

8/75
VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

12

ROČNÍK 28 (LV)
PRAHA
PROSINEC 1982
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

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

Šéfredaktor člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1982

CS ISSN 0024-1105

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

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

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

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des informations scientifiques et techniques pour l'agriculture. Paraît une fois par mois. Rédaction: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

KAOLINICKÉ PŮDY V PODHOŘÍ ČESKOMORAVSKÉ VRCHOVINY (ČSSR)

J. Pelíšek

PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Kaolinické půdy v podhoří Českomoravské vrchoviny (ČSSR)*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 985-995.

V podhoří Českomoravské vrchoviny nalézají se ostrůvky kaolinických půd s degradovanými a nepřirůstavými porosty (Lesní závod Náměšť n. Oslavou). Jako půdní typy jsou tu vyvinuty kaolinické podzoly a zvláštní kaolinické hnědozemě. Zrnitostně jsou hlinité až jílovitohlinité s podíly rulového štěrku nebo skeletu v rozmezí 10–50 %. Mimo akumulaci surového humusu s obsahem C_{ox} 58,5–62,4 % jsou to půdy chudé humusem (0,2–0,5 %). Obsah dusíku je nízký 0,1–0,01 %, čímž je podmíněna i nízká kvalita humusu. Půdní reakce je silně kyselá až velmi kyselá s pH-H₂O 2,9–4,5. Rozpustný podíl v horké 20% HCl je ve svrchních vrstvách 4,7–7,3 %, v podložních horizontech B 13,4–30,5 %. Je tvořen vysokým podílem rozpustného Al_2O_3 v rozmezí 31,1–38,1 % a obsah Fe_2O_3 je 11,1–15,9 %. Ostatní složky jako CaO, MgO, K₂O a P₂O₅ jsou zastoupeny jen v malých množstvích. Extrémní složení těchto kaolinických půd je podmíněno vysokým obsahem toxicky působícího rozpustného Al_2O_3 , vysokou aktivní kyselostí pH-H₂O (2,9–4,5), nízkým obsahem dusíku (0,1–0,01 %), akumulací surového humusu a značnou slehlostí. Nepříznivé ekologické vlastnosti půdního prostředí působí pak nepříznivě na lesní porosty, podmiňují jejich nepřirůstavost a nízkou bonitu. Vyžadují proto silnou chemickou melioraci.

pedologie lesnická; kaolinické půdy; hlíník; Českomoravská vrchovina

V podhoří Českomoravské vrchoviny se nalézají několik ostrůvků fosilně kaolinizovaných rulových a fylitických hornin, na nichž jsou vytvořeny půdy se speciálním chemismem a charakteristickými vysokými obsahy hliníku, který působí toxicky na lesní porosty. Touto problematikou spojenou s odumíráním lesních porostů a zejména jedlin se u nás zabýval F. Němec, B. Mařan a J. Pelíšek. Z oblasti Moravy je první zpráva o odumírání lesních porostů na kaolinických půdách od J. Pelíška z roku 1944, a to z oblasti bývalé lesní správy Rosice u Brna, dnes Lesní závod Náměšť n. Oslavou. V pozdějších letech věnoval autor stálou pozornost této problematice a zejména pak vymezení ostrůvků kaolinických půd a podrobnému jejich výzkumu.

Podle dosavadních výzkumných prací v podhoří Českomoravské vrchoviny se nalézají ostrůvky kaolinických půd na území dnešního LZ Náměšť n. O. v polesích Lukovany a Okrouhlík. Studované lokality v uvedených polesích jsou v nadmořských výškách 422–441 m (Příbram), 397–431 m (Okrouhlík), 473–481 m (Zbraslav) a Javůrek (434–466 m). Klimatické poměry jsou charakterizovány údaji z meteorologické stanice v Náměšti n. Oslavou, kde je uváděna průměrná roční teplota 7,6 °C a průměrný souhrn ročních srážek 594 mm. Půdotvornou horninou na uvedených lokalitách je bítešská rula světlých barev složená hlavně z křemene s menším podílem draselných živců a světlé slídy — muskovitu. Podle chemických rozborů je to hornina kyselá s obsahem SiO₂

74,36—75,64 % (dvě chemické analýzy z polesí Lukovany a Okrouhlík), TiO_2 je 0,15—0,18 %, Al_2O_3 15,23—16,55 %, Fe_2O_3 2,01—2,17 %, MnO 0,02—0,01 %, CaO 0,13—0,15 %, MgO 0,08—0,10 %, K_2O 3,11—3,25 %, Na_2O 1,36—1,41 %, P_2O_5 0,05—0,06 %, SO_3 0,02 %. Jako půdotvorná hornina je dosti chudá na minerální živiny, a to zejména na vápník a hořčík. Fytocenologicky je tato oblast řazená (podle A. Zlatníka) do skupiny dubových bučin.

