteniu. No
i po meliorácii nevhodných pôd je potrebné stromy časnými prebierkami uvoľ-
ňovať a tak umožniť dostatočný vývin koruny, čím znižujeme pôsobisko sily
vetra (Pfeffer 1958) a podporujeme i muhtnenie korunovej sústavy.

Obdobne ako sme uviedli pri mladých topoľoch, i pri starších dochádza
k zlomu. Býva to po predošlom poškodení niektorým hmyzom (*Saperda car-
charias*, *Cossus cossus*, *Cimbex*, *Sciapteron* a pod.). Zriedkavejšie sa lámu po
krúžkovaní datľovými vtákmi, ktoré zraňujú kôru predovšetkým silných pri-
rastavých jedincov a konzumujú z nich ronenú miazgu. Takéto miesta bývajú
priamo infikované mycéliami drevokazných húb prenesenými na zobákoch, čím
sa hniloba o mnoho rýchlejšie šíri ako po infekcii výtrusmi (Příhoda 1953).
Už po 1—3 vegetáciách dochádza nezriedka k zlomu v miestach krúžkovania.
Väčší rozsah v poslednom čase dosahujú zlomy v porastoch napadnutých cho-
robami kôry (hnedý miazgotok, *Chondroplea populea* a pod.) a následnými hni-
lobami.

Obdobne ako pri mladých topoľoch dochádza tak isto i pri starších k ohnu-
tiu kmeňov. Prípady sú časté predovšetkým v prehustených, výchovne zanedba-
ných porastoch so značne redukovanou korunou, kde sa pre hustý zápoj vytvá-
rali dlhé a tenké kmene s nepriaznivým štihlostným koeficientom, a tým i ma-
lou stabilitou. Hoci topole ako výslovné svetlomilné dreviny neznášajú ani
bočné zatienenie, rozsah topoľových porastov založených v hustom sponě a ne-
skoršie výchovne zanedbaných je na Slovensku značný. Tento stav je okrem
inéno podmienený i nezaujmom o tenšie topoľové sortimenty.

Kritické zoslabenie stability topoľov nastáva v takýchto porastoch približne
od 10 rokov v závislosti od pôvodného sponu, od redukcie počtu stromov, od
bonity stanovišta, ako aj od kultivaru. V ďalšom predložíme niektoré výsledky
našich pozorovaní o vplyve spôsobu a intenzity výchovných zásahov na stabilitu
topoľových porastov na príklade série pokusných plôch výchovy na lokalite
Bodrog, podrobnejšie opísanej v metodike. (Vplyv rôznych výchovných spô-
sobov na stabilitu smrekových kmeňov podrobne analyzoval Fanta 1958.)

Za necelé vegetačné obdobie po prvej prebierke na pokusných plochách
bola dňa 19. augusta 1958 vo večerných hodinách silná búrka s víchricou.
Na meteorologickej stanici Somotor neďaleko od pokusných plôch namerali
v tom čase silu vetra S — 9 Bf, čo zodpovedá rýchlosti 66—77 km/h a tlaku
na prekážku 30 kg/m². Je potrebné ešte poznamenať, že víchrica predchádzalo
dlhšie daždivé počasie, takže pôda bola značne rozmoknutá. Podľa meraní na

II. Vyhodnotenie počtu stromov podľa stupňov poškodenia a intenzity zásahu

Plocha	Intenzita zásahu	Počet poškodených stromov												Spolu
		slabo			stredne			silne			nepoškodené			
		skut.	χ^2	očak.	skut.	χ^2	očak.	skut.	χ^2	očak.	skut.	χ^2	očak.	
I	Silný	13	0,9	10	12	0,1	11	27	1,7	21	49	1,7	59	101
II	Mierny	2	5,4	9	2	8,3	12	2	17,2	21	96	21,6	60	102
III	Bez zásahu	16	1,3	12	24	5,4	15	39	6,5	26	50	8,9	76	129
	Spolu	31			38			68			195			332

$$n = 6, P_{1^0/00} = 16,8 \quad P_{1^0/00} = 12,6$$

stanici Somotor v poslednom týždni pred vznikom škôd napadlo 52,8 mm zážok. Ani v tomto prípade nedošlo k vývratom, ale iba k ohnutiam, podľa ktorých bolo zrejmé, že vietor nebol vírivý, keďže stromy po celom poraste boli ohnuté jedným smerom. Do akej miery boli topole poškodené na jednotlivých plochách, je zrejmé z tabuľky II, ktorá uvádza stupne poškodenia podľa intenzity zásahu s vyhodnotením pozorovaných veličín na štatistickú významnosť χ^2 -testom. Z vyhodnotenia je zrejmé (zaramovaná časť), že pri miernej, prevažne podúrovňovej prebierke bolo štatisticky málo poškodených stromov a naopak štatisticky významne veľa stromov nepoškodených, čo možno tvrdiť s väčšou ako 99% istotou. Pri zoskupení na stromy poškodené a nepoškodené sa nám potvrdzuje nielen toto zistenie, ale dokonca môžeme s viac ako 99% istotou tvrdiť, že na ploche bez zásahu bolo štatisticky významne viac stromov poškodených oproti očakávaným hodnotám a takmer s 99% istotou, že je na tejto ploche málo stromov nepoškodených.

Možno urobiť i uzáver, že na ploche s miernym, prevažne podúrovňovým zásahom boli topole proti vetru preukázateľne odolnejšie ako na kontrolnej ploche alebo na ploche so silným zásahom, i keď pre upevnenie stability od prebierky uplynul iba krátky čas. Výchovne zanedbané topoľové porasty musíme preto vychovávať miernymi, častejšie opakovanými zásahmi, aby sme docielili žiadúcu stabilitu. V takýchto porastoch je možné pri jednom zásahu vyťažiť maximálne 10–20 % z celkového počtu stromov. Veľmi intenzívne zásahy vedú často k opačnému výsledku ako očakávame, keďže náhle uvoľnený, po statickej stránke nepripravený strom ľahko podlieha náporu vetra. Je potrebné ešte dodať, že stromy, ktoré sme ohodnotili ako stredne (a čiastočne aj slabo) poškodené a neboli z plochy hneď pri najbližšom zásahu (k 1. 4. 1959) odstránené, v priebehu ďalších 4–5 rokov úplne odumreli. Išlo o plochu III (kontrolná plocha), keďže na plochách I. a II. tieto topole v rámci najbližšieho zásahu a plánovanej intenzity boli už vyrúbané. Takto sa potvrdilo aj to, že

III. Štíhlostný koeficient $\lambda \left(\frac{v}{d_{1,3}} \right)$ pre plôšky v rôznej intenzite zásahu a podľa stupňa poškodenia

Intenzita zásahu	Poškodenie				
	slabé	stredné	silné	nepoškodené	spolu
Silný	111	112	120	116	116
Mierny	90	93	113	105	105
Bez zásahu	109	118	123	118	118
Spolu	109	114	122	111	113

po opísanom mechanickom poškodení vetrom ani stredne (ba sčasti ani slabo) poškodené topole nie sú schopné zotavenia.

Z hľadiska stability je zaujímavé, ako na pokusných plochách mal na poškodenia vplyv štíhlostný koeficient (tabuľka III). Ako vidieť, najnepriaznivejší štíhlostný koeficient mali sumárne stromy na nepreberanej plôške, priaznivejší na plôške so silným, prevažne úrovňovým zásahom a najpriaznivejší na ploche s miernym, prevažne podúrovňovým zásahom (faktor λ 105). Najpriaznivejší štíhlostný koeficient majú stromy slabo poškodené (109), menej priaznivý stredne poškodené a stromy silne poškodené majú z hľadiska stability najnepriaznivejší faktor (122). Pri nepoškodených stromoch sme pre túto skupinu vypočítali λ 111, čo ovplyvnil i rad stromov silne potlačených, ktoré tiež neboli poškodené, lebo boli dostatočne chránené okolnými stromami. Tento jav bol pozorovaný i pri jednotlivých spôsoboch zásahu.

Aj týmto vyhodnotením sme overili, že pomocou miernych, prevažne podúrovňových prebierok skôr dosiahneme stabilitu stromov vo výchovne zanedbaných topoľových porastoch ako silnými, prevažne úrovňovými zásahmi. Pre smrek F a n t a 1958 zistil opak, čo zrejme vyplýva z odlišného charakteru oboch drevín.)

ZÁVER

V súčasnosti, keď prechádzame na široké spony, prípadne topole pestujeme v plantážach, problematika mechanického pôsobenia vetra bude čím ďalej tým menej aktuálna a viac budeme musieť venovať pozornosť jeho fyziologickému pôsobeniu. No rad porastov založených v hustých sponoch v priebehu druhej päťročnice nám dorastá do veku, kedy výchovné zásahy nemožno odkladať, a často sa už stretávame i s porastmi pestovne zanedbanými, v ktorých musíme zasahovať už i so zvýšenou opatrnosťou vzhľadom na nebezpečie vetra.

Vietor poškodzuje topole fyziologicky a mechanicky. Z fyziologických poškodení sa najviac uplatňuje vplyv suchých vetrov, a to nepriamo vysúšaním pôdy a priamo zvýšeným odparovaním z topoľov. Poškodenia boli zistené v súvislosti s extrémnymi stanovišťami (štrkové lavice, zasolené pôdy) alebo v súvislosti s nesprávnou pestovnou technikou (zlé zazimovanie sadeníc, nedostatočná starostlivosť pri prevoze, nedodrženie správnych zásad pri vysádzovaní, nepriaznivá korelácia nadzemnej a podzemnej časti sadeníc). Z mechanických poškodení je to odieranie v koreňovom krčku, ohýnanie, nakláňanie, lámanie mladých stromkov, vyvracanie, lámanie a nahýnanie starších topoľov. Proti všetkým poškodeniam vetrom je možné uplatniť aspoň čiastočné protopatrenia, ako napr. melioračné opatrenia pri príprave pôdy, vhodný spôsob ošetrovania topoľových výsadiieb, použitie správnej pestovnej techniky pri práci v škôlkách, pri preprave a vysádzovaní topoľov, vysádzovanie silného a vhodne upraveného sadbového materiálu na exponovaných stanovištiach a konečne včasné a správne vykonanie výchovných zásahov. V prípade, že ide o výchovne zanedbané topoľové porasty, je potrebné do porastu zasiahnuť miernymi prebierkami a častejšie ich opakovať.

Došlo dne 5. 4. 1966

Literatúra

1. FANTA J.: Vliv porostní výchovy na stavbu a odolnost smrkového kmene. 1958, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, sv. 15, str. 119-148. — 2. FARSKÝ O.: Škodlivé následky červencové povodně v lužních lesích na Gabčíkovsku v roce 1954, Lesnícky časopis r. 3, č. 2-3, str. 100-157. — 3. HARACSI L.: A nyárasok védelme, A magyar nyárfatermesztés. 1962, Budapest str. 440-498. — 4. JOACHIM H. F., WACHTER H.: Über Sturm- und Windschäden an Pappeln. 1957, Forst und Jagd, r. 7, č. 10, str. 468-470. — 5. JOACHIM H. F.: Untersuchungen über die Wurzelbildung der Pappel und die Standortsansprüche von Pappelsorten. 1953, Wissenschaftliche Abhandlungen, Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, sv. 7. — 6. KOHÁN Š.: Príspevok k otázke pestovania topoľov na Východoslovenskej nížine. 1959, Lesnícky časopis, r. 5, č. 2, str. 105-142. — 7. LEONTOVÝČ R. a kol.: Ochrana topoľov. 1959, Bratislava. — 8. PETRESCU L.: Vălămări cauzate de furtuni si vînt în arborete de plopi negri hibridi. 1959, Revista pădurilor, r. 74, č. 4, str. 221-225. — 9. PFEFFER A.: Mechanické působení větru na strom. 1958, Sborník vědeckých prací fakulty lesnické v Praze, sv. 1, str. 109-121. — 10. PFEFFER A. a kol.: Ochrana lesů. 1961, Praha, str. 211-234. — 11. PŘÍHODA A.: Houby a bakterie poškozující dřevo. 1953, Praha SZN. — 12. SCHMIDLE A.: Die Cytospora Krankheit der Pappel und die Bedingungen für ihr Antreffen. 1953, Phytopath. Z., sv. 21, č. 1, str. 83-96.

К вопросу повреждения тополей ветром

Авторы приводят обзор повреждений тополей ветром в Словакии. Сначала приводятся повреждения физиологического характера, как, например, высушивание тополей и земли суховеями, что имело отрицательные последствия особенно в экстремальных местоположениях: на щебневых откосах с недостаточной капиллярностью, на засоленных почвах, где после потери около 10—15 % почвенной воды тополя сильнее предрасположены ко вторичным поражениям грибными болезнями (*Chondroplea populea* грибом из вспомогательного рода *Cytospora*). Кроме того, повреждение установлено и вследствие неправильной лесоводственной техники (плохая зимовка, недостаточная осторожность при перевозках, ошибки при посадке, посадка саженцев с неблагоприятной корреляцией между надземной и подземной частями). Среди защитных мероприятий приводятся подготовка всей площади, систематическая культивация, затенение высаженных саженцев на ветреных пространствах, оформление кроны путем обрезки ветвей и редукции боковых веток.

В числе механических повреждений приводятся обдиранье корневой шейки, перегибы, наклоны и переломы молодых деревьев вследствие первичного повреждения насекомыми

(*Cimbex*, *Saperda populnea* и *S. carcharias*, *Sciapterion* и др.). Кроме борьбы с вредителями рекомендуется заботливая посадка сильных саженцев с глубоким обветвлением и с хорошо развитой корневой системой.

В насаждениях старшего возраста наблюдались ветровалы, переломы и искривления. Во избежание ветровалов рекомендуется осушение заболоченных участков или же посадка в кочки. Переломы наблюдались вследствие первичных повреждений насекомыми (*Saperda carcharias*, *Cossus cossus* и др.), кольцевания дятловидными птицами и вследствие усиления их деятельности из-за повышенного поражения деревьев сапрофитными грибами. Также после заболеваний коры (бурое слезотечение *Chondroplea populea*) и вторичное поражение сапрофитными грибами. Перегибы часто наблюдаются в запущенных, чрезмерно густых насаждениях, где не проводятся рубки ухода. На опытных участках, поврежденных вихрем, авторы доказали, что в насаждениях, где не проводятся рубки ухода, после небольших, особенно низовых прореживаний встречается меньше изогнутых деревьев, чем в насаждениях с сильными, преимущественно верховыми прореживаниями или же в непрореживаемых насаждениях. Авторы объясняют это наличием более благоприятного коэффициента стройности Л (таблица III).

Рассматривается устойчивость отдельных видов, сортов и клонов к разным типам механического повреждения ветром с учетом местопроизрастания. На сырых участках самыми устойчивыми к ветровалям считаются *Populus alba* L., *P. nigra* var. *pyramidalis* и *P. nigra* L. var. *typica*, гораздо менее устойчивы американские и евроамериканские тополи. Ветроломы наблюдались преимущественно в связи с другими повреждениями. К перегибам более чувствительны американские и евроамериканские тополи, но лишь в чрезмерно густых насаждениях.

A Contribution to the Problem of Wind Injuries Caused to Poplars

The authors give a survey concerning the wind injuries caused to poplars in Slovakia. They deal, first of all, with the damages of physiological character, to which they include the desiccation of poplars and soils by dry wind. The desiccation occurred mainly in the extreme sites, e. g. on gravel banks with insufficient capillarity, on saline soils, where the poplars after loss of water content reaching cca 10—15 % show an increased sensibility to a secondary invasion of fungal diseases (*Chondroplea populea*, fungi of accessory genus *Cytospora*). Further they found damages resulting from the application of incorrect silvicultural techniques (bad wintering measures, insufficient care during transport, mistakes in planting, use of plants with unfavourable correlation between overground and underground part). From among protective measures, the following treatments are mentioned: whole-area soil preparation with systematic cultivation, shading of heeled — in plants on windy areas, crown formation by pruning and lateral branches reduction.

Of mechanical damages, the following ones are mentioned: root collar abrasion, bending, slanting and breaking of young trees as a result of primary insect injuries (*Cimbex*, *Saperda populnea* and *S. carcharias*, *Sciapterion* etc.). Apart of insect control, a careful planting of deeply pruned strong plants with well-developed root systems is recommended.

Windfalls, windbreaks and bent trees were recorded in older stands. The windfalls may be prevented by draining of waterlogged sites or by mound planting. Breaking of trees was found as a result of insect injuries (*Saperda carcharias*, *Cossus cossus* etc.), further after ringing caused by woodpeckers and sequential invasion of wood-destroying fungi and, finally, after bark diseases (weeping necrosis, *Chondroplea populea*) and secondary invasion of wood-destroying fungi. Tree bending is frequent in the dense stands where tending was neglected to a great degree. On tending sample plots damaged by windstorm, the authors proved that the stands insufficiently managed contain, after mild low thinning, a lower number of bent trees than those where crown thinning or no thinning was carried out. This may be explained by a more favourable slenderness coefficient λ (table III).

Finally, the paper contains a discussion on the resistance of individual types of mechanical wind injuries with regard to site conditions. As the most resistant tree species on moist sites are considered *Populus alba* L., *P. nigra* var. *pyramidalis* and *P. nigra* L. var. *typica* and as much less resistant the American and Euramerican poplars. Broken trees were found mainly in connection with other damages. The American and Euramerican poplars were found as very little resistant to bending, of course, in overdense stands only.

Beitrag zur Frage der Schädigung von Pappeln durch Wind

Die Autoren bringen eine Übersicht der in der Slowakei durch Wind entstehenden Schäden an Pappeln. Zuerst befassen sie sich mit der Beschädigung des physiologischen Charakters, wobei sie die Austrocknung der Pappeln sowie des Bodens durch trockene Winde anführen, die sich besonders auf extremen Standorten, wie Schotterbänke mit ungenügender Kapillarität und salzige Böden, schädlich bemerkbar macht, wo durch einen Verlust des Wassergehaltes von zirka 10 bis 15 % die Pappeln eine gesteigerte Anfälligkeit für den sekundären Befall mit Pilzkrankungen (*Chondroplea populea*, Pilze aus der Hilfgattung *Cytospora*) aufweisen. Ferner stellten sie eine Beschädigung bei unrichtiger Waldbautechnik fest (schlechte Einwinterung, ungenügende Fürsorge beim Transport, Fehler beim Auspflanzen, Verwendung von Jungpflanzen mit ungünstiger Korrelation zwischen oberirdischem und unterirdischem Teil). Unter den Schutzmaßnahmen führen sie Bodenaufbereitung auf der ganzen Fläche und systematische Kultivierung, Schutz der angelegten Pflanzungen auf windigen Flächen, Formung der Krone durch Entasten und Reduktion der Seitenäste an.

Von den mechanischen Beschädigungen erwähnen sie Abschürfungen des Wurzelhalses sowie das Krümmen, seitliche Neigen und Abbrechen der jungen Bäume infolge primärer Beschädigungen durch Insekten (*Cimbex*, *Saperda populnea* und *S. carcharias*, *Sciapteron* und andere). Außer der Schädlingsbekämpfung wird hier sorgfältige Auspflanzung tief beasteter, starker Pflänzlinge mit einem gut entwickelten Wurzelsystem empfohlen.