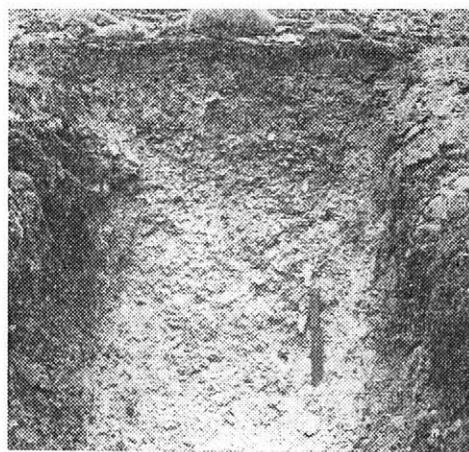
Ostrůvky půd na fosilních kaolinických zvětralinách byly nalezeny a studovány v polesí Lukovany a v polesí Okrouhlík.

LOKALITA V POLESÍ LUKOVANY (DŘÍVE PŘÍBRAM)

Lokalita se nalézá v nadmořských výškách 422—441 m na mírně zvlněné plošině. Nízký porost ve složení smrk + borovice byl porostlý hojnými lišejníky. Půdní kryt byl tvořen hojně mechy s výraznou převahou bělomechu (*Leucobryum*) a s menšími ostrůvky rašeliníku. Jako půdní typy v otevřených půdních sondách byly vesměs kaolinické podzoly na kaolinických zvětralinách bítešské ruly s mírným oglejením.

Morfologie a stratigrafie studovaného profilu:

- 0—4 cm, surový pokrývný humus, horizont A_0 ;
- 4—7 cm, tmavošedá hlinitá zemina, mírně vlhká, horizont A_1 ;
- 7—20 cm, bělavá hlinitá zemina s drobným šterkem (20 %), mírně vlhká, dosti slehlá, horizont A_2 ;
- 20—45 cm, světle hnědošedá jílovitohlinitá zemina s drobným rulovým šterkem (skeletem), mírně vlhká, slehlá, horizont B_1 ;
- 45—90 cm, mramorovitě bělavě a narezle zbarvená jílovitohlinitá zemina s příměsí rulového šterku, značně slehlá a mírně vlhká, horizont B_{2g} ;
- > 90 cm (sonda do 150 cm), bělavá kaolinická zvětraliná, místy skvrnitě zbarvená (oglejení), značně slehlá až kompaktní se značným obsahem šterku, horizont C_d .



1. Kaolinický podzol na kaolinické zvětralině v podhoří Českomoravské vrchoviny (LZ Náměšť n. Oslavou). — Kaolinic podzol on kaolinic weathered rock on the slopes of the Bohemian-Moravian Uplands (Forest Enterprise Náměšť on Oslava)
2. Nepřirůstavý a krnící porost na kaolinickém podzolu (LZ Náměšť n. Oslavou). — A dwarf stand lacking increments on kaolinic podzol (Forest Enterprise Náměšť on Oslava)

I. Zrnitostní složení a chemismus kaolinického podzolu v porostu u Příbrami, Lesní závod Náměšť n. Oslavou, polesí Lukovany. — Mechanical composition and chemical properties of kaolinic podzol under the stand near Příbram, Forest Enterprise Náměšť on Oslava, Forest District Lukovany

Půda		Horizonty — hloubka v cm				
		A ₀ 0—3	A ₂ 10—20	B ₁ 30—40	B ₂ 70—80	C _d 130—140
Zrna Ø v mm	< 0,002	—	7,64	13,46	15,32	3,65
	< 0,01	—	42,30	53,38	53,98	27,50
	0,01—0,05	—	18,66	20,40	23,20	10,82
	0,05—0,1	—	6,32	4,28	6,28	6,02
	0,1—2,0	—	30,72	21,94	16,54	55,66
	> 2,0	—	20	25	30	50
CaCO ₃		0	0	0	0	0
Humus		62,45	0,42	0,28	0	0
pH — H ₂ O		3,20	3,56	3,99	4,26	4,45
N		0,43	0,02	0,01	0	0
Výluh horkou 20% HCl	SiO ₂ — HCl	—	0,12	0,17	0,19	0,20
	SiO ₂ — KOH	—	2,61	10,72	12,88	4,00
	SiO ₂ — celk.	—	2,73	10,89	13,07	4,20
	Al ₂ O ₃	—	2,76	6,66	10,70	1,71
	Fe ₂ O ₃	—	0,93	1,50	2,09	0,43
	MnO	—	0,06	0,07	0,13	stopy
	CaO	—	0,14	0,44	0,30	0,54
	MgO	—	0,08	0,10	0,10	0,11
	K ₂ O	—	0,05	0,09	0,11	0,10
	Na ₂ O	—	0,01	0,03	0,07	0,06
	P ₂ O ₅	—	0,03	0,03	0,07	0,02

Studovaný a analyzovaný kaolinický profil je zrnitostně jílovito-hlinitý s obsahem celkového jílu v rozmezí 42—54 % a spodina je písčito-hlinitá s obsahem jílu 27 %. Profil vykázal obsah šterku (skeletu) v rozmezí 20—50 %. Výrazná je tu stratigrafie fyzikálního jílu (Ø minerálních částic menších než 0,002 mm), který ve spodinových obohacených horizontech B vykazuje dosti vysoké obsahy v rozmezí 13,46 až 15,32 % oproti povrchovému horizontu 7,64 %. Akumulace fyzikálního jílu v horizontu B výrazně charakterizuje podzolizační proces.

Maximum humusu je ve vrstvě povrchového surového humusu v množství 62,45 %. Podložní vrstvy jsou chudé humusem, jehož obsahují 0,42—0,28 %. Nízký obsah celkového dusíku (0,01—0,43 %) ukazuje na nízkou kvalitu humusu se zvláštním zřetelem na jeho mineralizaci. Aktivní půdní reakce je v celém půdním profilu značně kyselá v rozmezí pH-H₂O 3,20—4,45.

Chemické analýzy výluhu horkou 20% kyselinou solnou ukázaly důležité výsledky zejména v obsahu rozpustné SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 i ostatních ekologicky důležitých půdních složek.

Rozpustný půdní profil byl ve 20% kyselině solné zjištěn ve svrchní vrstvě 7,29 % a do spodinových obohacených horizontů se zvýšil na 23,43–30,54 %. Důležité výsledky se objevily ve složení tohoto rozpustného podílu. Rozpustný Al_2O_3 tvořil z rozpustného podílu 30,39–38,13 %, což jsou abnormální kvanta, která pak podmiňují vážné poruchy ve výživě lesních porostů. Jsou tu i dosti vysoké podíly rozpustného SiO_2 v rozmezí 37,72–49,72 %. Sníženy jsou i obsahy rozpustného Fe_2O_3 (10,61 až 15,97 %) a pak velmi sníženy obsahy CaO , MgO , K_2O a Na_2O .

LOKALITA V POLESÍ OKROUHLÍK (DŘÍVE JAVŮREK)

Ostrov kaolinických půd se nalézá v nadmořských výškách 434 až 466 m a sondy byly otevřeny v bývalém oddělení 17. Smíšený zakrnělý porost byl tvořen smrkem, borovicí a jedlí. Jako půdní typ byl v otevřených sondách podzol na kaolinické zvětralině bítešské ruly.

Morfologie a stratigrafie studovaného profilu:

- 0— 4 cm, surový humus, horizont A₀;
- 4— 10 cm, nažloutle šedá hlinitá zemina s malou příměsí drobného rulového šterku, horizont A₁;
- 10— 40 cm, bílá písčitohlinitá zemina s krupnatým křemenným pískem a drobným šterkem, horizont A₂;
- 40— 60 cm, naředle bělavá hlinitá zemina, slehlá, málo rezivých železitých skvrnek, horizont B₁;
- 60— 90 cm, namodrale bělavá hlinitá zemina, velmi slehlá, příměs drobného šterku a krupnatého písku, horizont B₂;
- 90—130 cm, naředle bělavá hlinitá zemina značně slehlá s příměsí drobného šterku a krupnatého písku, horizont B₃;
- > 130 cm (sonda do 165 cm), naředle bělavá písčitohlinitá zemina s drobným šterkem (45 %), slehlá, horizont C_d.

Zrnitostně je tento kaolinický podzolový profil hlinitý s obsahem celkového jílu 32–44 % a s příměsí rulového šterku, jehož obsah se do spodiny zvyšuje (10–45 %). Nejspodnější vrstva je písčitohlinitá a středně šterkovitá. Výrazná stratigrafie byla zjištěna u fyzikálního jílu s akumulací v obohacených spodinových horizontech B v rozmezí 11,8–13,2 %, kdežto ve svrchních vrstvách je jeho obsah jen 5,4–7,3 %. Akumulace fyzikálního jílu v horizontech B velmi dobře charakterizuje podzolový proces.

Maximum humusu je ve formě povrchového surového humusu (60,26 %) a do podloží pravého humusu značně ubývá (0,46–0,12 %). Nízký obsah dusíku ukazuje na nízkou kvalitu humusu. Aktivní reakce je v celém půdním profilu silně kyselá až velmi silně kyselá s $\text{pH-H}_2\text{O}$ v rozmezí 2,95–4,76.

Rozpustný podíl v horké 20% kyselině solné byl ve svrchních vrstvách 4,7%, v obohacených podložních horizontech B 13,4–16,6 % a v bazální substrátové vrstvě 7,4 %. Tento rozpustný podíl je tvořen SiO_2 z 35,1–54,9 %, Al_2O_3 31,1–36,3 %, Fe_2O_3 5,1–11,3 %, CaO 1,75–9,36 %, MgO 0,7–4,9 % a menšími podíly K_2O , Na_2O , P_2O_5 a SO_3 . Rozpustný podíl v horké 20% kyselině solné je tedy tvořen vysokým podílem hlíníku,

II. Zrnitostní složení a chemismus kaolinického podzolu na kaolinizované rule v porostu u Javůrku, Lesní závod Náměšť n. Oslavou, polesí Okrouhlík. — Mechanical composition and chemical properties of kaolinic podzol on kaolinized gneiss under the stand near Javůrek, Forest Enterprise Náměšť on Oslava, Forest District Okrouhlík