In älteren Beständen verzeichneten sie Windwürfe, Windbrüche und umgebo gene Stämme. Gegen Windwurf empfehlen sie die Entwässerung der vernähten Standorte und gegebenenfalls Hügelpflanzung. Windbruch beobachteten sie infolge der primären Beschädigung durch Insekten (*Saperda carcharias*, *Cossus cossus* und andere), ferner dort, wo durch die Hackstellen von Spechtvögeln und infolge ihrer Tätigkeit ein stärkerer Befall mit das Holz schädigenden Pilzen eintrat, und auch nach Rindenkrankheiten (Braunfluß, *Chondroplea populea*) und sekundären Befall mit Holzpilzen. Das Umbiegen der Bäume ist häufig in zu dichten, nicht gepflegten Beständen. Die Autoren wiesen an durch Sturm beschädigten Erziehungsversuchsflächen nach, daß in pfleglich vernachlässigten Beständen nach mäßigen Durchforstungen überwiegend der unterdrückten Bäume eine geringere Anzahl umgebo gener Bäume auftritt, als in Beständen mit starker überwiegender Durchforstung der vorherrschenden Bäume, gegebenenfalls in nicht durchforsteten Beständen. Sie begründen das durch den günstigeren Schlankheitskoeffizienten λ (Tafel III).

Zum Abschluß besprechen sie die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Arten, Sorten und Klone gegenüber den einzelnen mechanischen Schäden durch Wind, und zwar unter Berücksichtigung der Standorte. Auf feuchten Standorten betrachten sie als widerstandsfähigste Sorten gegen Windwurf *Populus alba* L., *P. nigra* var. *pyramidalis* sowie *P. nigra* L. var. *typica*, als bedeutend weniger widerstandsfähig die amerikanischen und euroamerikanischen Pappeln. Windbrüche beobachteten sie überwiegend in Zusammenhang mit anderen Beschädigungen. Gegen Umbiegen sind die amerikanischen und euroamerikanischen Pappeln empfindlicher, allerdings nur in zu dichten Beständen.

Contribution à la question d'endommagement des peupliers par le vent

Les auteurs donnent l'aperçu de l'endommagement des peupliers par le vent en Slovaquie. Tout d'abord ils s'occupent des endommagements ayant un caractère physiologique, parmi lesquels ils signalent la dessiccation des peupliers et du sol par le vent sec qui s'est manifestée d'une façon nocive notamment dans les stations extrêmes, représentées par exemple par les bancs de gravier avec une capillarité insuffisante et les sols salins, où les peupliers, ayant perdu environ 10—15 p. 100 d'eau, accusent une disposition augmentée à l'attaque secondaire, due aux maladies cryptogamiques (*Chondroplea populea*, champignons du genre auxiliaire *Cytospora*). Ensuite ils ont constaté l'endommagement en cas d'une technique culturale inexacte (hivernage mauvais, soins insuffisants au cours du transport, fautes dans la plantation, emploi des plants caractérisés par une corrélation défavorable entre la partie aérienne et la partie souterraine). Entre les mesures de protection ils signalent la préparation du sol sur la totalité de surface et la culture systématique, l'emploi

de l'ombrage pour les plants sur les surfaces venteuses, l'amélioration de la cime par l'élaguage et la réduction des branches latérales.

Quant aux endommagements mécaniques, ils mentionnent l'écorçage au collet de la racine, le cintrage, l'inclinaison et le brisement des jeunes arbres par suite des endommagements primaires, dus à l'insecte (*Cimbex*, *Saperda populnea* et *S. carcharias*, *Sciapteron* et autres). Outre la lutte contre les ennemis, on recommande ici la plantation soignée des plants forts, très ébranchés, avec un système radicaire bien développé.

Dans les peuplements plus âgés, ils ont enregistré des chablis, des bris et les courbures. Contre les chablis ils recommandent le drainage des stations saturées d'eau et la plantation éventuelle en buttes. Ils observaient des bris qui étaient dus surtout à l'endommagement primaire, causé par l'insecte (*Saperda carcharias*, *Cossus cossus* et autres), ensuite après l'annélation causée par les oiseaux du genre pic et par suite de l'activité de ces derniers, due à l'attaque forte par les champignons destructeurs du bois. Ils l'observaient aussi à la suite des maladies de l'écorce (tache brune, *Chondroplea populea*) et à la suite de l'attaque secondaire due aux champignons destructeurs du bois. Le cintrage est fréquent dans les peuplements très denses et négligés au point de vue cultural. Les auteurs ont prouvé sur les parcelles d'essai, destinées à l'éducation, qui ont été endommagées par l'ouragan, que dans les peuplements, privés de soins culturaux, on rencontre après les éclaircies pas trop poussées, effectuées pour la plupart dans l'étage dominé, un moindre nombre d'arbres cintrés que dans les peuplements, où l'on a effectué des éclaircies fortes, pour la plupart dans l'étage co-dominant, le cas échéant dans les peuplements non éclaircis. Ils justifient ce fait par le coefficient d'élancement plus favorable λ (tableau III).

Les auteurs analysent la résistance des différentes espèces, variétés et clones aux types particuliers d'endommagements mécaniques dus au vent, par rapport à la station. Ils considèrent comme de loin les plus résistants aux chablis sur les stations humides les *Populus alba* L., *P. nigra* var. *pyramidalis* et *P. nigra* var. *typica* et comme beaucoup moins résistants les peupliers américains et euro-américains. Ils observaient les chablis pour la plupart en compagnie avec les autres endommagements. En ce qui concerne le cintrage, se sont les peupliers américains et euro-américains qui sont plus sensibles, mais seulement dans les peuplements trop denses.

Adresa autorů:

Ing. Štefan Kohán, Ing. Roman Leontovyč, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

■ Jedle bílá (*Abies alba* Mill.) jako většina našich dřevin přečkala dobu ledovou ve střední Evropě na poměrně malé ploše (refugia), odkud se postupně v době poledové rozšiřovala a tak vytvářela svůj recentní (resp. subrecentní) areál. Poznání migračních cest a vývoje areálu má nejen teoretický, ale i praktický význam, a to jak z hlediska fytogeografického, tak i z hlediska dendrologického, šlechtitelského apod. Dokonalá znalost časového i prostorového průběhu šíření dřevin může totiž velmi mnoho osvětlit, pokud jde o utváření různých biotypů v rámci daného taxonu. To platí i pro jedli, která je dosud často považována za dřevinu morfologicky málo proměnlivou, stejně jako byla done dávna považována ze dřevinu, která v podstatě nevytváří „fyziologické“ ekotypy apod. Ovšem zákonitosti populační genetiky a zákonitosti vývoje v postglaciálu svědčí spíše pro to, že i jedle, jako ostatně většina našich dřevin, vytváří rovněž biotypy (rasy, ekotypy apod.). Ostatně to dosvědčují i novější výzkumy, hlavně pak některé provenienční pokusy (Korpel, Vinš 1965).

Postglaciální migrací jedle do střední Evropy se zabýval již Bertsch (1935, ex 1951) a nově také Langer (1963). Oba tito autoři věnovali pozornost šíření jedle „alpskou“ cestou, která je hlavní migrační magistrálou pro hercynskou oblast. Oba autoři nechali oblast sudetskou téměř a oblast karpatskou zcela nepovšimnutou.

Alpská migrační cesta se zdá dnes na podkladě dostatečného množství pylových analýz téměř nepochybná. Jak Bertsch, tak i Langer (a ostatně také Firbas 1949, 1952 aj.) uvádějí jako hlavní proud šíření jedle z jihoalpského refugia k nám cestou „šumavskou“, která je derivátem alpského proudu. Od šumavské cesty se pravděpodobně v jižních Čechách odštěpila větev, která směřovala do středních Čech. Tato větev podle našeho názoru nepronikla na přelomu atlantika a subboreálu (tj. VII/VIII podle Firbase 1949) dále než do Třeboňsko-Budějovické pánve. Údaje Puchmajerové (1947)¹⁾ z Rakovnicka sice nejsou příliš věrohodné (Firbas 1949, p. 139), ale přesto dokazují, že se zde hromadně objevila jedle až značně pozdě. Z Brd nám dosud chyběly analýzy z mladších vrstev rašelin (Firbas 1949). Tuto mezeru vyplnila práce Krieslova (1961), ze které vysvítá, že jedle dosáhla této oblasti poměrně dosti pozdě, nejspíš až ve starším subatlantiku, kdy už zaplňuje téměř celý prostor středních Čech. V subatlantiku se objevuje jedle také na Plzeňsku (Kriesl 1961).

¹⁾ Firbas uvádí místo 1947 — 1948?

V atlantiku a subboreálu se šířila jedle hlavně poměrně ve vyšších polohách (500–900 m n. m.). Odštěpení migračního proudu do jihočeské pánve bylo podmíněno nejspíš edaficky (těžké a vlhké, tedy „studené“ půdy) a snad i klimaticky (lokálně zvýšená vlhkost vzdušná). Bertsch naznačuje do nitra Čech tři cesty (obr. 1), z nichž jedna směřuje do západních Čech, druhá do centra a třetí směr prodlužuje Bertsch až do Krkonoš. Pro potvrzení cesty do západní části Čech nemáme dostatek palynologických důkazů, ale celkově se tato cesta nezdá příliš pravděpodobná (viz výše). „Krkonošská“ cesta, jak ještě bude uvedeno, je pak nepravděpodobná.



- šíření podle Bertsche (1951) a Langer (1963)
 --- nepravděpodobné směry šíření jedle, jak je uvádějí výše uvedení autoři
 → směry šíření jedle v hercynsko-sudetské a karpatské oblasti
 → pravděpodobné (nedoložené) směry šíření jedle areál jedle (včetně excluds)

1. Šíření jedle bílé (*Abies alba* Mill.) v době poledové na území střední Evropy

chronologii, pak jistě lze lépe vysvětlit osídlení Krušných hor „šumavskou“ větví. Svědčí o tom tyto okolnosti:

a) K osídlení centra nebo východního křídla Krušných hor nedošlo „středočeskou“ cestou (viz výše!).

b) Téměř v současně době — v subboreálu — se na poměrně široké frontě od Jeseníku po Krušné hory²⁾ objevuje vzestup podílu jedle, a proto nelze předpokládat, že by šlo o jediný migrační proud v jednom směru (ať již Z–V nebo naopak).

c) Migrace jedle v subboreálu postupovala převážně „horskými“ oblastmi, asi v dnešním jedlo-bukovém stupni. Tomu pak odpovídá buď cesta západní: Šumava–Krušné hory, nebo východní: Krkonoše–Jizerské hory–Krušné hory.

d) Časově navazuje osídlení Krušných hor dobře na šumavskou cestu. Odštěpení větve do jižních Čech probíhalo asi na rozhraní VII/VIII. Jádru Šumavy dosahuje jedle na přechodu k VIII, o něco později (do poloviny VIII) proniká už až do Smrčin a konečně uprostřed subboreálu (VIII) dosáhla Krušných hor (Firbas l.c.).

²⁾ Slavíková - Veselá (1950) uvádí z mesolitu u Karlových Varů uhlíky jedle (3%). To je pro tuto oblast velmi raný výskyt, a proto Slavíková uvažuje o existenci blízkého refugia jedle. Ovšem podle výsledků pylových analýz je refugium v této oblasti velmi nepravděpodobné.

Z uvedeného vysvítá, že Sudety musely být osídlovány jinou cestou. Pronikání jedle do Krkonoš „středočeskou“ cestou, jak již ve své mapce zakresluje Bertsch, je nepravděpodobné, protože jedle se — jak už jsme uvedli — šířila především v relativně vyšších polohách. Palynologické důkazy pak mohou o této cestě poskytnout rozboru rašelin z Posázaví a Polabí.

Jediným snad dostatečně spolehlivým vodítkem pro Posázaví³⁾ je analýza rašelin z Těptínska (Paclová, Mráz 1954). Ta už v spodních vrstvách, které „odpovídají pozdní době smíšeného dubového lesa a buku (VIII podle Firbase 1949)“, obsahuje průměrně asi 15 % jedlového pylu, což je podíl dosti značný. Podle tohoto rozboru by jedle v subborálu byla již v Posázaví. Kdy však této oblasti dosáhla, nelze přesně určit. Ovšem Posázaví mohla jedle dosáhnout i odštěpením větve z proudu přes Českomoravskou vrchovinu. Proto „klíčem“ k ověření „středočeské“ cesty zůstává Polabí. Rozbory rašelin z Polabí pak dokazují, že tato nížina byla rozhodně nejméně do subatlantika (IX) bez jedle (Firbas 1949), takže osídlení Krkonoš „středočeským“ proudem je tedy nepravděpodobné.

Nejpravděpodobnější migrační cestou jedle do sudetské oblasti je cesta Českomoravskou vrchovinou. Tato větev se nejspíše odštěpila od „šumavského“ proudu asi v prostoru východního křídla Rakouské žulové plošiny a jádra Českomoravské vrchoviny (Firbas 1949) dosáhla na zlomku mladšího atlantika a subboreálu (VII/VIII)⁴⁾. Na severu Českomoravské vrchoviny se pravděpodobně dělil tento proud ve dvě dílčí větve, a to krkonošsko-jizerskou (tj. západosudetskou) a jesenickou (tj. východosudetskou).

Soudíme, že tato interpretace migrace jedle do sudetské oblasti je ve shodě s časovými údaji šíření a je dobře vysvětlitelná i z hlediska poměrů geomorfologických a geologicko-edafických. Jedle se totiž Českomoravskou vrchovinou mohla šířit v poměrně teplém klimatu oceanického typu v relativně nižších polohách především proto, že většina půd Českomoravské vrchoviny byla více méně silně zamokřena, takže působily ekologicky jako „chladné“.

Velmi složitá je otázka migrace jedle na území Karpat, protože v karpatské oblasti, která padá jako refugiální centrum v úvahu, se dá očekávat několik samostatných refugií, v nichž jedle přechkala dobu ledovou, resp. poslední zalednění. Podle nečetných pyloanalýz (Gigov 1956, Gigov, Nikolić 1954 aj.) se dá soudit, že dinársko-balkánské území tvoří izolovanou vývojovou sféru (Fukarek 1964), která s naší karpatskou oblastí nebyla spojena. Pro nás velmi významnou sférou zůstává tedy území vlastních Karpat. I zde se dá z fytogeografického hlediska předpokládat několik refugií, která však nesporně byla v posledním glaciálu oddělena od jihoalpských refugií. Nížina Alföldu tvořila klín, který bezpochyby zůstal v postglaciálu až do dnešních dnů bez jedle (Zólyomi 1953, Kintzler 1936, Krippel, Růžička 1959, Krippel 1963).

Karpatská refugia jedle dosud bezpečně doložena nemáme. Szafer (1935) uvádí, že refugium mnohých dřevin bylo přímo v Karpatech. Nečesaný (srv. Knebllová-Vodičková 1963) předpokládá, že würm-

³⁾ Firbasovy údaje z roku 1927 (1952, p. 140: „Fiederholzwald“ - Vidrholec u Běchovic), nelze pokládat za dostatečně spolehlivé. Pravděpodobně na zlomku VIII/IX se tu udává (jako průměr ze 7 analýz) 5,2 % pylu jedle. Uhlíky jedle uvádí na Závisti u Prahy i Slavíková - Veselá (1950) z doby bronzové a železné (asi VIII/IX).

⁴⁾ Rybníček, Rybníčková (1961) zaznamenávají v jižním křídle oblasti Jihlavských vrchů mohutný nástup až počátkem subatlantika.

ské zalednění mohlo přečkat mnoho na klima náročných listnáčů v údolích jihomoravských řek. Srovnáme-li postup šíření jedle v postglaciálu, pak nejspíše bylo refugium jedle v oblasti severomaďarských hor (Pramatra), kde leží ohnisko izochronních výskytů v době hromadného nástupu jedle. Že by refugium leželo jižněji, tj. v rovině Alföldu, je nepravděpodobné už proto, že v těchto ekotopicky velmi málo proměnlivých oblastech prakticky nikde glaciální refugia nenecháváme. Výsledky pylových analýz (Kintzler 1936, Zólyomi 1953, Krippel, Růžicka 1959, Krippel 1963 aj.) rovněž nenavštědčí, že by v panonské nížině existovala nějaká refugia jedle.

Z těchto důvodů je možno předpokládat, že jedle přečkala asi v oblasti Pramatry poslední glaciál (ostatně je to významné refugium pro četné rostlinné druhy!) i nepříznivé kontinentální klima boreálu a teprve postupně v „atlantickém“ podnebí se začíná šířit mocným proudem do karpatských hor. Tak už ve střední části atlantika (VI/VII) dosahuje Beskyd i Oravy (Puchmajerová 1942, 1944) a dokonce v malém, ale pravidelném podílu se objevuje i na severní straně Tater (Nowy Targ; Šrodón 1959; I p. 539/540).⁵⁾ Už v subboreálu (VIII) se začíná výrazně uplatňovat i na severním úbočí Tater a dosahuje až do Malopolské a Lublinské (!) vrchoviny, kde maxima dosáhla v subatlantiku (Šrodón 1959). V centru Tater (Krippel 1963) se v nepatrném podílu objevuje jedle už v atlantiku, ale její mohutný nástup lze klást až na počátek subatlantika.

Zajímavý je velmi pozdní výskyt jedle v širší oblasti Transilvánie (Pop 1932 aj.), Jedle zde dosahuje značného rozšíření rovněž až v subatlantiku, tedy v době, kdy u nás proniká velmi výrazně v celé hercynsko-sudetské i severokarpatské oblasti⁶⁾ do nižších poloh. V Transilvánii je jedle v této době komponentem horských lesů a dá se předpokládat, že se sem dostala buď obloukem Poloninských a Východních Karpat, nebo že v této oblasti existovala samostatná refugia.

Jednoznačně nelze tuto otázku rozhodnout už proto, že nám z této oblasti prakticky chybí pylové analýzy. Teoreticky by bylo možno uvažovat o šíření jedle z centrálních Karpat jihovýchodním směrem, ovšem stejně pravděpodobné je, že jedle měla v širší oblasti Transilvánie své refugium (snad i několik), ovšem pro nepříznivé klimatické poměry se nemohla nad ostatními dřevinami prosadit (viz pro buk Pop 1929). Pop (l. c.) uvádí směr šíření jedle západ—východ, takže bychom pak mohli považovat oblast Východních Karpat za území střetnutí obou migračních proudů.

ZÁVĚR

Pro naše území je třeba přijmout dva základní migrační proudy jedle: proud alpský, resp. jeho derivát, proud hercynsko-sudetský a karpatský. Střetným územím mezi oběma proudy jsou Jeseníky na jedné a Beskydy na druhé straně. Při tom Moravská brána rozhodně nemohla být překážkou pro migrace jedle, což dosvědčuje rozšíření mnohých jiných, fytogeograficky velmi významných rostlin a průvodců smíšených „jedlin“. Ke smísení obou těchto migračních proudů došlo asi v subboreálu v oblasti Nízkého Jeseníku.