Půda		Horizonty — hloubka v cm						
		A ₀ 0—3	A ₁ 5—10	A ₂ 20—30	B ₁ 45—55	B ₂ 70—80	B ₃ 110—120	C _d 140—150
Zrna	< 0,002	—	7,32	5,43	11,84	13,23	8,94	3,24
Ø	< 0,01	—	32,08	29,94	40,02	44,42	35,82	23,50
v mm	0,01—0,05	—	20,28	19,82	13,42	12,38	17,30	10,78
	0,05—0,1	—	17,42	16,38	16,42	11,84	7,68	10,16
	0,1—2,0	—	30,22	43,86	30,14	31,36	39,20	55,56
	> 2,0	—	10	20	20	30	40	45
CaCO ₃		0	0	0	0	0	0	0
Humus		60,26	0,46	0,32	0,20	0,20	0,12	0
pH — H ₂ O		2,95	3,40	3,61	3,88	4,23	4,50	4,56
N		0,36	0,10	0,08	0,05	—	—	—
Výluh	SiO ₂ — HCl	—	0,18	0,14	0,21	0,17	0,13	0,3
horkou	SiO ₂ — KOH	—	1,40	1,82	6,50	8,32	7,34	3,45
20%	SiO ₂ — celk.	—	1,58	1,96	6,71	8,49	7,47	3,59
HCl	Al ₂ O ₃	—	1,48	1,40	4,62	6,25	4,52	2,26
	Fe ₂ O ₃	—	0,48	0,52	0,65	1,11	0,95	0,69
	MnO	stopy						
	CaO	—	0,42	0,23	0,30	0,28	0,27	0,25
	MgO	—	0,22	0,10	0,14	0,12	0,10	0,10
	K ₂ O	—	0,10	0,09	0,09	0,12	0,08	0,06
	Na ₂ O	—	0,08	0,08	0,05	0,09	0,05	0,04
	P ₂ O ₅	—	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02

jehož toxicita způsobuje pak krnění lesních porostů. Spolupůsobí zde zároveň vysoká slehlost — hlavně ve spodinách — podmiňující stálý nedostatek vzduchu a občasné zamokření.

LOKALITA V POLESÍ LUKOVANY (DŘÍVE ZBRASLAV)

Ostrov kaolinických půd se nalézá v tomto polesí v nadmořských výškách 473—481 m na mírně skloněné náhorní rovině. Plocha je porostlá nepřirůstavým a starým smrkovým porostem a půdní povrch je kryt skoro souvislým porostem bělomechu (*Leucobryum*). Půdní typ bylo možno v otevřených sondách označit jako kaolinickou hnědozem na fosilní kaolinické zvětralině bítešské ruly.

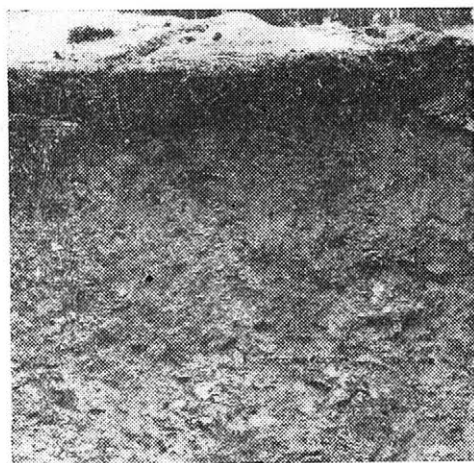
III. Zrnitostní složení a chemismus „kaolinické hnědozemě“ na kaolinizované ruce u Zbraslavi, LZ — Náměšť n. Oslavou, polesí Lukovany. — Mechanical composition and chemical properties of “kaolinic gray-brown podzolic soil” on kaolinized gneiss near Zbraslav, Forest Enterprise Náměšť on Oslava, Forest District Lukovany

Půda		Horizonty — hloubka v cm			
		A ₀ 0—4	A 10—20	(B) 40—50	C _d 90—100
Zrna	< 0,002	—	8,35	9,22	3,35
Ø v mm	< 0,01	—	41,62	35,76	26,14
	0,01—0,05	—	19,02	13,46	17,70
	0,05—0,1	—	8,36	6,94	12,60
	0,1—2,0	—	31,00	43,84	43,36
	> 2,00	—	20	30	45
CaCO ₃		0	0	0	0
Humus		58,56	0,55	0,21	0
pH — H ₂ O		3,29	3,41	3,70	3,95
N		0,32	0,03	0,02	0
Výluh horkou 20% HCl	SiO ₂ — HCl	—	0,17	0,18	0,19
	SiO ₂ — KOH	—	1,81	3,53	2,36
	SiO ₂ — celk.	—	1,98	3,71	2,55
	Al ₂ O ₃	—	1,69	2,30	1,66
	Fe ₂ O ₃	—	0,62	0,97	0,46
	MnO	—	0,27	0,10	0,07
	CaO	—	0,27	0,20	0,07
	MgO	—	0,21	0,24	0,04
	K ₂ O	—	0,09	0,11	0,01
	Na ₂ O	—	0,13	0,14	0,15
	P ₂ O ₅	stopy			

Morfologie a stratigrafie studovaného profilu:

- 0—5 cm, mechový polštář bělomechu;
- 5—10 cm, surový vlhký humus, horizont A₀;
- 10—20 cm, světle hnědošedá hlinitá zemina s mírným barevným přechodem dospodu, příměs drobného šterku (20 %) a krupnatého křemenného písku, horizont A;
- 20—60 cm, šedavě bělavá hlinitá zemina s drobnějším šterkem (30 %) a hrubším křemenným pískem, naspodu rezivě železité skvrny jako znak zamokřování, horizont B;
- > 60 cm (do 140 cm), bělavá kaolinická zemina s lokálními světle šedomodravými skvrnami, příměs drobného šterku (45 %) a hrubého krupnatého písku, značně slehlá, horizont C_d.

Zrnitostně je to půdní profil hlinitý s obsahem celkového jílu 35,7—41,6 % a s příměsí šterku 20—30 %. Půdotvorný kaolinický substrát má písčitohlinitý charakter s obsahem celkového jílu 26,1 % a s obsahem drobnějšího šterku 45 %.



3. Kaolinický podzol na kaolinické zvětralině bítešské ruly v podhůří Českomoravské vrchoviny (LZ Náměšť n. Oslavou). — Kaolinic podzol on the kaolinic weathered Bíteš gneiss on the slopes of the Bohemian-Moravian Uplands (Forest Enterprise Náměšť on Oslava)

4. Nepřirůstavý a krnící porost s půdním pokryvem bělomechu (LZ Náměšť n. Oslavou). — A dwarf stand lacking increments with a soil cover of white moss (Forest Enterprise Náměšť on Oslava)

Obsah fyzikálního jílu je ve svrchních horizontech A a (B) dosti vyrovnaný v rozmezí 8,3—9,2 % a v bazální spodině jen 3,3 %. Dosti vyrovnaný obsah fyzikálního jílu ukazuje na hnědozemní proces, který má však specifický charakter. Proto byla tato půda také označena jako kaolinická hnědozem, protože jí chybí charakteristická hnědá barva podmíněná sloučeninami trojmocného železa.

Maximum humusu je ve vrstvě povrchového surového humusu (58,36 %), podložní vrstvy obsahují humusu jen malé množství v rozmezí 0,21—0,55 %. Obsah celkového dusíku je nízký (0,32, 0,02—0,03 %), což podmiňuje také nízkou kvalitu humusu. Aktivní reakce je silně kyselá až velmi silně kyselá s pH-H₂O 3,29—3,95.

Rozpustný podíl v horké 20% kyselině solné byl zjištěn ve svrchních vrstvách A a (B) v rozmezí 5,3—7,2 % a v bazální spodině 5,2 %. Tento rozpustný podíl je tvořen SiO₂ 38,5—50,7 %, Al₂O₃ 31,4—32,9 %, Fe₂O₃ 9,1—12,1 %, CaO 1,3—5,3 %, MgO 0,8—3,9 % a menšími podíly K₂O, Na₂O, P₂O₅ a SO₃. Rozpustný podíl obsahuje vysoká kvanta hliníku, jež podmiňují také značnou toxicitu tohoto půdního prostředí se škodlivými následky pro lesní porosty. Také značná slehlost půdního profilu zhoršuje ekologické fyzikální vlastnosti této půdy.

SROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ

Na fosilních kaolinických zvětralinách ruly v podhůří Českomoravské vrchoviny (LZ Náměšť n. Oslavou) jsou vyvinuty kaolinické podzoly a „kaolinické hnědozemě“. Zrnitostně jsou hlinité až jílovitohlinité s obsahy celkového jílu 32—54 %. Kaolinický substrát je písčitohlinitý

IV. Obsahy rozpustných a nerozpustných podílů v horké 20% kyselině solné v kaolinických půdách v podhoří Českomoravské vrchoviny. — The contents of fractions soluble and insoluble in hot 20% hydrochloric acid in the kaolinic soils of the slopes of the Bohemian-Moravian Uplands

Lokalita	Podíl v %	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	C _d
Příbram	rozpustný	—	7,29	23,43	30,54	—	9,07
	nerozpustný	—	92,71	76,57	69,46	—	90,93
Javůrek	rozpustný	4,7	4,72	13,36	16,57	14,27	7,43
	nerozpustný	95,30	95,28	86,64	83,43	85,73	92,57
Zbraslav	rozpustný	5,29	—	7,19	—	—	5,17
	nerozpustný	94,71	—	82,81	—	—	94,83

s obsahem celkového jílu 23–27 %. Obsah rulového šterku (skeletu) je ve svrchních vrstvách 10–30 %, v podložních 40–50 %. Fyzikální jíl je obsažen ve svrchních vrstvách 5,4–8,3 %, v podložních obohacených horizontech B 11,8–15,3 %, v kaolinických substrátech 3,2–3,6 %.

Na povrchu je surový humus o mocnosti 4–5 cm s obsahem C_{ox} 58,5–62,4 %, spodní vrstvy jsou chudé na humus (0,2–0,5 %). Obsah dusíku je nízký, a to v surovém humusu 0,3–0,4 %, v minerálních vrstvách 0,1–0,01 %. Tím je také podmíněna nízká kvalita humusu. Aktivní reakce pH-H₂O je v povrchovém humusu 2,9–3,3, v podložních vrstvách 3,4–4,4. Jsou to půdy silně kyselé až velmi silně kyselé.

Ve výluhu horkou 20% kyselinou solnou byl nalezen obsah Al₂O₃ ve svrchních vrstvách 1,4–2,7 %, v podložních vrstvách 4,6–12,7 %, Fe₂O₃ ve svrchních vrstvách se ukázal v rozmezí 0,48–0,93 % a v podložních horizontech 0,65–2,1 %, CaO 0,14–0,44 %, MgO 0,1–0,24 a menší množství K₂O, NaO a P₂O₅.