⁵⁾ Není vyloučeno, že na sever od Tater se jedle šířila ze samostatných refugií, izolovaných, „malých“ (Szafer 1935 aj.).

⁶⁾ Je charakteristické, že na jih od Tater se šíření jedle do nižších poloh neprojevovalo tak výrazně jako na sever od Tater.

Do období subboreálu pronikala jedle na naše území hlavně pohorími a jen ve výjimečných případech dosahovala vyššího podílu v nižších polohách. Proto u nás zůstávaly až do subboreálu rozsáhlé oblasti, kde jedle víceméně chyběla. Až teprve v subatlantiku sestupuje jedle do nižších poloh a prakticky téměř zcela vyplňuje svůj areál. Tyto nížinné výskyty jsou derivátem horských cest. Tak širší předhůří Šumavy až po Brdy je osídlováno větví šumavského (a snad i „jihočeského“) proudu, předhůří Krkonoš větví jizersko-krkonošského proudu, oblast severně od Tater byla osídlena „karpatským“ proudem. Jedle se v této době šíří současně s velmi expanzivním bukem, který ovšem nemůže pronikat na těžší, ulehle, oglejené půdy, zatímco jedle tyto půdy osídlila. Tak vznikly místy směsi jedle se zbytkem smíšených doubrav atlantika (VI/VII), a to zvláště v české kotlině (Samek 1961). V oblasti našich Karpat nejsou tyto půdy příliš časté, takže buk zde prakticky všude provázel jedli. Pouze v nižších polohách na sever od Tater (sprašové hlíny!) se místy ještě dnes prosazuje jedle nad bukem (*Abietum polonicum* — Niedzalkowski 1935 aj.). Tím si lze vysvětlit i vznik edaficky podmíněných „jedlin“, které pravděpodobně až do mladšího atlantika nebyly zvláštností. Subatlantik je také doba maximálního rozšíření jedle, neboť jedle stoupá i do hor, kde zasahuje asi o 300–500 m výše, než je její horní hranice v současné době (Firbas 1949). Dnešní (resp. subrecentní) dolní hranice rozšíření jedle zůstala zhruba nezměněna proti subatlantiku.

Srovnáme-li horizontální rozšíření jedle v současné (resp. subrecentní) době a v období jejího maxima (tj. subatlantiku), vidíme, že k podstatné redukci (pomineme-li antropické ovlivnění areálu) celkového rozšíření od této doby nedošlo. Zdůrazňujeme to proto, že v sudetsko-hercynské oblasti se velmi často zakresluje jako území bez jedle dosti mohutná enkláva táhnoucí se od jižní Moravy přes Českomoravskou vrchovinu do středních Čech. Tuto enklávu zakreslil snad jako první Mattfeld (1926) a po něm ji, téměř beze změny, překresluje řada autorů (Meusel 1943, Rubner 1953, Svoboda 1953, Klika a kol. 1953 aj.). Na základě četných lokálních „flór“ i archiválních šetření (např. Mráz 1959) je třeba tuto enklávu opravit (mapka publikovaná též v Korpel, Vinš 1965). Jako oblast nepůvodního výskytu lze považovat pouze užší oblast středních Čech, resp. vlastní Polabí. Rozhodně však v celé českomoravské hraniční oblasti byla a dosud je jedle rozšířena jako původní dřevina (např. Domin 1942, Pulchart 1944, J. a E. Hadač 1948 aj.), a to i v relativně teplejším území „Třeboňské brány“. Proto není odůvodnění spojovat jihomoravskou oblast „bez jedle“ souvislou enklávou se středočeskou oblastí.

Konfrontujeme-li rozbor migrace jedle v době poledové a zákonitosti populační genetiky (blíže např. Stern 1956, Rohmeder, Schönbach 1959 aj.), pak je možno u nás oprávněně mluvit u jedle o dvou základních „rasových okruzích“:

1. hercynsko-sudetský okruh (s dílčí větví hercynsko-sudetskou),
2. karpatský okruh.

Tím ovšem není vylučována existence dílčích biotypů (ve smyslu „Lokalrassen“ — Stern 1956 aj.). Např. z časového i prostorového průběhu migrace jedle by bylo možno paralelně pro oba okruhy rozlišovat jedli vyšších (horských) poloh a jedli nižších poloh (jejíž areál se utvářel převážně až v subatlantiku). Je přirozené, že důkaz existence těchto „lokálních ras“ může přinést pouze důkladný experiment, ať již ve formě krátkodobých testů nebo

dlouhodobých provenienčních pokusů. Do té doby by však bylo žádoucí respektovat v lesnické praxi alespoň dva základní okruhy, totiž jedli „hercynsko-sudetskou“ a „karpatskou“.

Došlo dne 27. 7. 1965

Literatura

1. BERTSCH K.: Geschichte des deutschen Waldes. 1951, 3. vydání, Jena; (1. vyd. 1935).
2. BLATTNÝ T., ŠTASTNÝ T.: Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku. 1959, Bratislava.
3. DENGLE A.: Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mitteldeutschland. II. Die Horizontalverbreitung der Fichte (*Picea excelsa* Lk.) III. Die Horizontalverbreitung der Weißtanne (*Abies pectinata* DC.). 1912, Mitt. aus dem forstl. Versuchswesen Preussens, str. 1-131.
4. DOMIN K.: První příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., v údolí Třebovky u České Třebové a na Litomyšlsku. 1942, Věstník Král. čes. spol. nauk, str. 1-59 (separát. výtisk).
5. FIRBAS F.: Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, 1949, 1952, Bd. I., II. Jena G. Fischer.
6. FUKAREK P.: Die Tannen und die Tannenwälder der Balkanhalbinsel. 1964, Schweiz. Ztschr. f. Forstwes., č. 9-10, str. 518-533.
7. GIGOV A.: Dosadašnji nalazi o postglacijalnoj istoriji šuma Srbije. 1956, Inst. za ekol. i biogeograf. Zb. radova, Kn. 7, č. 3, str. 1-26 (separátní výtisk).
8. GIGOV A., NIKOLIĆ V.: Rezultate analize polena na tresavama planine Ostrožuba. 1954, Srpska akad. nauka, Inst. za ekol. i biogeograf., Zb. radova, kn. 5, č. 7, Beograd. Separat iz Arhiva Bioloških Nauka, č. 1-2, str. 1-18.
9. HADAČ J., HADAČ E.: Květena Pardubicka. 1948, Pardubice.
10. HADAČ E., HAŠEK M.: Remnants of woods from the prehistoric fireplaces in Bohemia. 1949, Stud. Bot. Českoslov. r. 10, str. 135-148.
11. HARTMANN F. K.: Welche Bedeutung haben die natürlichen Waldgesellschaften für die Ausbildung von Baumartenrassen bzw. Ökotypen im Gebirge. 1963, Silvae Genetica, r. 12, č. 5, str. 175-178.
12. JENÍK J., ŠTĚPÁN J.: On the woody-plants distribution in the East-Slovakian mountains. 1962, Roczn. Dendrologiczny, r. 16, str. 39-65.
13. KINTZLER O.: Pollenanalytische Untersuchung von Mooren des westlichen pannonischen Beckens. 1936, Beih. bot. Centralbl., r. LIV, Abt. B, str. 515-546.
14. KLIKA J. a kol.: Jehličnaté. 1953, Praha.
15. KNEBLOVÁ - VODIČKOVÁ V.: Die jungpleistozäne Flora aus Sedimenten bei Český Těšín (letztes Glazial). 1963, Preslia, r. 35, č. 1, str. 52-64.
16. KORPEL Š., VINŠ B.: Pestovanie jedle. 1965, Bratislava ŠVPL.
17. KRIESL A.: Studium vývoje lesa na základě pylových analýz pro jednotlivé lesní typy. 1961, Závěr. zpráva VÚLHM - Zbraslav n. Vlt.
18. KRIPPEL E.: Postglaziale Entwicklung der Vegetation des nördlichen Teils der Donauebene. 1963, Biológia, r. 18, č. 10, str. 730-742.
19. KRIPPEL E.: Postglaciální vývoj lesov Tatranského národného parku. 1963, Biologické práce, r. IX, č. 5, str. 1-40.
20. KRIPPEL E., RŮŽIČKA M.: Pôvodnosť lesných stanovišť a spoločenstiev v oblasti pieskov na Záhorskej nížine. 1959, Biologické práce, r. V, č. 12, str. 7-33.
21. LANG G.: Neue Untersuchungen über spät- und nach-eiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. I. Der Hotzenwald im Südschwarzwald. 1954, Beitr. z. naturkundl. Forsch. in SW-Deutschland, r. 13, č. 1, str. 1-43.
22. LANG G.: Neue Untersuchungen über spät- und nach-eiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. II. Das absolute Alter der Tannenzeit im Südschwarzwald. 1955, Beitr. z. naturkundl. Forsch. in SW-Deutschland, r. 14, č. 1, str. 23-31.
23. LANGER H.: Einwanderung und Ausbreitung der Weißtanne in Süddeutschland. 1963, Fw. Cblt., r. 82, č. 1-2, str. 33-52.
24. MATTFELD J.: Das Areal der Weiß-Tanne. 1926, Mitt. d. DDG, r. II, str. 16-35.
25. MEUSEL H.: Vergleichende Arealkunde I, II. 1943, Berlin-Zehlendorf.
26. MICHÁLKO J.: Geobotanické pomery pohoria Vihorlat. 1957, Bratislava.
27. MRÁZ K.: Příspěvek k poznání původnosti smrku a jedle ve vnitrozemí Čech. 1959, Práce VÚL-ČSR, č. 17, str. 135-180.
28. NEČESANÝ V.: Příspěvek k historii lesů dolního Podyjí. 1948, Lesn. práce, r. 27, str. 313-319.
29. NEČESANÝ V.: Studie o diuviální flóře Dyjsko-Svrateckého úvalu. 1951, Práce mor.-slezské akad. věd přír., r. 14, F 252, str. 291-306.
30. NĚMEJC F.: Výsledky dosavadních výzkumů paleobotanických v kvartéru západního dílu Karpatského oblouku. 1943, 1944, Rozpravy Č. akad. věd a umění, tř. II.
31. NIEDZALKOWSKI W.: Monografia fitogeograficzna rezerwatów jodlowych w Nadleśnictwie Państwowym Luków. 1935, Inst. Leśn., ser.

A, 13. — 32. OPRAVIL E.: Výsledky orientačního sledování na vrchovištích v oblasti Keprník-Vozka v Hrubém Jeseníku. 1956, Přír. sb. ostr. kraje, r. 17, str. 358-366. — 33. PACLTOVÁ B., MRÁZ K.: Kvartérně paleontologické metody studia dějin lesa a jejich praktické využití. 1956, Anthropozoikum, str. 365-380. — 34. PACYNIÁK C.: Jodła pospolita (*Abies alba* Mill.) i jej występowanie w zespólach leśnych na polnocnej granicy zasięgu w Zachodniej Polsce. 1964, Rocznik dendrologiczny, r. 17, str. 143-147. — 35. POP E.: Contributii la istoria pădurilor din nordul transilvaniei. 1942, Bul. Grăd. Bot. s. a. Muz. Bot. Univ. Cluj, r. 22, str. 101-177. — 36. POP E.: Analize de pollen in turba din Bucegi si Ceahlău. 1933, Bul. Grăd. Bot. sipl. Muz. Bot. de la Univ. din Cluj, r. 13, č. 1-3, str. 1-19. — 37. POP E.: Contributii la istoria vegetatiei cvaternare din Transilvania. 1932, Bul. Grăd. Bot. si al. Muz. Bot. de la Univ. din Cluj, r. 12, str. 29-102. — 38. POP E.: Analize de pollen in turba Carpatilor orientali (Dorna-Lucina). 1929, Bul. Grăd. Bot. si al. Muz. Bot. de la Univ. din Cluj, r. 9, č. 3-4, str. 81-210. — 39. POPOV M. G.: Очерк растительности и флоры Карпат. 1949, Москва. — 40. PRUDIC Z.: Rozšíření jedle v severovýchodní části Bílých Karpat. 1957, Lesn. práce, č. 10, str. 441-443. — 41. PRUDIC Z.: Lesy Hostýnských vrchů a rozšíření jedle v moravských Karpatech. 1963, Lesn. časopis, r. 9, č. 2, str. 111-126. — 42. PULCHART M.: Příspěvek ke květeně Skutečska. 1944, Věstník Král. čes. spol. nauk, tř. mat.-přír., str. 1-50. — 43. PUCHMAJEROVÁ M.: Oravské rašeliny. Stud. Botanica Čechica, 1942, r. 5, č. 1-2, str. 80-120. — 44. PUCHMAJEROVÁ M.: Rašeliniště moravsko-slezských Beskyd. 1944, Rozpravy II. tř. Čes. akad., r. 54, č. 18, str. 1-29 (separát, výtisk). — 45. PUCHMAJEROVÁ M.: Rašeliniště na Rakovnicku. 1947, Zprávy stát. výzk. úst. les. ČSR, sv. 1, str. 78-95. — 46. ROHMEDER E., SCHÖNBACH H.: Genetik und Züchtung der Waldbäume. 1959, Hamburg-Berlin. — 47. RUBNER K. (REINHOLD F.): Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. 1953, Radebeul-Berlin. — 48. RYBNÍČEK K., RYBNÍČKOVÁ E.: Rašeliniště Jihlavských vrchů. 1961, Ochrana přírody, r. 16, č. 3, str. 78. — 49. SLAVÍKOVÁ-VESELÁ J.: Reconstruction of the Succession of Forest Trees in Czechoslovakia on the Basis of an Analysis of Charcoals from Prehistoric Settlements. 1950, Studia Bot. Českoslovaca, č. 11, str. 198-225. — 50. STERN K.: Rassenbildung und Bestandserkennung. 1956, Ztschr. f. Forstgenetik u. Forstpflanzenzüchtung, r. 5, č. 1, str. 5-14. — 51. SVOBODA P.: Lesní dřeviny a jejich porosty I. 1953, Praha. — 52. SZAFER W.: Zastosowanie metody izopolli do badania geograficznego rozmieszczenia drzew w czasie postglacialnym. 1935, Bull. Intr. de l'Acad. Pol. des Sc. et des Lett.; Cl. des Sc. mat. et nat. Sér. B/I, č. 8-10, str. 235-239. — 53. SZAFER W.: The Significance of Isopollen Lines for the Investigation of the Geographical Distribution of Trees in the post-glacial Period. 1935, Bull. de l'Acad. Pol. des Sc. et des L. Cl. Math.-Nat., sér. B. — 54. SZAFER W. a kol.: Szata roślinna Polski I-II. 1959, Warszawa. — 55. ZOLLER H.: Zur postglazialen Ausbreitungsgeschichte der Weißtanne (*Abies alba* Mill.) in der Schweiz. 1964, Schweiz. Zschr. Forstw., r. 115, č. 11, str. 681-700. — 56. ZOLYOMI B.: Die Entwicklungsgeschichte der Vegetation Ungarns seit dem letzten Interglazial. 1953, Acta Biol. Hung., r. 6, č. 3-4, str. 367-430.

О распространении пихты (*Abies alba* Mill.) после ледникового периода на территории центральной Европы

Познание развития ареала в пространстве и времени играет не только теоретическую, но и практическую роль (напр. для популяционной генетики). Это относится преимущественно к лесным древесным породам, а следовательно и к пихте, которую повсеместно считают мало изменчивой древесной породой. Миграцией пихты после ледникового периода в центральную Европу занимался Бергш (1935, 1951), также Лангер (1963) и др. Оба эти автора уделяли внимание главным образом «альпийскому» пути. На основе пыльцевых анализов мы дополняем, а при случае исправляем пути миграции пихты на территории СССР (изобр. 1). Заселение Крушных гор происходило, вероятно всего, «шумавским» путем. В разной мере неправдоподобно заселение Крконойей «среднечешским» путем (постоянное пустое место в Полаби убедительно доказано с помощью пыльцевых анализов). Вся наша территория заселялась по двум главным течениям: альпийскому (с герцинским и судетским дивизмом) и карпатскому.

На основе многочисленных местных флор и архивных исследований нужно исправить и до сих пор считаемый ареал пихты (сравни Маттфельд 1926 и др.), а именно так, что мощный энклав, протянувшийся из Моравии через Чешскоморавскую возвышенность

в центральную Чехию, нужно редуцировать в совершенно изолированный остров (без пихты) в центральном Полаби и на языкообразную формацию (без пихты) из южной Моравии (изобр. 1).

Über die Verbreitung der Tanne (*Abies alba* Mill.) in der nacheiszeitlichen Periode auf dem Gebiet von Mitteleuropa

Die Erkenntnis der Entwicklung des Areals im Raum und in der Zeit ist nicht nur von einer theoretischen, sondern auch einer praktischen Bedeutung (zum Beispiel für die Populationsgenetik). Dies gilt hauptsächlich für die forstlichen Holzbestände und also auch für die Tanne, die allgemein für eine wenig veränderliche Holzart gehalten wird. Mit der Postglazialmigration der Tanne nach Mitteleuropa befaßte sich Bertsch (1935, resp. 1951), auch Langer (1963) u. a. Diese beiden Autoren widmeten die Aufmerksamkeit besonders dem „Alpenweg“. Auf Grund der Pollenanalysen ergänzen, bzw. verbessern wir die Migrationswege der Tanne auf dem Gebiet der CSSR (Abb. 1). Vom Gesichtspunkt der Zeitfolge ist eine Besiedlung des Erzgebirges mittels „böhmischer“ Weges mehr wahrscheinlich. Ebenso ist die Besiedlung des Riesengebirges mittels „mittelböhmischen“ Weges unwahrscheinlich (der dauernde Hiatus in der Elbegegend ist durch die Pollenanalysen überzeugend belegt). Unser ganzes Gebiet wurde durch zwei Hauptströme besiedelt: der Alpenstrom (mit dem herzynischen und Sudetenderivat) und der Karpatenstrom.

Auf Grund der vielen Lokalfloren und Archivstudien ist es nötig, das noch bisher tradierte Areal der Tanne zu korrigieren (vergleiche Mattfeld 1926 u. a.), und zwar in diesem Sinne, daß die mächtige Enklave, die sich von Mähren über das Böhmisches-mährische Hügelland nach Mittelböhmen hinzieht, auf eine gänzlich isolierte Insel reduziert werden soll (ohne Tanne) im mittleren Elbegebiet und auf den zungenförmigen Ausläufer (ohne Tanne) aus Südmähren (Abb. 1).