V. Složení rozpustného podílu v horké 20% kyselině solné v kaolinických půdách v podhoří Českomoravské vrchoviny. — The composition of the fraction soluble in hot 20% hydrochloric acid in the kaolinic soils of the slopes of the Bohemian-Moravian Uplands

Rozp. složka	Horizonty — hloubka v cm				
	A ₁ 5–10	A ₂ 10–30	B ₁ 30–55	B ₂ 70–80	C _d 130–150
SiO ₂	35,10–38,56	37,72–41,94	46,52–52,69	45,32–54,31	47,85–50,67
Al ₂ O ₃	31,06–32,89	31,77–38,13	31,37–36,30	33,61–37,13	30,98–32,88
Fe ₂ O ₃	11,09–12,13	11,28–12,88	5,11–15,97	—	9,11–10,93
CaO + + MgO	9,25–14,25	3,01– 6,98	2,45– 5,37	1,40– 2,47	1,12– 3,27
K ₂ O + + Na ₂ O	3,83– 4,15	0,81– 1,59	0,50– 2,05	0,56– 1,26	1,34– 3,09
P ₂ O ₅	0,63	0,36– 0,84	0,12– 0,30	0,10– 0,24	0,21– 0,67

Celkové množství rozpustného podílu v horké 20% kyselině solné se pohybovalo ve svrchních vrstvách v rozmezí 4,7—7,3 %, v podložních (7,2) 13,4—30,54 % a v bazálních kaolinických substrátech 5,2—9,1 %. Rozpustný podíl byl tvořen vysokým kvantem Al_2O_3 , a to 31,1—38,1 %, čímž je také podmíněna značná toxicita těchto půd. Obsahy Fe_2O_3 se ukázaly v hranicích (5,1) 11,1—15,9 %, $CaO + MgO$ 5,4—14,2 %, K_2O a Na_2O 2,1—4,1 % a P_2O_5 ve svrchních vrstvách 0,64—0,84 %, v podloží 0,1—0,2 %.

Extremita půdního prostředí těchto kaolinických půd je podmíněna hlavně vysokým obsahem rozpustného Al_2O_3 a jeho toxicitou, silnou aktivní kyselostí, hromaděním surového humusu a nízkým obsahem dusíku. Nevhodná je tu i značná slehlost půdních profilů s nedostatkem vzduchu. Tyto vlastnosti způsobují pak ekologickou extremitu půdního prostředí se škodlivými účinky na lesní porosty.

Došlo dne 21. 4. 1981

Literatura

NĚMEC, A.: Typy lesních půd. Praha, 1954

MAŘAN, B.: Půda jako základ lesní tvorby. Velká encyklopedie lesnická, Písek, 1944

PELÍŠEK, J.: Charakteristika půd s odumírajícími jedlinami v oblasti západní Moravy. Lesnická práce, 23, 1944

PELÍŠEK, J.: Charakteristika lesních půd na bítešské rule v podhoří Českomoravské vysočiny. Lesnická práce, 26, 1947

PELÍŠEK, J.: Lesnické půdoznalství. SZN, Praha, 1964

Hydrometeorologický ústav: Podnebí ČSSR, tabulky. Praha, 1960

ПЕЛИШЕК, И. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Каолинитные почвы в предгорье Чешско-моравской возвышенности (ЧССР). Lesnictví, 28, 1982 (12): 985-995.

В предгорье Чешско-моравской возвышенности находятся островки каолинитных почв с деградированными и недающими прирост насаждениями (лесхоз Намешть-над-Ославою). В качестве почвенных типов здесь развились каолинитные подзолы и особые каолинитные буроземы. В отношении зернистости это глинистые и до илито-глинистых почвы с долей гравия или скелета в диапазоне 10—50 %. Помимо слой накопления сырого перегноя с содержанием C_{ox} 58,5—62,4 % это почвы в отношении перегноя бедные (0,2—0,5 %). Содержание азота низкое — 0,1—0,01 %, что обуславливает и низкое качество перегноя. Почвенная реакция сильно кислая и до весьма сильно кислой с $pH-H_2O$ 2,9—4,5.

Растворимая доля в горячем растворе HCl в верхних слоях составляет 4,7—7,3 %, в подстилающем слое В-горизонтов 13,4—30,5 %. Она состоит из значительной доли растворимого алюминия Al_2O_3 в диапазоне 31,1—38,1 %, а содержание Fe_2O_3 составляет 11,1—15,9 %. Прочие компоненты, такие как CaO , MgO , K_2O , Na_2O и P_2O_5 представлены лишь в весьма малых количествах. Экстремальный состав этих каолинитных почв обусловлен высоким содержанием токсически действующего растворимого алюминия Al_2O_3 , высокой активной кислотностью $pH-H_2O$ (2,9—4,5), низким содержанием азота (0,1—0,01 %), накоплением сырого перегноя и значительной слежалостью. Отрицательные экологические свойства почвенной среды действуют, в свою очередь, ориентально на лесные насаждения, обуславливая их неприрастание и никий бонитет. Насаждения поэтому требуют значительной химической мелиорации.

почвоведение лесное; каолинитные почвы; алюминий; Чешско-моравская возвышенность

PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Kaolinic Soils on the Slopes of the Bohemian-Moravian Uplands (CSSR)*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 985-995.

Isolated places with kaolinic soils with degraded stands showing no increment can be found on the slopes of the Bohemian-Moravian Uplands (Forest Enterprise Náměšť on Oslava). Kaolinic podzols and special kaolinic gray-brown podzolic soils have developed as soil types at these places. As to mechanical composition, these soils are loamy to clay-loamy with some proportions of gneiss gravel or skeleton ranging from 10 to 50 %. Except the accumulation layer of raw humus containing 58.5—62.4 % of C_{ox} , these soils are poor in humus (0.2—0.5 %). The content of nitrogen is low: 0.1—0.01 %; this fact is also responsible for the low quality of humus. The soil reaction is strongly acid to very strongly acid with pH-H₂O from 2.9 to 4.5.

The proportion soluble in hot 20% HCl is 4.7—7.3 % in the upper layers and 13.4—30.5 % in the subsoil B-horizons. It consists of a large proportion of soluble aluminium Al_2O_3 ranging from 31.1 to 38.1 %, and the content of Fe_2O_3 is 11.1 to 15.9. The other components such as CaO , MgO , K_2O , Na_2O and P_2O_5 are represented only in minimum amounts. The extreme composition of these kaolinic soils is conditioned by a high proportion of toxically acting soluble Al_2O_3 , by a high active acidity pH-H₂O (2.9—4.5), low content of nitrogen (0.1—0.01 %), accumulation of raw humus, and high compactness. The unfavourable ecological properties of soil environment exert an undesired effect on forest stands: they are responsible for the lack of increment and low quality. Hence the stands require considerable chemical reclamation.

forest soil science; kaolinic soils; aluminium; Bohemian-Moravian Uplands

PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Kaolinische Böden im Gebiet unter den Böhmischem-Mährischen Höhen (ČSSR)*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 985-995.

Im submontanen Gebiet unter den Böhmischem-Mährischen Höhen befinden sich Inselartige Vorkommen kaolinischer Böden mit degradierten und zuwachsarmen Beständen (Forstbetrieb Náměšť nad Oslavou). Als Bodentypen sind hier kaolinische Podsole und besondere kaolinische Braunerden entwickelt. Hinsichtlich Korngrößenzusammensetzung handelt es sich um lehmige bis tonig-lehmige Böden mit gewissem Anteil von Gneisschotter oder Skelett im Bereich von 10—50 %. Außer der Akkumulationsschicht des Rohhumus mit einem C_{ox} -Anteil von 58,5—62,4 % handelt es sich um humusarme Böden (0,2—0,5 %). Der Stickstoffgehalt ist niedrig (0,1—0,01 %), wodurch auch die niedrige Qualität des Humus bedingt ist. Die Bodenreaktion ist stark sauer bis sehr stark sauer mit einem pH-H₂O von 2,9—4,5.

Der lösliche Anteil in heißer 20% HCl erreicht in den oberen Schichten 4,7—7,3 %, in den B-Horizonten des Unterbodens 13,4—30,5 %. Er wird durch hohen Anteil an löslichem Aluminium Al_2O_3 gebildet, und zwar im Bereich von 31,1—38,1 %, und der Fe_2O_3 -Gehalt erreicht 11,1—15,9 %. Übrige Komponenten wie CaO , MgO , K_2O , Na_2O , und P_2O_5 sind nur in geringen Mengen vertreten. Der extreme Charakter der Zusammensetzung dieser kaolinischen Böden ist durch den hohen Anteil an toxisch wirkendem löslichem Aluminium Al_2O_3 bedingt, durch die hohe aktive Azidität pH-H₂O (2,9—4,5), durch den niedrigen Stickstoffgehalt (0,1—0,01 %), durch die Akkumulation von Rohhumus und durch starke Dichtlagerung. Die ungünstigen ökologischen Eigenschaften des Bodenmilieus wirken sich dann ungünstig auf Waldbeständen aus, indem sie ihre Zuwachsarmut und niedrige Bonität bedingen. Sie erfordern deswegen starke chemische Melioration.

forstliche Bodenkunde; kaolinische Böden; Aluminium; Böhmischem-Mährische Höhen

PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Les sols kaoliniques dans les contreforts du Plateau tchéco-morave (RST)*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 985-995.

Sur les contreforts du Plateau tchéco-morave on trouve des îlots de sols kaoliniques avec les peuplements dégradés et sans accroissement (établissement forestier Náměšť n. Oslavou). Comme types de sols sont ici développés les podzoles kaoliniques et les sols bruns kaoliniques particuliers. Au point de vue de la granulaton ils sont argileux et même argilo-glaiseux, accusant des portions de gravier

gneissique ou de squelette dans les limites entre 10 et 50 %. Sauf la couche d'accumulation de l'humus brut, ayant la teneur en C_{ox} de 58,5—62,4 %, ce sont les sols pauvres en humus (0,2—0,5 %). La teneur en azote est faible, à savoir 0,1—0,01 %, dont est conditionnée aussi la qualité faible de l'humus. La réaction de sol est fortement acide et même très fortement acide, avec le pH- H_2O 2,9—4,5.