Extension du sapin (*Abies alba* Mill.) à époque postglaciaire sur le territoire de l'Europe centrale

La connaissance du développement de l'aréal dans l'espace et dans le temps a son importance non seulement théorique, mais aussi pratique (par exemple pour la génétique de population). Ce fait est valable surtout pour les essences forestières et par conséquent également pour le sapin qui est considéré en général comme une essence peu variable. C'est entre autres Bertsch (1935, respect. 1951) et aussi Langer (1963) qui s'occupaient de la migration postglaciaire du sapin dans l'Europe centrale. Ces deux auteurs prêtaient surtout l'attention à la voie «alpine». C'est sur la base des analyses polliniques que nous complétons, respectivement corrigeons les voies de migration du sapin sur le territoire de Tchécoslovaquie (fig. 1). Du point de vue de la succession dans le temps c'est l'apparition du sapin sur les Monts Métalliques par voie «de la Forêt de Bohême» qui est plus probable. De même il faut considérer comme peu probable l'extension du sapin sur les Monts Géants par voie «centre-bohémienne» (l'hiatus durable dans la Plaine de l'Elbe est confirmé d'une façon convaincante par les analyses polliniques). L'apparition sur notre territoire du sapin est due aux deux courants principaux: Au courant alpin (complété par deux courants dérivés des Sudètes et hercynien) et au courant carpathique.

Sur la base de nombreuses flores locales et d'études d'archives, il est nécessaire de corriger l'aréal du sapin jusqu'ici mentionné (cf. Mattfeld 1926 et autres), et cela en ce sens qu'il faut réduire la puissante enclave s'étendant de la Moravie par delà le Plateau tchéco-morave dans la Bohême centrale, à une île complètement isolée (sans sapins) dans la plaine centrale de l'Elbe et à un promontoire en forme de langue (sans sapins) dans la Moravie méridionale (fig. 1).

Adresa autora:

Ing. Věroslav Samek, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav-Strnady

MODRÁNÍ BOROVÉHO DŘEVA, JEHO HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM A MOŽNOSTI CHEMICKÉ OCHRANY

OBEČNÁ ČÁST

Každoročně se značně snižuje užitková hodnota vytěženého borového dřeva jeho zmodráním. Lesní hospodářství a pilařský průmysl mají dnes před sebou naléhavý úkol, a to nalézt možnosti, jak zabránit, popř. omezit toto snižování hodnoty dřeva.

Lze s jistotou předpokládat, že převážná většina škod působených modráním dřeva vzniká v pilařském závodě, a to zejména na skladech řeziva nevhodným uskladněním způsobeným obvykle nedostatkem pracovních sil. Přesto však k dosti významnému poškození užitkové hodnoty dřeva modráním dochází již v lese při skladování dřeva na místě těžby. Příčiny jsou velmi rozdílné. Někdy se jehličnaté dřevo těží po celý rok, tj. rovněž v letních měsících, jindy není organizace odvozu dřeva vždy taková, aby se dodržovala alespoň předepsaná maximální doba skladování dřeva v lese. Někdy také nelze tuto dobu dodržet.

K těmto okolnostem nutno bezpodmínečně přihlížet při hledání možností, jak vhodným a pečlivým ošetřováním jehličnaté kulatiny a řeziva bez výraznějšího zvětšení potřeby pracovních sil podstatně omezit vysoké procento dřeva poškozeného každoročně modráním.

Tato možnost se nabízí při použití chemických přípravků k ochraně dřeva. Chemická ochrana dřevní suroviny nezpůsobuje v žádném případě (ani při dodržování termínů stanovených normou pro skladování surového dříví) zbytečné zatížení, jak se často zdůrazňuje.

V normě pro skladování surového dříví v NDR se např. stanoví pro jehličnaté dýhárenské dříví a kulatinu A doba těžby od 1. 1. do 31. 3. a od 1. 10. do 31. 12. a lhůta odvozu do 31. 5., pro jehličnaté dlouhé dříví doba těžby od 1. 1. do 31. 12. a lhůta odvozu kromě surových kme-

nů a dluhého dříví až 12 týdnů po těžbě.

Norma skladování nebere u jehličnatého dýhárenského dříví a kulatiny A plně v úvahu biologii původců modrání, neboť toto dřevo může být zejména za nepříznivého počasí během stanovených lhůt z valné části znehodnoceno.

Snížení hodnoty dřeva může, jak sděluje König (1956) z NSR, „činit podle sortimentu a stupně zmodrání až 30 % i více. Vyjádřeno číselně je to až 100 MDN na 1 plm, zatímco ochranné ošetření vyžaduje pouze 3–5 MDN na 1 plm“.

Příčiny modrání

Každé modrání vzniká houbovou nákazou. Houby způsobující modrání patří převážně ke třídě *Ascomycetes*, z nichž zmínky zasluhuje zvláště rod *Ophiostoma*, částečně však také k *Fungi imperfecti*, např. *Hormodendrum* a *Leptographium* (Langendorf 1961). Modrání se vyskytuje především na bělí borového dřeva, kde nalézá zřejmě nejlepší životní podmínky, ale napadá také jiné jehličnaté a listnaté dřeviny, např. smrk, modřín, lípu, javor aj.

I houby způsobující modrání potřebují ve svém vývoji určitou teplotu, vlhkost vzduchu i dřeva a určité množství kyslíku. Výskyt modrání je obzvláště rozsáhlý v letech, kdy v letních měsících převládá dusné a vlhké počasí. Také zvlášť mírné zimy jsou nebezpečím, které není radno podceňovat. Již z těchto skutečností lze odvozovat určité závěry o nárocích hub na prostředí. Péče při ošetřování dřeva, a to jak kulatiny, tak i řeziva, se tedy musí přizpůsobovat počasí (König 1956).

Houby obou tříd (*Ascomycetes* i *Fungi imperfecti*) mohou růst ve velmi značném rozmezí vlhkosti dřeva a teploty. V čerstvě pokáceném dřevu se houby

způsobující modráni nemohou vyvíjet, ale již při obsahu 15 % vzduchu uvnitř buňky (Langendorf 1961) začínají růst. Optimální vlhkost dřeva udávají jednotliví autoři rozdílně. König (1956) se zmiňuje o optimálním růstu hub v rozpětí vlhkosti od 20 do 40 % s optimem při 28–30 % (nasycení vláken), zatímco Langendorf (1961) udává 45 až 180 %. Hodnoty udávané druhým autorem by měly odpovídat současným znalostem na tomto úseku. Při vlhkosti dřeva pod 23–25 % je vývoj hub značně brzděn. Suché dřevo je proto před napadením chráněno.

Údaje o nárocích hub na teplotu se v podstatě shodují. Jako minimum pro zmodráni borového dřeva udává Butin (1961) +5 °C, jako maximum +34 °C a jako optimum +15 °C. Z toho lze vyvodit, že houby způsobující modráni se mohou vyvíjet i při krajně nízké teplotě a že nebezpečí zmodráni dřeva v našich zeměpisných šířkách trvá po celý rok.

Dřevo nasycené vodou nemodrá, protože houby způsobující modráni mají velkou spotřebu kyslíku. Z této skutečnosti se vychází při skladování dřeva ve vodě a při jeho zadešťování.

Houby způsobující modráni se rozmnožují především sporami, které přenáší člověk nebo vítr; u uskladněného dřeva však spory přenáší především hmyz žijící v kůře a ve dřevu. Boj proti modráni borového dřeva znamená tedy současně boj proti hmyzům škůdcům.

„Díky značnému množství velmi rychle se vyvíjejících spor mohou se houby způsobující modráni za vhodných podmínek ve velmi krátké době rozšířit na velkých plochách dřeva“ (Mahlke a kol. 1950). Řezivo může zmodrat během několika hodin. Houba roste především v parenchymatických buňkách dřevových paprsků a v pryskyřičnatých kanálcích. Jádrovému dřevu se vyhýbá. Hyfy hub způsobujících modráni nejsou zbarveny modře, nýbrž hnědě. Modrá barva vnímaná lidským okem je optický klam vznikající překrýváním barvy dřeva hnědou barvou hyf.

Vliv modráni na vlastnosti dřeva

K tomuto tématu uvádí např. Thunell (1952): „Na základě namátkového šetření se prokázalo, že pevnost dřeva napadeného modráním je v určitých hranicích ovlivňována; u dřeva zcela prostoupeného houbami způsobujícími modráni jsou hodnoty pevnosti v ohybu a v tlaku asi až 10 % pod původními hodnotami. Přerážecí práce je více ovlivně-

vána a její pokles může činit asi až 30 %. Pro normální stavební dříví, u něhož se využívá statické pevnosti, je tento vliv prakticky bezvýznamný, ale u vysoce náročných konstrukcí by se měla této změně věnovat určitá pozornost“. Göhre (1959) nezjistil mezi světlým a zmodralým borovým dřevem žádný rozdíl.

Možné vysvětlení poněkud snížené pevnosti (zvláště přerážecí práce) uvádějí W. Liese a M. Hartmann-Fahnenbrock (1953): „Hyfy rostou uvnitř buněk podélných tracheid, aniž by se většinou viditelně měnila buněčná stěna; někdy lze rozeznat strukturní povrch. Při růstu do buňky k buňce neprorůstají hyfy torusovými fibrilami, nýbrž torus mechanicky rozlamují. Tím vznikají přímé spojovací cesty z tracheid do tracheid. Otvory mají stále přibližně průměr otvoru torusu. Při rozštípnutí střední lamely se příležitostně zjistilo vrůstání hyf do této vrstvy. Toto zjištění však vyžaduje ještě ověření“.

Při impregnaci silně zmodralého borového dřeva pod tlakem se při použití olejových impregnačních přípravků zpravidla projevují určité potíže, k nimž při použití přípravků ředěných vodou nedochází. Při normální impregnaci oleji mnohdy části zmodralé bělí nepřijímají olej, takže zde vzniká nebezpečí pozdější náklady dřevokaznými houbami. Konečně zmodralé borové dřevo je těmito houbami snadněji napadáno.

Hlavní příčinou poklesu hodnoty dřeva je u modráni vada v barvě dřeva. Snížení hodnoty dřeva je o to větší, čím cennější jsou napadené sortimenty. Dřevo, které zmodralo, nemůže být použito tam, kde má být zachována přirozená barva dřeva. Barevnými nátěry na špatně vysušeném dřevu oken a dveří např. prosvítá pod nimi postupující modráni; právě dnes, kdy dobře vysušené dřevo není v dostatečném množství k dispozici, se stává, že vznikají nehezka zbarvení lakových nátěrů.

Opatření k zabránění modráni

„Časnou těžbou, rychlým odvozem a rovněž včasným pořezem kulatiny s následným vhodným sušením řeziva lze poklesu hodnoty dřeva působením modráním do značné míry zabránit“ (König 1956). Veškeré cenné dřevo by se mělo těžit jen v zimě (v lednu až březnu).

Pokud je nutno uložit dřevo na meziklady, nesmí se kulatina odkorňovat, neboť kůra brzdí vysychání a zabráňuje pronikání hub způsobujících modráni.

Rozřezané dřevo se musí okamžitě správně uložit. Jediný den skladování bez řádného uložení stačí, aby se dřevo zcela znehodnotilo. Pokud těžba a pořez dřeva probíhají celoročně, zůstává jediným účinným profylakčním opatřením ošetření kulatiny a řeziva ochrannými prostředky proti modráni.

SPECIÁLNÍ ČÁST

V této části podáme zprávu o některých zkušenostech s používáním chemických ochranných prostředků proti modráni. Šetření byla konána na žádost národního podniku Tukový průmysl v Karl-Marx-Stadtu. K přezkoušení možnosti použití dodaných vzorků, které byly při pokusech označeny FC 8/65 a FC 9/65, bylo zvoleno poleší Schönholz v objektu výzkumného ústavu lesnického v Eberswalde.

Metodika

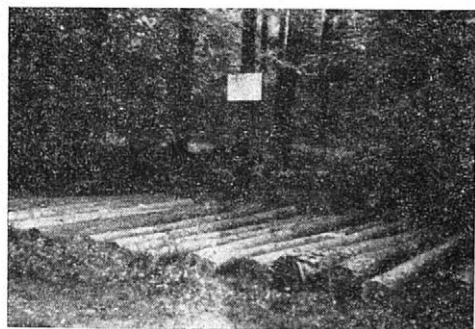
Stanoviště: M₂ (středně až silně písčitá půda), borovice bez podrostu, zakmenění 0,8, věk 75 let, střední výška 24 m, střední průměr 23 cm, I. výnosová třída, souvislý pokryv borůvky.

Klima: Zatímco průměrná teplota byla téměř stále pod dlouhodobým průměrem, překročila relativní vlhkost vzduchu průměr, ačkoli celkové množství srážek bylo nižší. Doba slunečního svitu odpovídala 35letému průměru.

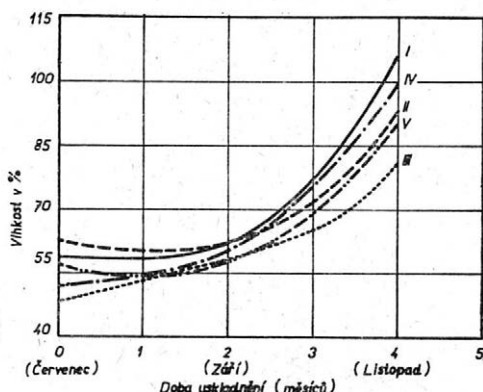
Pokusný materiál: 47 borových kmenů (*Pinus silvestris* L.), třída kvality A₂, délka 4 m, střední průměr 18–23 cm.

Ochranné přípravky: FC 8/65 neředěný, 250 ml/m² plochy kmene a FC 9/65 jako 10% vodní roztok, 250 ml/m² plochy kmene.

Technologie: Z celkového počtu 47 kmenů bylo každým z ochranných přípravků ošetřeno 10 kmenů na celé ploše



1. Uskladnění dřeva použitého k pokusu



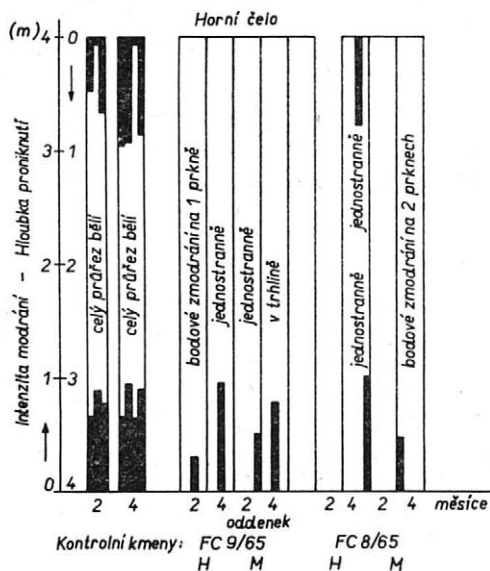
2. Průběh hodnot vlhkosti: I. neošetřené dřevo, II. celý povrch kmene ošetřen FC 9/65, III. celý povrch kmene ošetřen FC 8/65, IV. čelní plochy ošetřeny FC 9/65, V. čelní plochy ošetřeny FC 8/65

povrchu (čelní plochy a celý obvod kmene), dalších 10 stromů pouze na čelních plochách a na plochách po odsekaných větvích, jakož i na místech, kde byla poškozena kůra.

Ochranné přípravky byly rozstříkány zádovním postřikovačem s provozním tlakem 6 atm jeden den po těžbě. Sedm kmenů zůstalo pro kontrolu neošetřeno. Polovina všech kmenů byla uskladněna asi dva měsíce (24. 7. — 25. 9. 65), druhá polovina asi čtyři měsíce (24. 7. — 15. 11. 65) v lese. Všechny kmeny byly uloženy v polostínu vedle sebe, ve vzdálenosti asi 20 cm (obr. 1). Vzdušná vlhkost se zjišťovala na začátku zkoušky a po dvou a čtyřech měsících. K odběru vzorků pro měření vlhkosti bylo použito přírůstového nebozezu.

Výsledky

Průběh vlhkosti v borových výřezích chráněných i nechráněných proti modráni a uskladněných v lese je vidět z diagramu na obr. 2. Hodnoty vlhkosti se po dvouměsíčním skladování ještě poměrně málo lišily. Se vzrůstající relativní vlhkostí vzduchu stoupá od září také plynule, ale rozdílně, vlhkost dřeva. Nejvyšších hodnot dosahuje neošetřené dřevo, za ním následují kmeny ošetřené přípravkem FC 9/65 a nakonec kmeny, které byly ošetřeny přípravkem FC 8/65. Přitom lze uvést, že u všech kmenů, které byly ošetřeny na celém povrchu, je příjem vody citelně brzděn. Průběh vlhkosti dřeva v kmenech, které byly ošet-



3. Stupeň zmodráňení ošetřených a neošetřených kmenů: H — ošetřena horní čela, plocha po odsekaných větvích a místa, kde byla poškozena kůra, M — ošetřen celý obvod kmene i čelní plochy

řeny přípravkem FC 8/65 na celém povrchu, se výrazně odlišuje od ostatních hodnot vlhkosti.

Intenzitu modráňení borových výřezů chráněných i nechráněných proti modráňení a uskladněných v lese lze posuzovat podle diagramu na obr. 3. V diagramu představuje vždy jeden sloupec celkový počet kmenů stejně ošetřených a stejnou dobu skladovaných. Na svislici je vyne-

sena délka kmenů, jakož i hloubka pronikajícího modráňení od oddenku a od horního čela odděleně podle jednotlivých kmenů. Na vodorovné ose jsou zaznamenány ochranné přípravky, popř. kontrolní kmeny, způsob ošetření a doba uskladnění.

Kromě toho bylo možno zjistit, že u neošetřených kmenů zmodral celý průřez kmene, zatímco u ošetřených kmenů, na nichž se vyskytlo modráňení, byl průřez kmene zbarven jen částečně, popř. se modráňení vyskytlo jen jako modré body nebo bylo podmíněno výskytem trhlin ve dřevě.

Ochranné přípravky FC 8/65 a FC 9/65 se na surovém borovém dřevě skladovaném v lese projeví jako účinné proti houbám působícím změnu barvy dřeva. Nejlepších výsledků se dosáhlo s ochranným přípravkem FC 8/65 ve dvoutříšním pokusu. Je však třeba uvážit, že pokus se konal mimo období výletu podkorního hmyzu a že právě některé druhy podkorního hmyzu působí současně jako přenašeči modráňení.

Ochranný přípravek FC 8/65 obdržel od výrobce obchodní označení „Ahopin BS“. Tento přípravek byl Německým úřadem pro měření a zkoušky zboží předběžně uznán jako prostředek proti modráňení. S konečnou platností se o udělení uznání rozhodne podle výsledků rozsáhlého pokusu konaného v současné době v provozních podmínkách ve všech obvodech sdružení lesního hospodářství. Pokusy s ochranou řeziva tímto ochranným prostředkem za vedení sdružení n. p. Řezivo a výrobky ze dřeva právě započaly.

Literatura

- Butin K.: Versuche zum künstlichen Verblauen von Kiefern-Splintholz mit dem Pilz *Pullularia pullulans* (de Barry) Berk. 1961, *Angewandte Botanik*, r. 35, č. 2, str. 94-106.
- Göhre K.: Einfluß der Bläue auf die Holzeigenschaften der Kiefer, 1959, *Die Holzindustrie*, č. 4, str. 97-102.
- Kirk H., Achterberg W., Rafalski H. J.: Über den Schutz frisch eingeschlagenen Nadelwertholzes gegenüber Bläuepilzen. 1966, *Die sozialistische Forstwirtschaft*, č. 7, str. 208-210.
- König E.: Sortierung und Pflege des Holzes. 1956, *Holz-Zentralblatt Verlags-GMBH Stuttgart*.
- Langendorf G.: Handbuch für den Holzschutz. 1961, *VEB Fachbuchverlag Leipzig*.
- Liese W., Hartmann-Fahnenbrock M.: Elektronenmikroskopische Untersuchungen an verblautem Kiefernholz. 1953, *Holzforschung Berlin*, č. 4.
- Mahlke, Troschel, Liese: Handbuch der Holzkonservierung. 1950, *Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg*.
- Thunell B.: Einwirkung der Bläue auf die Festigkeitseigenschaften der Kiefer, 1952, *Holz als Roh- und Werkstoff* č. 9, str. 362-365.

Dipl.-Forsting H. Kirk, Německá demokratická republika

Z HISTÓRIE MEDZINÁRODNÉHO SVÄZU LESNICKÝCH VÝSKUMNÝCH ORGANIZÁCIÍ (IUFRO)

Vznik Medzinárodného sväzu lesníckych výskumných organizácií dátuje sa od roku 1891 (Mac Donald, predseda IUFRO: The International Union of Forest Research Organizations, Unasylva, Volume 15, Number 1, 1961, s. 30—32), kedy v nemeckom mestečku Badenweiler uskutočnilo sa zasadanie Nemeckého sväzu lesníckych výskumných ústavov (Der deutsche Verband forstlicher Forschungsanstalten), na ktoré pozvali komitét ustanovený rok predtým vo Viedni, aby sa zväžila potreba založenia nejakej medzinárodnej inštitúcie lesníckych výskumných ústavov. Za všeobecného súhlasu bol vypracovaný krátky štatút.

Roku 1893 uskutočnilo sa vlastne prvé zasadanie už definitívne založeného, ale počtom ešte len malého Medzinárodného sväzu, a to vo Viedni a v Mariabrunne. Členmi boli 13 zástupcovia švajčiarskych, rakúskych a nemeckých výskumných ústavov. V úlohe pozorovateľov boli štyria účastníci z Maďarska a jeden z Talianska.

Druhé zasadanie sa konalo roku 1896 v Braunschweigu. Prítomných bolo 14 členov Sväzu a po jednom hosťovi z Ruska a zo Švédska. Tretie zasadanie roku 1900 vo Švajčiarsku (Zürich a Bern) malo okrem členov ďalších hostí: po jednom z Belgie, Francúzska, Japonska a dvaja z Ruska. Medzitým vstúpilo do Sväzu už aj Španielsko.

Štvrté zasadanie, ako jedno z najvýznamnejších počiatkových zasadaní, odobavovalo sa v roku 1903 znovu v Mariabrunne (Rakúsko). Na tomto zasadaní boli vypracované stanovky Sväzu a bol dohodnutý názov organizácie, ktorý platí až dodnes. Medzitým sa Sväz ďalej rozrástol: pristúpilo Belgicko, Dánsko, Anglicko, Nórsko a Maďarsko.

Ďalšie (piate) zasadanie bolo vo Württembergu (Nemecko) roku 1906. Prítomných bolo 33 členov, včítane USA. Roko-

vania prebiehali v Stuttgarte a v Ravensburgu.

Roku 1910 sa zišli členovia Medzinárodného sväzu lesníckych výskumných organizácií v Bruseli. Záujem o Medzinárodný sväz neustále rástol; účastníkmi zasadania boli už aj zástupcovia Kanady, Nizozemska, Japonska, Portugalska, Rumunska, Srbska, Španielska a Veľkej Británie, spolu bolo zastúpených 18 štátov.

Ako miesto budúceho zasadania bolo určené Maďarsko a rok 1914, ale pre vypuknutie prvej svetovej vojny sa zasadanie nekonalo.

Trvalo dlho, kým sa uskutočnilo ďalšie zasadanie, a preto Mac Donald považuje bruselské zasadanie roku 1910 za koniec prvej etapy vývoja sväzu, ktorý i keď bol počtom ešte malý, stal sa už definitívne medzinárodným.

V dôsledku prvej svetovej vojny a rôznych zmien činnosť Sväzu čiastočne ustrnula. Až pred otvorením Medzinárodného lesníckeho kongresu v Ríme, roku 1926, zišli sa v Zürichu (Švajčiarsko) zástupcovia lesníckych výskumných ústavov z Dánska, Nemecka, Fínska, Francúzska, Nórska, Švédska, Švajčiarska a USA. Tu sa uznieslo, že je potrebné znovu oživiť činnosť Sväzu a za miesto ďalšieho kongresu určili Švédsko.

Po devätnásťročnej prestávke, roku 1929, pozvalo teda Švédsko zástupcov všetkých lesníckych vedeckých kruhov i mimo štátnych lesníckych výskumných ústavov na v poradí už siedmy kongres IUFRO do Stockholmu. Švédsko, ako neutrálny štát, bolo už aj z politických dôvodov najvhodnejšou krajinou na zvolanie tohto prvého povojnového kongresu. Zúčastnili sa zástupcovia 31 štátov: USA, Rakúsko, Belgicko, Dánsko, Egypt, Španielsko, Estonsko, Fínsko, Francúzsko, Veľká Británia, Kanada, Austrália, Britská India, Irsko, Juhoafrická Unia, Gréc-

ko, Maďarsko, Taliansko, Japonsko, Lotyšsko, Nórsko, Holandsko, Poľsko, Portugalsko, Rumunsko, Juhoslávia, Švédsko, Švajčiarsko, Československo, SSSR a Nemecko, spolu takmer 200 účastníkov. Kongresu predsedal riaditeľ švédskeho lesníckeho výskumného ústavu, profesor Dr. Hesselman.

V 81 prednáškach, ktoré odzneli sčasti pri plnom zhromaždení, sčasti v dielčích skupinách, prejednávali sa vedecké lesnícke problémy. Za tým účelom bol kongres rozdelený do štyroch skupín — sekcií: lesnícka sekcia, sekcia pre lesnú ekológiu, pre náuku o pôde a pre entomológiu.

Ďalší, ôsmy kongres odbavoval sa v roku 1932 vo Francúzsku (Nancy) a deviaty v roku 1936 v Maďarsku (Budapešť a Sopron). Desiaty kongres mal sa konať v roku 1940 vo Fínsku, ale podobne ako v roku 1914 v dôsledku vypuknutia druhej svetovej vojny sa kongres neuskutočnil.

Po druhej svetovej vojne sa odbavoval ďalší (desiaty) kongres IUFRO roku 1948 v Zürichu pod vedením vtedajšieho predsedu Lönrotha.

Súčasne sa odohrala ďalšia významná udalosť. Organizácia FAO pri Spojených národoch vytvorila oddelenie pre lesné hospodárstvo a dožadovala sa, aby sa IUFRO zriekol svojej doterajšej samostatnosti a spojil sa s uvedeným oddelením. IUFRO sa tomu všemožne bránil a po početných jednaniach Lönrotha a neskôr jeho nástupcu Burgera došlo medzi FAO a IUFRO k dohode, podľa ktorej FAO prevzala sekretariát Sväzu a zaviazala sa všemožne pomáhať Sväzu a IUFRO prisľúbil pozývať do svojho komitétu i na ostatné zhromaždenia jedného pozorovateľa FAO. Táto dohoda nepriniesla ovšem nijaké uľahčenie v práci IUFRO. V roku 1957 FAO, aby sa zbavila povinnosti vydržiavať sekretariát IUFRO, požiadala o zrušenie tejto dohody a o rok na to bol Sväzu pridelaný nový poradný štatút; to sa ukázalo byť užitočnejším, vzťahy medzi FAO a IUFRO sa zbližovali. Prostredníctvom rôznych, medziním aj finančných podporných možností FAO Medzinárodnému sväzu uskutočniť niektoré veľmi pekné a užitočné výskumné práce.

V tejto dobe dal IUFRO svojej vedeckej činnosti nový rámec, a to tým spô-

sobom, že rozdelil celé svoje odbornopracovné pole na jednotlivé sekcie.

V súčasnej dobe existujú nasledovné sekcie:

Sekcia 01: Bibliografia a terminológia. Vedúci prof. E. Saari, Helsinki.

Sekcia 02: Dejiny lesov. Vedúci prof. K. Mantel, Freiburg.

Sekcia 11: Účinky lesa a regulácia vodného režimu. Vedúci H. C. Storey, Washington.

Sekcia 21: Stanovištný prieskum. Vedúci prof. F. Richard, Birmensdorf (Zürich).

Sekcia 22: Náuka o lesných rastlinách. Vedúci prof. J. D. Matthews, Old Aberdeen.

Sekcia 23: Opatrenia pre zvyšovanie produkcie lesa (Pestovanie lesa). Vedúci prof. M. van Miegroet, Gent.

Sekcia 24: Ochrana lesa. Vedúci prof. A. Biraghi, Florencia.

Sekcia 25: Metódy výskumu výnosov a regulovanie výnosov. Vedúci prof. F. Firat, Büyükdere - Istambul.

Sekcia 31: Lesná ekonomika. Vedúci prof. N. K. Hermansen, Kobenhavn (Kodaň).

Sekcia 32: Výskum náuky o práci. Vedúci prof. I. Samset, Vollebakk.

Sekcia 41: Lesné výrobky. Vedúci E. G. Locke, Madison.

Z iniciatívy Dr. G. M. Jenisona (USA) zriadila sa nová, zatiaľ provizórna sekcia 26: Rekreačia v lese a život zverí. Schválenie sekcie predložila Medzinárodnej rade na najbližšom kongrese IUFRO (Mníchov 1967).

Počet riadnych členov obnášal v roku 1964 152, okrem toho 4 asociovaní členovia.

Jedenásty kongres Sväzu odbavoval sa v roku 1953 v Ríme a dvanásty roku 1956 v Oxforde. Oba kongresy upútali na seba veľkú pozornosť. Trinásty kongres mal taktiež veľkolepý rámec a odbavoval sa roku 1961 vo Viedni.

Nasledujúci, 14. kongres bude sa konať v roku 1967 v Mníchove. Vedením je poverený predseda IUFRO prof. Speer.

Uplynulo teda rovných 60 rokov odvtedy, ako sa konal posledný kongres na pôde Nemecka, v krajine, v ktorej má IUFRO svoj pôvod a v ktorej prežíval svoje začiatky.

Podľa: Der Forst- und Holzwirt, r. 20, 1965, č. 23, str. 539-540 voľne spracoval Ing. Michal Lizák, Výskumná stanica VÚLH Oravský Podzámok

VYZNAMENÁNÍ VYNIKAJÍCÍCH LESNICKÝCH VĚDCŮ NA VYSOKÉ ŠKOLE ZEMĚDĚLSKÉ V BRNĚ

U příležitosti 150. výročí zemědělského učení v Brně udělil rektor a vědecká rada Vysoké školy zemědělské v Brně čestné doktoráty *Doctor honoris causa* a zlaté i stříbrné medaile předním světovým i domácím vědcům z oboru lesnictví, zemědělství a veterinární medicíny. Na návrh lesnické fakulty byl při té příležitosti udělen nejvyšší vědecký titul *Dr. h. c.* vynikajícímu sovětskému lesníku akademiku prof. Dr. Ivanu Stěpanoviči Melechovi. Akademik Melechov je znám mnoha komplexními pracemi vědeckého i pedagogického charakteru, které přesahují rámec SSSR a mají v mnoha směrech doslova světový význam. Při této velmi náročné vědecké práci se věnuje úspěšně odborné organizátorské činnosti, v níž zejmé-

na působí jako předseda lesnické sekce Vsesvazové akademie zemědělských věd V. I. Lenina. Zastupoval také SSSR na mnoha zahraničních kongresech, naposled jako vedoucí sovětské delegace na VI. světovém lesnickém kongresu v Madridu. Akademik Melechov je upřímným přítelem Československa a stoupencem intenzivních metod pěstění lesů.

Zlatou medailí „Za zásluhy o zemědělskou vědu a vzdělání“ a latinským diplomem byli vyznamenáni akademik prof. Dr. Nikolaj Pavlovič Anučin, člen korespondent VASCHNIL Valentin Grigorjevič Nestěrov a prof. Dr. Michael Prodan. Všechna tato jména jsou u nás dobře známa ve vztahu k vysoce efektivní vědecké odborné práci i jejich širokému společenskému význa-



1. Předsednictvo slavnostní promoce v aule Vysoké školy zemědělské v Brně

mu. Akademik Anučin, který úspěšně rozvíjí na mezinárodní úrovni obor hospodářské úpravy lesů a dendrometrie, vypracoval řadu unikátních metod a je stoupencem intenzivních a jemných hospodářských způsobů, což bylo mimo jiné literárně ztvárněno i v knize Leonida Leonova Ruský les. Akademik Anučin je ředitelem Ústředního všesvazového výzkumného ústavu lesního hospodářství a z tohoto titulu ovlivňuje významně základnu lesnického výzkumu jedné šestiny světa. Je upřímným obdivovatelem a přítelem Československa a přispívá účinně ke vzájemné spolupráci na řadě stěžejních úseků lesnické vědy a výzkumu.

Člen korespondent VASCHNIL prof. Dr. Valentin Grigorjevič Nestěrov je známým autorem mnoha progresivních publikací z oboru pěstění lesů, v nichž razí nové, velmi často diskutované náměty a metody. Prof. Nestěrov je vedoucím katedry pěstění lesů na Timirjazevské akademii v Moskvě a rozpracovává nyní aplikaci kybernetiky a lineárního programování v lesnických oborech. Zejména se věnuje určování hospodářských a pěstebních typů lesů, inkluze jejich struktury a přírůstové dy-

namiky. Má také velmi dobrý vztah k Československu, čehož je dokladem úzký pracovní kontakt a jeho několikrát návštěvy u nás.

Prof. Dr. Michael Prodan z lesnického oddělení university ve Freiburgu v Německé spolkové republice je světově proslulým autorem biometrických a dendrometrických publikací a předsedou velkého mezinárodního kolektivu nazývaného pracovním kruhem pro biometrii (Arbeitskreis für Biometrie). Prof. Prodan proslul především svými avantgardními pracemi v oboru matematicko-statistického vyjádření růstových procesů v různých hospodářských tvarech a způsobech, inkluze tzv. normalizace lesa výběrného. Prof. Prodan má tradiční vztah k Československu, zejména k brněnské lesnické fakultě, kde jako student pracoval na stážích u prof. Dr. Ing. Rudolfa Haši, Dr. h. c.

Všichni tito vyznamenaní vědci světového významu přednesli u příležitosti symposií na lesnické fakultě v Brně velmi cenná sdělení, která vyjdou v brzké době u nás tiskem.

Z domácích vynikajících odborníků — profesorů lesnické fakulty — byli vyznamenáni zlatou medailí „Za zásluhy



2. Akademik prof. Dr. Ivan Stěpanovič Melechov, Dr. h. c. Vysoké školy zemědělské v Brně, při děkovném projevu



3. Akademik prof. Dr. Nikolaj Pavlovič Anučin při převzetí zlaté medaile a latinského diplomu „Za zásluhy o zemědělskou vědu a vzdělání“



4. Prof. Dr. Valentin Grigorjevič Nestěrov, člen korespondent VASCHNIL, při převzetí zlaté medaile a latinského diplomu „Za zásluhy o zemědělskou vědu a vzdělání“



5. Prof. Dr. Michael Prodan děkuje za uznání, jehož se mu dostalo udělením zlaté medaile a diplomu „Za zásluhy o zemědělskou vědu a vzdělání“



6. Prof. Dr. Ing. Leo Skatula při převzetí zlaté medaile a diplomu „Za zásluhy o zemědělskou vědu a vzdělání“



7. Prof. Dr. Ing. Bohuslav Polanský, DrSc., při převzetí stříbrné medaile a latinského diplomu „Za zásluhy o zemědělskou vědu a vzdělání“

o zemědělskou vědu a vzdělání“ spojenou s latinským diplomem prof. Dr. Ing. Leo Skatula a stříbrnou medailí „Za zásluhy o zemědělskou vědu a vzdělání“ s latinským diplomem prof. Dr. Ing. Bohuslav Polanský, DrSc. Oba tito vynikající specialisté jsou velmi dobře známi naší široké odborné veřejnosti svými vědeckými i praktickými pracemi.

Prof. Dr. Ing. Leo Skatula působil mnoho let úspěšně jako výborný technik zejména na Slovensku a pak dlouhá leta jako velmi úspěšný a oblíbený pedagog v oboru inženýrských staveb lesnických, zejména pak v disciplíně hrazení bystrin. Vydal na toto téma řadu publikací, z nichž nejznámější je učebnice hrazení bystrin, která byla přeložena také do polštiny.

Prof. Dr. Ing. Bohuslav Polanský, DrSc., vykonal úctyhodné dílo v oboru pěstění lesů jak ve výzkumných ústavech, tak i v praxi a na vysoké škole. Je známým autorem mnoha nových námětů a vedoucím autorských kolektivů úspěšných vysokoškolských učebnic pěstění lesů. Velké zásluhy má zejména o snahy k přechodům na výběrné hospodářství a v převodech výmladkových lesů na lesy vysokokmenné.

Všichni vyznamenaní vědci představují velký odborný i lidský potenciál, v jehož integraci je záruka dalšího pokroku lesnické vědy a praxe. Je proto velmi potěšitelné, že jim mohlo být v Československu uděleno zasloužené uznání jejich velkého díla.

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskoč, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Brno

Podepsáno k tisku 14. 7. 1967.

TEZE POSTGRADUÁLNÍHO STUDIA

ze základních lesnických oborů

PŘÍLOHA LESNICKÉHO ČASOPISU 13 (XL), 1967, ČÍSLO 7

NOVÁ TECHNIKA A TECHNOLOGIE V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Lesní hospodářství prodělává v posledních dvou desetiletích na celém světě bouřlivý technický rozvoj. Je to jenom přirozený důsledek dřívější dlouhodobé technické zaostalosti, kdy nebyl celkově hlubší zájem práci v lese podstatněji mechanizovat, což bylo podmíněno hlavně dostatkem pracovních sil a malou pracovní příležitostí. Snaha po zvyšování životní úrovně pracujících v současné době nemohla zanechat bez povšimnutí a na dřívějším nízkém stupni techniky i technologie ani obory prvovýroby, jako je zemědělství a lesnictví. Přirozený odchod kvalifikovaných pracovních sil z těchto oborů do oborů technicky vyspělejších dal impuls k rychlejšímu rozvoji mechanizace také v zemědělství a lesnictví. Během pouhých 20 roků bylo již pro všechny úseky našeho lesního hospodářství vyvinuto a vyrobeno, popř. i dovezeno, veliké množství mechanizačních prostředků a s větším nebo menším úspěchem i provozně zavedeno. Lze říci, že socialistické lesní hospodářství dalo na některých pracovních úsecích podnět i lesnímu hospodářství v kapitalistických státech k mechanizaci a ke zproduktivnění práce v lese.

Naše lesní hospodářství s maloplošným způsobem hospodaření má specifické výrobní podmínky, jimž musí být jednotlivé mechanizační prostředky a technologie plně přizpůsobovány. Proto v něm nelze vždy ekonomicky využít a dobře aplikovat všechny mechanismy s úspěchem používané v zahraničí a je nutno pro ně vyvíjet a vyrábět naše vlastní a speciální lesnické stroje a zařízení. Mechanizace práce v našich specifických výrobních podmínkách s intenzivním způsobem hospodaření je mnohem obtížnější a náročnější na organizaci i řízení, než při exploatačním způsobu hospodaření. Proto také v našich pracovních podmínkách je potřeba mít

nejen lépe kvalifikovanou obsluhu strojů a zařízení, ale hlavně vysoce odborně a organizačně vzdělané technické pracovníky, kteří mohou zajistit maximální produktivitu a ekonomiku práce celého výrobního procesu. V našem lesním hospodářství musí mít každý odborný pracovník vysoké biologické, technické i organizační znalosti, které musí umět v praxi úzce spolu spojit a využívat, má-li být dosažena maximální ekonomická efektivnost výroby. Nová soustava řízení zaváděná v našem lesním hospodářství rokem 1967 klade samozřejmě na tyto vlastnosti všech pracovníků a tedy i pracovníků v lesnictví mnohem vyšší důraz, než tomu bylo dosud.

Vzdělání lesního inženýra u nás před druhou světovou válkou bylo více zaměřeno na biologickou stránku lesa, neboť technika používaná v lesním hospodářství byla minimální. Nezískal tedy dřívější lesní inženýr v dostatečném rozsahu a pro potřeby dnešní praxe postačující ani teoretickou, ani odborně technickou přípravu. Poněvadž technický rozvoj v lesním hospodářství se u nás i v zahraničí od roku 1945 bouřlivě vyvíjí a každým rokem v něm přibývá nových strojů a zařízení i jim přizpůsobených technologií, je nutno s nimi dodatečně a plynule seznamovat dřívější absolventy vysokých škol, aby nezůstali pozadu v technické úrovni a mohli ji úspěšně uplatňovat a přenášet na svá pracoviště. K tomu účelu jsou na jednotlivých vysokých lesnických školách zavedeny různé formy postgraduálního studia tak, aby co nejlépe odpovídaly potřebám praxe. Jsou to jednak formy základního postgraduálního studia doplňující hlavně starším absolventům vysoké školy nejnovější poznatky vědy a techniky v lesním hospodářství, jednak specializované formy postgraduálního studia zaměřené na podrobnější doplnění technických i teo-

retických poznatků vědy i praxe a určené hlavně odborníkům specialistům v lesním hospodářství. Specializované postgraduální studium je zpravidla úzce zaměřeno na určitý jednotlivý pracovní úsek lesního hospodářství a druhých pracovních úseků se dotýká pouze stručněji.

Jednou ze specializovaných forem je také postgraduální studium na téma nová technika a technologie v lesním hospodářství. Je určeno především k doplnění znalostí technických zaměstnanců na lesních závodech a podnicích, zabývajících se organizací a řízením mechanizace na různých úsecích lesního hospodářství, technologií mechanizované práce, vedením údržby mechanizačních prostředků, strojnými i stavebními investicemi apod. Poněvadž toto postgraduální studium se zabývá celkovou mechanizací v lesním hospodářství, musí být jeho rozsah nejméně třísemestrový. Jeho náplní musí být nejen podání celkového přehledu o nejnovějších provozních i nově vyvíjených mechanizačních prostředcích lesnických domácí i zahraniční výroby, včetně nejoptimálnější technologie podle konkrétních podmínek, ale i seznámení posluchačů s nejnovějšími základními technickými poznatky a ekonomickými výsledky zaváděné nebo již zavedené mechanizace a technologie. Je samozřejmé, že v tomto studiu nelze podávat nové poznatky vědy a techniky v celém rozsahu, ale v účelném výběru podle potřeb provozu. Podrobněji a úžeji je možno podávat a konzultovat učební látku jednotlivých úseků lesního hospodářství ve speciálních postgraduálních bězích, úzce zaměřených na techniku a hlavně technologii těchto úseků, např. v postgraduálním studiu pro lesní semenařství a školkařství, pro pěstební techniku, pro ochranu kultur a porostů, pro lesní těžbu a dopravnictví, pro manipulaci dřeva na skladech, pro lesnické stavby a meliorace apod.

Technika v lesním hospodářství má rozhodující význam nejen pro zvýšení produktivity práce, ale i pro produkci v lesním hospodářství. Musí tedy být dnes každý vedoucí, organizační i řídicí pracovník v lesním hospodářství nejen dobrým biologem, ale současně i technikem a ekonomem. Produktivitu práce i produkci v lesním hospodářství ovlivňuje značné množství různých faktorů, mnohem početnějších a často i obtížnějších než v průmyslové výrobě. K poznání jejich pozitivních nebo negativních vlivů na výrobu a k zajištění případné eliminace některých a podpory druhých je potřeba nejen velkých odborných zna-

lostí a zkušeností, ale i zvláštního citu a jejich stálého sledování a usměrňování v provozu. Je to o to obtížnější, že v lesním hospodářství nezávislejší biologické faktory zpravidla na vůli člověka a k zajišťování příznivých technických faktorů není zatím dostatek vědeckých poznatků a praktických zkušeností, neboť technika v lesním hospodářství je vlastně proti jiným pracovním oborům teprve na začátku a má poněkud odlišné podmínky než v průmyslu. Poněvadž naše lesní hospodářství nemá jenom jednoznačný význam pouhé výroby dřeva, ale i dalekosáhlý význam veřejný, musí se řídit nejenom ekonomickými zákony, ale hlavně náročnějšími zásadami a zákony ekonomické efektivnosti. K urychlenému zajištění příznivého vlivu techniky v lesním hospodářství musíme dospět všemi přijatelnými způsoby a jedním z nich je i zajištění vysoké odbornosti pracovníků stálým doplňováním nejnovějších poznatků vědy a zkušeností praxe. Novým pracovníkům nastupujícím do lesnictví lze tyto nejnovější poznatky a zkušenosti předávat přímo při základní výuce na vysoké škole, kdežto starším pracovníkům nejlépe postgraduálním studiem při zaměstnání a pak již je jen plynule doplňovat speciálními postgraduálními běhy.

Také postgraduální studium podléhá všem pedagogickým zásadám a jednotlivé přednášené disciplíny musí na sebe vždy vzájemně logicky navazovat. Výuku v něm je nutno doplňovat nezbytnými názornými nákresey, fotografiemi a odbornými filmy. Je při ní nutno využít i všech nejnovějších pedagogických pomůcek. Nezbytným doplňkem výuky jsou i praktické ukázky nových strojů a technologií, popř. exkurze do výrobních závodů mechanizačních prostředků apod. V seminářích postgraduálního studia je nezbytné prokonzultovávat určité konkrétní problémy z pracovišť posluchačů, popř. vypracovávat určité vzorové nebo konkrétní projekty. Každý posluchač si musí po absolvování postgraduálního studia odnést nejen všechny nejnovější poznatky, ale musí je umět i dobře prakticky aplikovat na svém pracovišti. O tom, jak každý jednotlivý účastník postgraduálního studia pochopil přednášenou látku a poznatky, se lze přesvědčit klasifikovanou závěrečnou prací a zkouškou před zkušební komisí.

Před zahájením každého běhu postgraduálního studia musí být vypracována podrobná osnova přednášek a seminářů, která je tematicky a časově přesně vymezuje a která musí být bezpodmínečně dodržována všemi přednášejícími.

Důležitost jednotlivých přednášek a seminářů musí být proporcionálně vymezena rozsahem a řídi se potřebou i současnými poznatky vědy i praxe. Zásadně nemá být opakováno to, co již bylo jednou posluchačům předáno, nebo co sami ze své praxe dobře ovládají. Je účelné předat posluchačům stručný výtah každé přednášky, popř. i vzorová schémata a nákresy.

V dalším uvedeme stručný přehled tezí látky, která má být přednášena a diskutována v postgraduálním studiu Nová technika a technologie v lesním hospodářství jako doplněk nejnovějších vědeckých poznatků a praktických zkušeností získaných u nás i v zahraničí při vývoji a zavádění mechanizace veškerých prací v lesním hospodářství.

V uvedeném postgraduálním studiu je nutno ihned na začátku posluchače blíže seznámit se s touto sítou strojů, která je platná pro období 1963—1970. Je to v podstatě návrh rozvoje mechanizace lesní výroby. Její význam je hlavně v zajištění koncepce, technologie a komplexnosti mechanizace v lesním hospodářství. Na podkladě domácích i zahraničních zkušeností stanoví nejvhodnější kapacity používaných a nově vyráběných strojů pro naše výrobní podmínky a určuje tedy i nejvhodnější technické i ekonomické parametry těchto strojů. Soustava strojů je důležitým podkladem pro výzkum, vývoj, výrobu i využití nových strojů a zařízení v našich výrobních podmínkách. Každý odborník v lesním hospodářství musí být seznámen s její strukturou, aby mohl na svém pracovišti řádně práci plánovat, organizovat i řídit. Každý technický pracovník v lesním hospodářství musí znát strukturu a význam i mezinárodní soustavy strojů, kterou je koordinován biologický i technický lesnický výzkum v mezinárodním měřítku, sjednocovány různé normy a technologické postupy, vývoj a výroba mechanizačních prostředků pro komplexní mechanizaci i srovnávací zkoušky jednotlivých strojů. Tato soustava směřuje hlavně k zajištění větší sériovosti výroby, tedy i ke zlevnění a zkvalitnění výroby lesnických strojů.

Každý technik v lesním hospodářství musí být i podrobně seznámen s technickým rozvojem v lesním hospodářství obsaženým v Návrhu rozvoje mechanizace lesní výroby do roku 1970. Tento návrh zahrnuje celkem 300 strojů určených pro potřeby lesního hospodářství, z nichž polovinu tvoří speciální lesnické stroje, ostatní jsou společné s jinými sektory, hlavně se zemědělstvím.

Technický odborník musí vědět, kdy

a jaké stroje může očekávat od naší výroby a které z dovozu. Musí znát podrobně i organizaci vývoje a výroby nových strojů, způsoby jejich ověřování ve zkušebnách a v provozu. Pro posuzování stupně i úrovně mechanizace i produktivity práce na vlastním závodě musí být každý posluchač seznámen s potřebnými hodnotami v rámci celého našeho lesního hospodářství i v rámci ostatních výrobních sektorů. Stejně tak je tomu i při porovnávání živé a zhmotnělé práce, jakož i ve vybavenosti stroji a strojními základními fondy.

Znalost postupu při konstrukci a výrobě mechanizačních prostředků pro lesní hospodářství umožní posluchačům lepší celkový pohled na každý jednotlivý stroj. Je samozřejmé, že ke správnému pochopení konstrukce a funkce stroje musí mít každý posluchač uvedeného postgraduálního studia i dobré základní strojnické vědomosti včetně technické mechaniky, minimálně i znalost dobrého čtení strojnických výkresů a přiměřené znalosti o strojnických materiálech.

Účelná mechanizace práce v lesním hospodářství má nejen zproduktivňovat práci a zlevnit výrobu, ale také snížit námahu pracujících. To znamená, že obsluha mechanizačních prostředků nesmí působit dělníkovi ani fyzickou, ani duševní únavu. Ozdravením pracovního procesu a hledáním nových způsobů a řešením optimálních pracovních podmínek se zabývá nauka zvaná ergonomika. S jejími základními zásadami se musí posluchači technického postgraduálního kursu důkladněji seznámit, aby její správné zásady přenášeli a plně uplatňovali na všech pracovištích. Ergonomiku je nutno uplatňovat již i při konstrukci stroje a zařízení a není-li to možno do všech důsledků, pak preventivně chránit obsluhu strojů vhodnou technologií práce s nimi nebo zaváděním ochranných pomůcek a přísným dozorem na jejich používání. Ergonomika je nauka nově uplatňovaná v lesním hospodářství a její znalost je zvláště důležitá při zavádění specializace a úplné mechanizace práce. Dobře školený technik může zabránit vzniku akutní i chronické únavy dělníků, a tak zajistit nejen jejich vysokou výkonnost, ale i stále zdraví a pracovní schopnost. Musí umět posoudit stupeň pracovního zatížení každého dělníka a nikdy nedovolit jeho pracovní přetěžování. Dosavadní výzkum práce lesního dělníka získal již dostatek poznatků, hlavně pokud se týká optima jeho fyzického zatížení, a je proto nutné i vhodné je předávat lesnímu hospodářství bezprostředně právě touto formou

v postgraduálním studiu. Mechanizace práce v lesnictví sice celkově značně snižuje náhamu lesního dělníka, na některých úsecích by však mohla, při špatné organizaci a hygieně, způsobit i vážné škody na jeho zdraví. Zavádění strojů na všech úsecích lesního hospodářství i nových ochranných chemických prostředků vyžaduje na řídících i správních zaměstnancích nejen jejich dokonalé a všestranné poznání, ale i poznání fyziologie práce, aby práce mohla být řádně organizována a řízena.

Absolvent postgraduálního studia musí tedy zvládnout v požadované míře i celkovou hygienu mechanizované práce, která se zabývá vymezováním vzájemných vztahů člověka a jeho pracovních podmínek. Pracovní podmínky v lesním hospodářství jsou velmi specifické, neboť jsou silně ovlivňovány samotnou přírodou, v níž je práce lesního dělníka převážně vykonávána. Proto musí být věnována zvláštní péče úpravě režimu a osobní ochraně dělníka záležející v dodržování veškerých zásad osobní hygieny a ve správném oblékání. Lesní dělník je vystaven při obsluze mechanismů často neúměrnému hluku a otřesům, jež musí být v maximální míře omezovány jednak ochrannými pomůckami, jednak úpravou pracovního režimu. Se všemi příčinami hluku a otřesů i s jejich snižováním musí být posluchač postgraduálního studia důkladně seznámen, neboť o nich dříve v základním vysokoškolském studiu jen málo slyšel. Hygiena i bezpečnost práce jako učební předmět je na vysokých školách teprve zaváděna. Stejně je tomu i s vlivem škodlivých látek ve stavu plynném, tekutém i prašném, s nimiž přichází lesní dělník do styku buď při obsluze strojů, nebo při jejich aplikaci v lesním hospodářství. Vlivem nepříznivého pracovního prostředí podléhá lesní dělník častým a specifickým nemocem z povolání, jejichž vzniku musí být všemi prostředky bráněno.

Při mechanizované práci, která má vždy vyšší tempo než ruční práce a při níž jeden dělník je úzce pracovní závislý na práci dělníka druhého, hrozí často vyšší nebezpečí úrazu jak u stroje, tak i špatnou nebo nesprávnou technologií. Je tedy nutno zdůraznit v postgraduálním studiu všechny základní zásady bezpečnosti práce, všechny základní bezpečnostní předpisy i všechna základní bezpečnostní opatření. Speciální bezpečnostní opatření musí být zvlášť zdůrazněna u každého jednotlivého nového mechanismu i nové technologie na jednotlivých úsecích výrobního procesu v lesním hospodářství.

Mechanizace a automatizace práce musí být náležitě plánována, organizována a řízena. Složitější problémy v lesním hospodářství, závislé na nesčetných a často protichůdně působících faktorech, nelze již dnes řešit pouhým odhadem. K zajištění optimalizace každého řešení je potřeba velmi složitých výpočtů, které lze zajistit nejrůznějšími matematicko-statistickými způsoby a vhodnými metodami lineárního programování. Poněvadž tyto metody přešly z dosavadní teorie do praktického používání teprve před krátkou dobou, musí s nimi být starší techničtí pracovníci v lesnictví ve stručnosti v postgraduálním studiu seznámeni alespoň tak, aby je uměli účinně aplikovat při řešení konkrétních provozních úkolů. Pro jednodušší případy výpočtů musí být posluchači seznámeni s podstatou a způsobem využití hlavně distribučních metod a pro složitější případy i s hlavními simplexovými metodami.

Před zahájením výkladů jednotlivých nových mechanizačních prostředků lesnických a nových technologií je nezbytné, aby se posluchači postgraduálního technického studia přehledně seznámili se základními teoretickými poznatky konstrukce, funkce a využití nových strojů.

Mechanizační prostředky lesnické využívají k pohonu různých druhů a typů motorů spalovacích, elektrických i jiných. Posluchači postgraduálního studia musí být stručně a přehledně seznámeni s jejich nejnovějšími konstrukcemi a provozními vlastnostmi. K tomu nejlépe poslouží číselný nebo grafický přehled základních porovnávacích činitelů, který současně poukáže i na provozní použitelnost příslušného motoru v určitých pracovních podmínkách. Také nové konstrukční principy hydraulického, vzduchotlakového a elektromagnetického mechanismu, včetně vzájemného porovnání jejich vlastností, musí být posluchačům vysvětleny, neboť jejich aplikace se dnes u složitějších mechanizačních prostředků lesnických stává běžnou. Přejít ke komplexní mechanizaci některých výrobních úseků a zavádění výrobních částečně automatizovaných linek vyžaduje doplnění výkladu v postgraduálním studiu i základními a novými prvky automatizace.

Dnes se téměř na všech úsecích lesního hospodářství používá různých druhů motorových vozidel jako tažných nebo nosných prostředků. Poněvadž v lesním hospodářství musí tyto prostředky pracovat ve velmi různorodých podmínkách, je nutno se bezpodmínečně seznámit se

základy teorie jejich konstrukce a jízdy. Jde hlavně o nové druhy a typy traktorů tažných, dopravních, nářadových i nákladních automobilů apod. Znalost provozních vlastností motorových vozidel je nutná nejen k jejich vlastní obsluze, ale i ke správnému provoznímu napojení. Zlepší se tím nejen ekonomika jejich provozu, ale i bezpečnost jízdy.

Do provozu lesního hospodářství se stále více zavádějí speciální lesnické stroje určené k mechanizaci namáhavé a zdoluhavé ruční práce. Správná konstrukce a funkce těchto strojů je vždy podložena určitou teorií, s níž je nutno rovněž přehledně seznámit posluchače speciálního postgraduálního studia. Jiné pochopením teorie konstrukce a funkce příslušného stroje nebo nástroje lze pochopit jeho materiálovou, konstrukční a pracovní stránku, a tím provozně zajistit i jeho optimální pracovní podmínky a výkonnost doprovázenou nezbytnou ekonomikou. Týká se to hlavně různých druhů řezných nástrojů, kterých se v různých obměnách na speciálních lesnických strojích používá. K pochopení jejich funkce je např. potřebné pochopit teorii řezání dřeva, a tedy i všechny faktory ovlivňující řezání. Objasněním teorie řezání pochopí pak posluchač různé druhy pil na dřevo, resp. různé druhy řezných nástrojů na dřevo apod.

Nejen ke konstrukci, ale i k optimálnímu využití různých druhů a typů odkorňovacích strojů v lesním hospodářství je nutno znát základy teorie odkorňování dřeva a s ní spojené i různé principy odkorňovacích nástrojů. Výkonnost odkorňovacích strojů je velmi silně závislá nejen na druhu odkorňovacích nástrojů, ale i na druhu a stavu dřeviny, na způsobu odkorňování apod. Rovněž teorie štípaní a sekání dřeva je podkladem pro různou konstrukci a funkci štípacích a sekacích strojů na dřevo. Bez její znalosti nemá posluchač ani správnou představu o potřebné konstrukci a funkci i využití příslušného stroje.

Podobně je nutno podložit stručnou teorií i výklady o nových strojích pro pěstební, ochranné, školkařské, stavební a meliorační práce ve speciálním postgraduálním studiu příslušných oborů. Je to např. stručná teorie orby, která se plně uplatňuje při orbě nelesních půd nebo v lesních školkách a s určitou obměnou i na půdách lesních, kde však musí být jak orební nástroj, tak i úprava lesního pluhu konstrukčně pozměněna. Potřebné je znát i základy teorie postřikování, poprašování a zamlžování, neboť různé principy k tomu používaných strojů mají v lesním hospodářství

široké uplatnění. Stejně důležité jsou i teoretické podklady pro konstrukci a funkci různých kultivačních strojů a nářadí pro lesní hospodářství. Jedním z nejstarších strojů používaných v lesnictví jsou různé druhy secích strojů, jejichž význam zaváděním velkoškolů stále vzrůstá a dobrá znalost jejich konstrukce i funkce, zvláště jejich secího ústrojí, je nezbytně nutná. Na významu nabývají s postupnou mechanizací pěstebních prací i různé druhy a typy školkovacích a sázecích strojů, jejichž správnou konstrukci a dobrou funkci i využití lze dosáhnout rovněž dobrým teoretickým zvládnutím jejich podstaty. Nemalý význam pro funkci a využití stavebních a melioračních strojů má např. teorie jejich práce podle těžitelnosti a odporu zeminy proti řezání, vliv pedologických a mechanických vlastností půdy na konstrukci, funkci a využití stavebních strojů apod. Zvlášť důležitá je znalost teoretických podkladů pro konstrukci a funkci různých transportních strojů skladových, hlavně různých druhů dopravníků a jeřábů.

Teprve po zvládnutí základních a stručných teoretických podkladů je pak možno přikročit k výkladům konstrukce a funkce jednotlivých druhů a typů nových strojů a strojních souprav zaváděných nebo vyvíjených pro potřeby lesního hospodářství. Po osvětlení funkce a základní konstrukční koncepce každého stroje musí následovat výklad a ekonomický rozbor optimální technologie práce s příslušným strojem nebo strojním zařízením, včetně případné technologické typizace a přípravy pracovišť.

Na úseku pěstění lesa je nutno seznámit posluchače speciálního postgraduálního studia s novými stroji zaváděnými nebo vyvíjenými pro tento účel. Je nutno vysvětlit problematiku mechanizace sběru semen na stojících stromech nebo ze země a podat přehled strojů a zařízení zkoušených a používaných v tom směru u nás i v zahraničí. Zvláštní důležitost mají rovněž stroje nově vyvinuté nebo vyvíjené pro úpravu menších množství semen přímo na lesních závodech, jako jsou stroje lušticí, odkřídlovací, čistící a třídící apod.

Pro výklad mechanizované přípravy půdy mají aktuální důležitost nové typy pluhů pro celoplošnou i pomístnou přípravu půdy v lesních školkách, na nelesních půdách i v lese. Při tom je nutno zdůraznit zvláštní význam různých typů traktorů jednonápravových i dvounápravových tažných nebo nářadových, traktorů kultivačních, popř. i vývoj automatizace řízení traktorů.

Vývoj nových strojů pro plošnou i me-
ziřádkovou kultivaci je jak u nás, tak
i v zahraničí na rychlém vzestupu, ať již
jsou to různé druhy bran, kultivátorů,
válců, smyků, kypřičů, zraňovačů, fréz,
pleček, rotavátorů, půdních kartáčů,
okopávačů, půdních jamkovačů a kar-
táčů apod.

Vývoj se nezastavuje ani u strojů pro
výsev semen ve školkách nebo u strojů
pro školkování, podřezávání, vyzdviho-
vání a vysazování sazenic. Starší kon-
strukce těchto strojů zanikají a nové
výhodnější vznikají. Je tedy potřeba stá-
le lesnímu provozu předávat nejnovější
poznatky o konstrukci a funkci všech
novějších a provozně výhodnějších stro-
jů pro práci ve školkách. Zvláště velký
pokrok za poslední léta dosáhla mecha-
nizace ochrany kultur a porostů. Výroba
nových ochranných prostředků proti
škůdcům z říše rostlinné i živočišné si
vynucuje urychlený vývoj účinných po-
střikovacích a poprašovacích strojů. Jejich
vývoj i výroba nebývají zpravidla ome-
zeny pouze na lesní hospodářství, ale
pracují i v zemědělství, zahradnictví,
vinařství, chmelařství apod. Proto se
zpravidla vyrábí větší množství typů a
druhů těchto strojů, např. přenosné,
trakařové, traktorové závěsné i nesené,
popř. i speciální, aby lépe vyhověly pro
určité podmínky.

Budováním velkoškolok nabývá u nás
na významu provoz traktorových nosičů
nářadí vybavených nejrůznějšími druhy
adaptérů určených pro mechanizaci nej-
různějších prací v lesních školkách, jako
je orba a příprava půdy, setí, meziřá-
dková kultivace, ochrana kultur a poros-
tů apod. V zahraničí se dnes tyto sou-
pravy stávají univerzální výbavou v les-
ních školkách i v zemědělství. Je ne-
zbytné, aby s nejnovějšími druhy a typy
byl každý technik dobře seznámen.

Je samozřejmé, že seznámení poslu-
chačů s nejnovějšími stroji pro pěstění
lesa musí být doprovázeno současnými
výklady o technologii práce s nimi
i o produktivitě a ekonomice, popř. efek-
tivnosti nových pěstebních strojů a tech-
nologii. Poněvadž technický rozvoj na
tomto úseku lesního hospodářství je vel-
mi intenzivní a nová učební náplň velmi
obsáhlá a jednoznačně zaměřená pro
odborníky specialisty v lesním semenář-
ství, školkařství a ochraně lesů, je účel-
né ji podávat v samostatném speci-
lizovaném postgraduálním studiu pro pěst-
ění lesa, nebo i v úzce specializovaném
postgraduálním studiu pouze pro lesní
semenářství a školkařství nebo i v sa-
mostatném úzce specializovaném post-

graduálním studiu pro ochranu kultur a
porostů s kratším časovým rozsahem.

Nová technika se již silně uplatňuje
v lesním hospodářství na úseku lesní
těžby, lesního dopravnictví a
na manipulačních skladech
dřeva. Je tedy dostatek učební látky
k doplnění a rozšíření znalostí pracovní-
ků v lesní těžbě, manipulaci a dopravě
dřeva v samostatném speciálním post-
graduálním studiu. Pro lesní provoz bylo
by dnes dokonce i účelné pořádat, vzhle-
dem k rychle se rozvíjející skladové me-
chanizaci a k výhledovému účelnému
budování nových manipulačních expe-
dičních skladů, samostatný a úzce spe-
cializovaný postgraduální kurs, a to
hlavně pro zaměstnance stavebních od-
dělení, mechanizátory, technology a ve-
doucí skladové manipulace. V takovém
kursu lze uvedené zaměstnance dokonale
seznámit s širokou problematikou účelné
výstavby, strojního vybavení, optimální
technologie i ekonomiky výroby na ma-
nipulačních skladech.

Na úseku nové techniky a technologie
v lesní těžbě je nutno posluchače
podrobněji seznámit s novými těžebními
stroji a technologiemi zaváděnými úspěš-
ně v zahraničí a s jejich aplikací v na-
ších výrobních podmínkách. Jsou to např.
různé typy dovážených řetězových pil,
které prodělávají rychlý vývoj a které
jsou zaváděny i do našeho lesního hos-
podářství. S jejich novou konstrukcí a
technologií je potřeba lesní provoz urych-
leně seznamovat, aby práce s nimi byla
produktivní a hospodárná. Je to též řada
adaptérů a pracovních pomůcek k řetě-
zovým pilám, kterých se v zahraničí
s úspěchem používá a u nás se jen velmi
pozvolna vžívají. Zavedení některých
adaptérů může nejen podstatně zproduk-
tivnit práci s motorovými pilami, ale
i značně snížit námahu dělníků i zne-
hodnocování těžného dřeva.

Posluchačům v postgraduálním speci-
lizovaném studiu je nutno dát širší svě-
tový pohled na mechanizaci v lesním
hospodářství. Proto je nutno seznámit je
s konstrukcí, funkcí i technologií univer-
zálních těžebních strojů používaných
s velkým ekonomickým efektem v za-
hřebních kombinátech, kterých může být
za určitých podmínek využito i u nás. Jsou
to stroje, které slučují nebo i vylučují
některé pracovní operace, a tím značně
zjednodušují výrobní proces.

Pro získání širokého rozhledu je nut-
no posluchačům podat stručný výklad
i o mechanismech a technologiích u nás
dosud nezavedených a jinde běžně a

s výhodou používaných, jako je např. práce samostatného motoristy při kácení, těžba v četách a proudová výroba, manipulace a mechanizace odkorňování v lese, mechanizované odvětvování v lese apod.

Zvláštní důraz je nutno klást v přednáškách postgraduálního studia i na racionální způsoby těžby prořezávkového a probírkového dřeva i na jeho mechanizované vyklízení z porostů s poukazem na různé způsoby používané v zahraničí a již i teoreticky propracované pro naše podmínky.

Výhledově je nutno u nás podstatně zvýšit podíl mechanizovaného přibližování dřeva, a proto je potřebné výkladům o této pracovní operaci věnovat zvýšenou pozornost a větší časový podíl. Posluchače lze nejen přehledně seznámit s různými způsoby přibližování dřeva v zahraničí, ale hlavně s možnostmi zlepšení dnešního stavu přibližování u nás. K tomu je nutno podat výklady o některých nových racionalizovaných pomůckách pro potahové přibližování, dále pak podrobněji seznámit posluchače s novými typy našich traktorů typizované řady a jejich adaptérů i s traktory zahraniční výroby speciálně zaměřené svou konstrukcí pro potřeby lesního hospodářství. Jsou to např. univerzální traktory i speciální traktory přibližovací, traktory s dálkově ovládaným navijákem, které mohou za vhodných podmínek značně přispět ke zproduktivnění i ke zlevnění přibližování dřeva. Zvláštní pozornost musí být věnována nejnovějším druhům a typům adaptérů traktorů pro přibližování dlouhého i krátkého dříví, popř. i svazkového dříví rovného, jako je tomu v zahraničí. Je samozřejmé, že po výkladu o nových traktorových přibližovacích prostředcích musí současně následovat i výklad o nejvhodnější technologii při traktorovém přibližování dřeva se současným porovnáváním produktivity práce a ekonomiky jednotlivých přibližovacích způsobů i prostředků.

Odborník specialista musí být seznámen s různými druhy a typy přibližovacích navijedel i s technologií navijedového přibližování určeného především pro holosečný způsob hospodaření v zahraničí. S přibližovacími navijedly mají být posluchači seznámeni jenom stručně v úzkém vztahu k skladovým navijedlům, od nichž se konstrukčně a funkčně poněkud odlišují.

Lanovkové přibližování dřeva nezaujímá sice v našich lesích příliš veliký podíl, má však svou důležitost, neboť je to často jediný způsob, kterého lze vy-

užít v našich extrémních přibližovacích podmínkách. Lesní lanovky jsou sice jedním ze starších mechanizačních prostředků lesnických, jejich rozvoj dosáhl však teprve za poslední desetiletí ohromného stupně, hlavně ve státech s četnými horskými lesními oblastmi. Nejen v zahraničí vzniklo mnoho různých druhů lanovek a lanovkových systémů, ale také u nás máme vyvinuté speciální lesnické lanovky zvlášť vhodné pro naše výrobní podmínky. Lanovkové přibližování je velmi náročné na odbornou kvalifikaci všech pracovníků, na dobrou organizaci a řízení, zvláště při našem maloplošném způsobu hospodaření. Náročná je i jejich stavba, a proto je v zájmu jejich úspěšného provozu nutná důkladná znalost jejich konstrukce, funkce, montáže i demontáže. Lesní lanovky jsou také jedním z mechanizačních prostředků, u nichž se již plně aplikují prvky automatizace, hlavně při telemechanickém řízení. Je tedy nutno, aby absolvent speciálního technického postgraduálního studia poměrně podrobně zvládl technickou i funkční stránku lanovkového zařízení, resp. různé typy lanovek, pro dopravu dlouhého i krátkého rovného dříví, lanovky hnané i gravitační, aby se detailně seznámil s jejich výstavbou i s celkovým jejich pomocným zařízením a provozem. Stavba lanovky vyžaduje z hlediska funkčního i bezpečnostního určité nezbytné základní propočty jednotlivých jejích prvků, jako jsou nosnosti, průhyby a průvěsy lan při určitém rozpětí podpěr, výpočty podpěr, kotvení lan, potřebná napětí nosných lan apod. Je to právě nedostačující znalost konstrukce a funkce lanovek a vysoká náročnost na odborné znalosti při jejich výstavbě, která brzdí jejich provoz, zavinuje nízkou produktivitu práce a vysoké výrobní náklady na lanovkové přibližování.

Z hlediska ekonomiky lesního provozu je tedy nezbytné nutné, aby si všichni příslušní pracovníci náležitě osvojili provoz lesních lanovek, doplnili si veškeré potřebné znalosti o nich a dokonale se seznámili i s novými a nově vyvíjenými typy lanovek. Rovněž volba vhodné technologie při lanovkovém přibližování je základem úspěchů při využití lesních lanovek. Posluchač postgraduálního kursu se musí náležitě seznámit i s různými způsoby využití lesních lanovek, s ekonomickými způsoby kombinace různých přibližovacích prostředků a systémů apod. Musí si umět také předem prokalkulovat provoz jejich různých typů podle konstrukčních výrobních podmínek, což si osvojí v případných cviče-

ních a seminářích postgraduálního studia.

Úspěch přibližovacích prostředků může být dosažen po předchozí technologické typizaci a přípravě pracovišť, kterou musí každý odborník v lesní těžbě a dopravě zvládnout, aby mohl v provozu optimálně uplatnit jednotlivé mechanizační prostředky a vhodné technologie. Bez náležité přípravy a typizace pracovišť lesní provoz často nákladně improvizuje, což je výhledově neúnosné. V postgraduálním speciálním studiu musí se každý jednotlivec naučit důkladnému a správnému rozboru výrobních podmínek každého pracoviště a podle technickoekonomických vlastností mechanizačních prostředků volit a nasadit vždy ten nejvýhodnější spolu s neoptimálnější technologií. Naše velmi různorodé výrobní podmínky nesnášejí provozní experimentování, ale vyžadují vždy důkladnou rozvahu a předchozí kalkulaci pro zajištění hospodárnosti jakéhokoli podnikání.

Odvoz dřeva je u nás nejvíce mechanizován, to však neznamená, že by v postgraduálním studiu nebylo potřeba doplňovat znalosti o odvozních prostředcích. U nás dnes využíváme při odvozu dřeva univerzálních vozidel určených také pro potřeby jiných sektorů. Pro odvoz dřeva si je však musíme dodatečně ještě zvlášť vybavovat potřebným zařízením a adaptéry. Jakákoli výměna typů veřejných odvozních prostředků u nás vyráběných za jiný typ se ihned projeví i výměnou těchto prostředků v lesním hospodářství, neboť je v tomto směru závislé na jejich výrobě pro jiné sektory. V zahraničí jsou pro lesní hospodářství vyvíjeny speciální odvozní prostředky lesnické vybavené i speciálními adaptéry a určené zpravidla pro dálkovou dopravu dřeva. Také u nás s výhledově novým uspořádáním a vybudováním menšího počtu kapacitnějších manipulačně expedičních skladů a výstavbou skladů při dřevokombinátech budeme nuceni zavádět těžší a výkonnější odvozní prostředky, na jejichž výzkumu a vývoji se již dnes i u nás pracuje.

Již dnes je nutno seznamovat odborníky a specialisty v lesním dopravnictví s očekávaným výhledovým stavem nové odvozní mechanizace a technologie řešené podle osvědčených zahraničních vzorů a domácích potřeb. Odvoz dřeva musí být řešen plně v souladu s výhledovou manipulací dřeva na manipulačně expedičních skladech a na manipulačních skladech dřevokombinátů. Lze očekávat výhledově odvoz dřeva převážně v surových kmenech vysokotónážními vozidly, popř. i odvoz svazkovaného nebo

paletizovaného dřeva po veřejné dopravní síti. Proto musí být všechny odvozní prostředky vybaveny k tomu vhodnými nakládacími a popř. i vykládacími adaptéry, které jsou místy v zahraničí již zcela běžné. Výhledově si vyžádá dálkový odvoz dřeva odvozní prostředky o mnohem vyšší nosnosti, má-li být zajištěna současně i jeho ekonomika. Je samozřejmé, že dálkový odvoz dřeva vysokotónážními vozidly potřebuje vedle dobré organizace a řízení i podstatné změny v technologii, úpravě lesních odvozních cest a ve zvýšení dopravních nároků i na veřejnou dopravní síť apod.

Poněvadž rušení dosavadních nízkokapacitních skladů dřeva a budování řidší sítě kapacitnějších manipulačně expedičních skladů dřeva i skladů při kombinátech si vyžádá současně zásadní změnu v odvozu dřeva, je nutno již dnes specialisty a odborníky v lesní dopravě seznamovat se širokou problematikou dálkového odvozu dřeva a se způsoby jeho ekonomického řešení v daných podmínkách.

Jedním z neaktuálnějších problémů našeho lesního a současně i dřevařského hospodářství je budování nových manipulačně expedičních skladů dřeva a dřevařských i dřevozpracujících kombinátů. Možnost manipulace dřeva na vhodných skladech mění v základě i technologii lesní těžby a dopravy. Tento problém se však nedotýká jenom lesního hospodářství, ale i dřevařského a dřevozpracujícího průmyslu, popř. i veřejné dopravy. Může tedy být úspěšné řešení a vyřešení pouze v úzké spolupráci všech zainteresovaných stran. V dohodě s dřevařským a dřevozpracujícím průmyslem byl již vypracován základní návrh na rozmístění a uspořádání manipulačně expedičních skladů a dřevokombinátů na podkladě optimalizace s přihlédnutím k surovinové základně, k odvozním vzdálenostem a k rozmístění sítě spotřebitelů. S kritickým rozбором tohoto návrhu a s významem manipulačně expedičních skladů dřeva musí být posluchači speciálního technického postgraduálního studia prvořadě a podrobně seznámeni, neboť jeho postupná realizace se již dnes místy dotýká některých lesních závodů rušením dnešních nízkokapacitních a nevyhovujících skladů dřeva a výstavbou kapacitnějších skladů.

Příslušní pracovníci lesního provozu musí být bezprostředně zainteresováni na této dalekosáhlé technologické přeměně v lesním hospodářství záležející v přesunu maximálního množství prací z porostů na sklady dřeva. Musí být tedy podrobně seznámeni s jednotlivými dru-

hy a kapacitními typy našich skladů i se způsoby řešení manipulace dřeva v zahraničí podle konkrétních podmínek. Poněvadž každý jednotlivý manipulační a expediční sklad je zvláštní samostatnou projekcí i funkční jednotkou, musí být posluchači poměrně velmi podrobně seznámeni s veškerou novou skladovou mechanizací, technologií i ekonomickými rozborů a stavební technikou, aby své poznatky mohli úspěšně aplikovat při konkrétním řešení problémů na svých pracovištích. Kromě nezbytných hodnot potřebných pro výstavbu skladů se musí podrobně seznámit s novou skladovou mechanizací podle kapacity skladů. Na kapacitnějších manipulačních skladech lze totiž ekonomicky využít komplexní mechanizaci, popř. i částečnou automatizaci. Poněvadž v našich výrobních podmínkách budou manipulačně expediční sklady od malých kapacit až po kapacity velmi vysoké, bude nutno na nich realizovat jednak pouze částečnou mechanizaci, jednak i částečnou automatizaci.

V zahraničí se na manipulačně expedičních skladech používá různých druhů skladových navíječek, a to jako víceúčelových strojů. Také na našich kapacitnějších skladech se bez nich rozhodně neobejdeme a je tedy nutno získat o nich potřebné konstrukční i technologické znalosti. Hlavním mechanizačním prostředkem na kapacitnějších skladech budou jeřáby, u nichž je potřebné poznat výhody a nevýhody jednotlivých druhů a tak neoptimálněji volit pro určitý sklad nejen vhodný druh jeřábu, ale i neekonomičtější technologii práce. Pro vnitroskladový rozvoz dřeva se dnes používá značné množství druhů a typů dopravníků kolejových i bezkolejových, stacionárních i přenosných. Tak jako u jeřábů je i u dopravníků nutno dobře znát jejich konstrukci, funkci i technologické vlastnosti, aby mohly být nejúčelněji voleny pro určitý druh práce, a tím zajišťovaly i nejlepší ekonomiku jejich provozu. Dnes je vyvinuto v zahraničí i velmi mnoho druhů nakladačů dlouhého i krátkého dráží hlavně pro vagonování dřeva i jeho skládání a rovnání do hrání na skladech. Na kapacitnějších skladech dřeva se v budoucnosti bez nich neobejdeme. Na objemnějších skladech dřeva jsou u nás i v zahraničí zaváděny různé druhy zkracovacích, odkorňovacích a štípacích linek s kontinuálním i diskontinuálním provozem, které jsou pak na velkých skladech provozně spojovány v manipulační linky. Jsou to vždy složitější strojové soupravy využívající již prvků automatizace a jejich podrobnější poznání z hlediska

funkčního i technologického je nezbytné. Jsou to i velmi nákladné stroje, které musí být vždy provozně dobře využity, neboť každý jejich prostoj je vysoce ztrátový.

Kromě uvedených základních skladových strojů a strojních souprav se na manipulačně expedičních skladech dřeva používá mnoha speciálních mechanizačních prostředků skladových a pomocných strojů nebo zařízení. Bez jejich dobré funkční znalosti i bez znalosti vhodné technologie práce s nimi nepůjde úspěšně pak skladová mechanizace žádný úspěch, je provozně drahá a celkově neefektivní. Manipulačně expediční sklady dřeva jsou v podstatě postaveny na úrovni průmyslové výroby a organizace i řízení práce mohou být svěřeny pouze nejlepším odborníkům.

Technologie práce na skladech je velmi složitým procesem a značně se mění podle druhu manipulované hmoty, druhu a způsobu manipulace, druhu mechanizace apod. Vzájemná úzká návaznost jednotlivých operací je nezbytná a čím je kapacita skladu větší a plynulost výrobního procesu vyšší, tím je organizace a řízení práce na skladech náročnější. Podkladem pro organizaci práce a správnou technologii jsou hlavně technické výkony jednotlivých skladových strojů a souprav. Volbu správné technologie a organizace práce na skladech je nutno vždy předem náležitě prokalkulovat, k čemuž je potřeba důkladných technických i ekonomických znalostí, které je nutno na všech úsecích organizace a řízení stále doplňovat. Nejlepší formou je proto pro pracovníky lesního provozu právě postgraduální studium.

Správná technologie skladové práce nesleduje jenom možnost získání co největšího počtu jakostních a cenných sortimentů, ale i správné ošetření dřeva na skladech i plné využití dřevního odpadu. Proto výklady o nové produktivní mechanizaci a technologii práce na skladech musí být doplněny i nejnovějšími poznatky o ochraně dřeva i o možnostech nejlepšího využití méně jakostního dřeva i dřevního odpadu. Nemůžeme výhledově stále připouštět znehodnocování veškerého odpadu na skladech spalováním. Naopak musíme se zaměřovat na zpracování soustředěného dřevního odpadu na kapacitnějších manipulačních skladech na vhodné polotovary nebo přímo průmyslové výrobky.

Nezbytnou součástí celkové výuky ve speciálním technickém postgraduálním studiu je též výuka o nových mechanizmech, strojích i technologiích při výstavbě manipulačních skladů, sekun-

dární sítě cest i při lesnicko-technických melioracích.

Výstavba manipulačně expedičních skladů je pro naše lesní hospodářství prvořadým úkolem. Nejde jenom o jejich urychlené a levné vybudování, ale i o účelnou výstavbu podle příslušné kapacity. Na podkladě dnešních technologických poznatků a zkušeností je nutno každý jednotlivý manipulačně expediční sklad co nejúčelněji vyprojektovat a postavit. Projekci a stavbu skladů dřeva vykonávají převážně příslušná stavební oddělení, která k tomu účelu musí mít všestrannější kvalifikované odborníky a potřebná strojní zařízení. Podklady pro budování a uspořádání manipulačně expedičních skladů z technologického hlediska předávají projektantům příslušní odborníci lesních závodů. Je tedy nezbytné, aby byli podrobně seznamováni s nejnovějšími domácími i zahraničními poznatky a zkušenostmi ve výstavbě a provozu skladů dřeva.

Také k projekci ve výstavbě sítě lesních cest je potřeba poněkud širších znalostí než jen stavebních vědomostí. Je k tomu potřeba dobře znát veškeré fáze dopravy dřeva i všechny dopravní prostředky co do kapacity, vlastností apod. Návrhy a výstavba sekundární sítě lesních cest mají velmi úzkou návaznost na technologii vyklizování a přibližování dřeva i na pěstební techniku. Projektant této sítě musí mít tedy bohaté poznatky a zkušenosti těžební, dopravní a pěstební, které musí dávat úzce do vztahu se zkušenostmi a poznatky stavebními. Musí být tedy seznámen i s technikou a technologií na těchto základních úsecích lesního hospodářství. Pokrok na výstavbě sítě lesních cest je úzce závislý i na pokroku v těžební, dopravní a pěstební činnosti lesního hospodářství. Proto i projektant a stavitel lesní dopravní sítě musí být podrobně seznamován s nejnovějšími technologiemi a mechanizačními prostředky v lesním hospodářství.

Naše lesní hospodářství je postaveno i před velký úkol meliorace značné rozlohy lesních půd jak degradovaných, tak i zamokřených. Lesnické meliorace představují zpravidla vždy velmi nákladné a obtížné operace, které mohou být zlevněny i urychleny využitím vhodné mechanizace i technologie. I na tomto úseku je nutno stále využívat nejnovějších technických i technologických poznatků a stále si je osvojovat.

Při postgraduálním studiu nové techniky a technologie v lesním hospodářství je nutno posluchačům předat pouze stručně nejnovější stav techniky a tech-

nologie v lesnickém stavebnictví. Budou to tedy znalosti o nejnovějších strojích pro přípravu stavebních ploch, jako jsou různé druhy křovinořezů, rozrývačů, vyřývačů a shrnovačů traktorových a poznatky o nejeekonomičtější technologii práce. Je ovšem nutno vždy respektovat poměrně menší rozsah stavebních prací v lesnictví, což podstatně ovlivňuje i ekonomiku při pracovním nasazení těžkých stavebních strojů. Je též nutno seznámit posluchače postgraduálního studia s novými konstrukcemi a typy strojů pro rozpojování a těžení hornin, jako jsou rypadla, dozery, srovnavače apod. Také poznání nových typů nakladačů i prostředků pro dopravu zemin je rovněž v zájmu uplatňování nové techniky v lesním hospodářství nezbytné. Lesnické stavebnictví se neobejde ani bez strojů a zařízení pro zhutňování zemin nebo pro úpravu stavebních hmot a materiálů, u nichž jsou rovněž vyvíjeny stále nové a dokonalejší typy. Dnes máme přímo pro potřeby lesního hospodářství vyvinuty a vyvíjeny i speciální lesnické stavební strojové soupravy určené pro výstavbu sítě lesních cest. Jsou zpravidla lehčího typu než stroje pro průmyslové stavby.

Při lesnických melioracích se využívá běžných melioračních strojů a zařízení buď naší výroby, nebo dovážených, jako jsou příkopovací pluhy, příkopovací frézy, příkopovací hlubidla apod., jejichž vývoj rovněž pokračuje.

S každým zaváděním novým stavebním strojem a zařízením musí být zpravidla do provozu zaváděna i nová a pro příslušný stroj nejvhodnější technologie, kterou je nutno si rovněž předem osvojit.

Stavební stroje a zařízení jsou zpravidla výkonné a nákladné prostředky, jejichž nasazení musí být předem řádně prokalkulováno. Pro příslušné kalkulace mají být voleny vždy správné podklady získané na základě teorie i praktických zkušeností nebo experimentů. Je proto nezbytné posluchače postgraduálního studia blíže seznámit také se všemi potřebnými podklady a kalkulačními metodami.

V samostatném speciálním postgraduálním studiu z lesnických staveb a meliorací je samozřejmě možné celou látku podat šířeji a mnohem podrobněji.

V postgraduálním studiu nové techniky a technologie v lesním hospodářství musí být posluchači seznámeni i s technikou ú d r ž b y všech mechanizačních prostředků. Musí poznat nové prvky výstavby údržbářen s nejvýhodnějšími stroji pro údržbu všech lesnických strojů

i se zařízením pro přezkoušení jednotlivých mechanismů nebo uzlů strojových souprav. Zaváděním komplexní mechanizace a prvků automatizace v lesním hospodářství nároky na údržbu i ošetřování strojů stoupají. Na správném ošetření i údržbě je ovšem závislá nejen výkonnost stroje, ale i bezpečnost práce.

Závěrem každého postgraduálního studia musí být možnost poznání a vyjádření ekonomiky jednotlivých pracovních operací a ekonomické efektivnosti celého výrobního procesu. Dokonalé znalosti v tomto směru lze získat ve speciálním postgraduálním studiu na téma lesnická ekonomika a řízení lesního hospodářství. Žádný odborník v lesním hospodářství

se ovšem neobejde bez základních ekonomických znalostí na svém pracovním úseku. Na úseku lesnické techniky musí minimálně umět vypočítat výkonnost každého jednotlivého stroje i celých souprav, musí znát blíže jednotlivé ekonomické ukazatele výroby a musí ekonomicky zhodnotit každé technické podnikání v lesním hospodářství. Absolvent technického postgraduálního studia musí umět zvolit a vykalkulovat nejvýhodnější strukturu výrobního procesu, zajistit efektivnost technologické a technicko-ekonomické úrovně reprodukčního procesu a provést veškerá potřebná technická a organizační opatření z toho vyplývající.

ZÁVĚR

Ve speciálním postgraduálním studiu Technika a technologie v lesním hospodářství si má jeho absolvent oživit již dříve získané poznatky a doplnit nejnovější technické a technologické znalosti a poznatky domácí i zahraniční. Nástin tezí má být pouze vodítkem pro vypracování podrobných osnov vyjadřujících přesně přednášenou látku v této formě studia. Je samozřejmé, že vypracované osnovy nejsou neměnné a že každý nový běh musí být doplněn nejen novými technickými poznatky a zkušenostmi

s nově zavedenými mechanismy i technologiemi pro lesní hospodářství, ale i se stroji nově vyvíjenými. Každé zastavení a zanedbání růstu tempa technické úrovně jednotlivcem znamená pro něj zaostávání a pro národní hospodářství v celku vysoké a nenahraditelné ztráty. Nová soustava řízení se přímo opírá o vysokou odbornou kvalifikaci a společenské uvědomnění každého pracovníka a především vedoucích pracovníků, pro něž je hlavně postgraduální studium pořádáno.

Doc. Dr. Ing. Václav Douda, Vědecký lesnický ústav VŠZ Praha, Kostelec nad Černými lesy



OBSAH

Petříček V.: K problematice elektrických řetězových pil	585
Bublinec E., Mihálik A.: Obsah živín a mikroelementov vo vodách Záhorskej nížiny	609
Ferda J., Pasák V.: K charakteristice mikroklimatu na odtěžených rašelinných ložiskách	627
Kohán Š., Leontovyč R.: Príspevok k otázke poškodenia topoľov vetrom	647
Samek V.: O šíření jedle bílé (<i>Abies alba</i> Mill.) v době poledové na území střední Evropy	659

Aktuality

Kirk H.: Modráni borového dřeva, jeho hospodářský význam a možnosti chemické ochrany	667
Lizák M.: Z histórie Medzinárodného svazu lesnických výskumných organizácií (IUFRO)	671
Vyskot M.: Vyznamenání vynikajících lesnických vědců na Vysoké škole zemědělské v Brně	673

Teze postgraduálního studia

Douda V.: Nová technika a technologie v lesním hospodářství	
---	--

СОДЕРЖАНИЕ

Петржи́чек В.: К проблематике ценных электропил (605). — Бубли́нец Е., Мига́лик А.: Содержание питательных веществ и микроэлементов в водах Загорской низины (623). — Фе́дра Й., Паса́к В.: К характеристике микроклимата в добытых торфяных залежах (642). — Кога́н Ш., Леонто́вич Р.: К вопросу повреждения тополей ветром (655). — Сама́к В.: О распространении пихты (*Abies alba* Mill.) после ледникового периода на территории центральной Европы (665). — Но́вости: Ки́рк Г.: Посинение сосновой древесины, ее хозяйственное значение и возможность химической защиты (667). — Ли́зак М.: Из истории Международного союза лесоводческих научно-исследовательских организаций (IUFRO) (671). — Ви́скот М.: Награждение выдающихся ученых в области лесного хозяйства в сельскохозяйственном институте в Брно (673). — Тезисы усовершенствованного изучения: До́уда В.: Новая техника и технология в лесном хозяйстве

CONTENT

Petříček V.: On the Problem of Electric Chain Saws (606). — Bublinec E., Mihálik A.: Nutrient and Trace Element Contents in the Waters of the Záhorie Lowland (624). — Ferda J., Pasák V.: The Characteristic of the Microclimate of Drawn Peat Deposits (643). — Kohán Š., Leontovyč R.: A Contribution to the Problem of Wind Injuries Caused to Poplars (656). — Samek V.: On Silver Fir Spreading on the Territory of Central Europe in the Postglacial Period (res. G/666, F/666). — Topical News: Kirk H.: Blue stain of Scots pine wood, its economic significance and the possibilities of chemical control (667). — Lizák M.: Some history of the International Union of Forest Research Organization (IUFRO) (671). — Vyskot M.: Awarding of Medals to Distinguished Scholars from the Sphere of Forestry in the Agricultural College in Brno (673). — Theses of post-gradual study: Douda V.: New techniques and technology in forestry

INHALT

Petříček V.: Zur Problematik elektrischer Kettensägen (606). — Bublinec E., Mihálik A.: Der Gehalt an Nährstoffen und Mikroelementen in den Gewässern der Tiefebene von Záhorie (625). — Ferda J., Pasák V.: Zur Charakteristik des Mikroklimas auf abgebauten Torflagern (644). — Kohán Š., Leontovyč R.: Beitrag zur Frage der Schädigung von Pappeln durch Wind (657). — Samek V.: Über die Verbreitung der Tanne (*Abies alba* Mill.) in der nacheiszeitlichen Periode auf dem Gebiet von Mitteleuropa (666).

— Aktualitáty: Kirk H.: Die Bläue des Kiefernholzes, ihre wirtschaftliche Bedeutung und Möglichkeiten eines chemischen Schutzes (667). — Lizák M.: Aus der Geschichte des Internationalen Verbandes der forstlichen Forschungsorganisationen (IUFRO) (671). — Vyskot M.: Auszeichnung der hervorragenden forstwirtschaftlichen Forscher an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Brno (673). — These des postgradualen Studiums: Douda V.: Neue Technik und Technologie in der Forstwirtschaft

TABLE DES MATIÈRES

Petríček V.: Problèmes relatifs aux tronçonneuses électriques à chaîne (607). — Bublinec E., Mihálik A.: Teneur en matières nutritives et en microéléments dans les eaux des terrains bas de Záhorie (res. An/624, Al/625). — Ferda J., Pasák V.: Caractéristique du microclimat dans les tourbières épuisées (645). — Kohán Š., Leontovyč R.: Contribution à la question d'endommagement des peupliers par le vent (657). — Samek V.: Extension du sapin (*Abies alba* Mill.) à l'époque postglaciaire sur le territoire de l'Europe centrale (666). — Actualités: Kirk H.: Bleuissement du bois de pin, son importance économique et possibilités de la protection chimique (667). — Lizák M.: De l'histoire de l'Union internationale des organisations de recherches forestières (IUFRO) (671). — Vyskot M.: Décoration des savats éminents forestiers à l'Ecole supérieure d'agriculture à Brno (673). — Thèse de l'étude postgraduelle: Douda V.: Technique et technologie nouvelles dans l'économie forestière

LESNICKÝ ČASOPIS Č. 8/1967

je tematicky zaměřen na zásadní otázky našeho mysliveckého hospodářství:

Zásměta V.: Myslivost ve třetí pětiletce

Nečas J.: K otázce vah bažantů v období lovu

Fišer Z., Hanuš V.: Návratnost bažantů vypuštěných z umělého odchovu

Bouchner M., Fišer Z.: Příspěvek ke hnízdní bionomii koroptví a ke ztrátám na hnízdech a vejcích

Lochman J., Melicharová A.: Silážovatelnost rostlinných druhů lesního původu

Škultéty J.: Škody způsobené medvedom v poľnohospodárstve

Bancík L.: Perspektívy rozšírenia stavov hlucháňov na Slovensku

Lesnický časopis č. 8/1967 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací MZVŽ, Praha 2, Slezská 7

Poštovní novinový úřad, Praha 1, Jindřišská 14

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 2, provoz 22, Legerova 22, Praha 2.

A - 10*71520