La part soluble dans l'acide HCl chaud à 20 % dans les couches superficielles est de 4,7—7,3 %, dans les sous-sols des B-horizons de 13,4—30,5 %. Elle est formée d'une portion élevée d'aluminium soluble Al_2O_3 , dans les limites entre 31,1 et 38,1 %, la teneur en Fe_2O_3 étant de 11,1—15,9 %. Les autres constituants, comme CaO, MgO, K_2O , Na₂O et P_2O_5 ne sont représentés qu'en quantités faibles. La composition extrême de ces sols kaoliniques est conditionnée par la teneur élevée en aluminium soluble toxique Al_2O_3 , par l'acidité élevée active pH- H_2O (2,9—4,5), par la teneur faible en azote (0,1—0,01 %), par l'accumulation de l'humus brut et un tassement considérable. Or, les propriétés écologiques défavorables au milieu de sol agissent défavorablement sur les peuplements forestiers, conditionnant leur manque d'accroissement et leur qualité faible. Ils exigent par conséquent une forte amélioration chimique.

pédologie forestière; sols kaoliniques; aluminium; Plateau tchéco-morave

Adresa autora:

Prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

PREMENLIVOSŤ SMREKA OBYČAJNÉHO V TATRANSKOM NÁRODNOM PARKU

L. Cabala

CABALA, J. (Výskumná stanica TANAP-u, Tatranská Lomnica). *Premenlivosť smreka obyčajného v Tatranskom národnom parku*. Lesníctví, 28, 1982 (12) : 997-1008.

Biometricko-laboratórne rozborý pomerne rozsiahleho materiálu smrekových šišíek a semena z oblasti Tatranského národného parku poukazujú na to, že smrek je veľmi variabilná drevina i z hľadiska kvality plodov a semien, a to nielen v závislosti od nadmorskej výšky materského porastu, ale aj v závislosti od priemernej dĺžky šišky, priemernej hmotnosti šišky, priemernej hmotnosti semena, priemerného percenta sypavosti šišíek (hmotnosti čistých semien) a priemernej absolútnej hmotnosti semien (hmotnosť 1000 semien). Celkove môžeme konštatovať, že nielen nadmorská výška materského porastu, ale aj priemerná dĺžka šišky, hmotnosť šišky, sypavosť a absolútna hmotnosť semena sú veľmi dobrými a spoľahlivými indikátormi kvality (výsevnej hodnoty) semena, a že tieto vzťahy sú v úzkej korelácii. Kvalita semena klesá nielen so stúpajúcou nadmorskou výškou materského porastu, ale aj pri kratších a ľahších šišíkách, menšej sypavosti a absolútnej hmotnosti semena.

smrek obyčajný; premenlivosť lesných drevín; TANAP

Po mnohé desaťročia milovníci prírody, ochranári a vedeckí pracovníci na našej i poľskej strane Vysokých Tatier sa márne usilovali o legalizovanie Tatranského národného parku. Pred prvou a druhou svetovou vojnou neprekonateľnou prekážkou komplexného riešenia ochrany prírody boli politicko-hospodárske, najmä však majetkoprávne pomery. Stojí však za zmienku, že už koncom XIX. storočia sa vtedajšiemu Uhorskému karpatskému spolku podarilo dať základ istej uvedomelej a zámernej prírodoochranskej činnosti vo Vysokých Tatrách, aj keď išlo zatiaľ iba o čiastkové ochranné opatrenia: ochrana kamzíka a svišťa, plesnivca a limby, problém pastvy atď. Až naši významní vedci a pracovníci ochrany prírody z čias prvej ČSR sú autormi projektov, ktoré komplexnejšie riešia ochranu tatranskej prírody.

Po druhej svetovej vojne a po oslobodení našej vlasti sa významným medzníkom v histórii Vysokých Tatier stal rok 1948. Zákomom SNR č. 11/1949 Zb. z. zo dňa 18. decembra 1948 bola legalizovaná naša najväčšia a azda aj najkrajšia prírodná rezervácia v ČSSR: Tatranský národný park (TANAP). Rok 1954 je ďalším dôležitým medzníkom v dejinách Vysokých Tatier, keď pod názvom Tatrzanski Park Narodowi (T.P.N.) bola zriadená rezervácia aj na poľskej strane Vysokých Tatier. Sídlo Správy TANAP-u je v Tatranskej Lomnici a T.P.N. v Zakopanem. Týmto aktmi sa dokonale zabezpečila komplexná ochrana tatranskej prírody na obidvoch stranách štátnej hranice.

Aktom uzákonenia TANAP-u sa konečne mohla započat ničím nenarušená dlhoročná, systematická a veľmi náročná práca na poli ochra-

ny, rekonštrukcie a zveľaďovania jeho prírodného prostredia. K hlavným úlohám pracovníkov Správy TANAP-u patrí starostlivosť o krajinu, terén, ovzdušie, vodstvo, vegetačný kryt a živočíšstvo. Základné direktívy pre túto činnosť sú v súčasnom období zakotvené v Koncepcii Tatranského národného parku, ktorú schválilo Predsedníctvo SNR 23. 1. 1964 (T u - r o š í k 1970).

Aj keď začiatky výskumu na území TANAP-u siahajú až do druhej polovice XVI. storočia, základom systematického výskumu sa stalo nariadenie Zboru povereníkov č. 5/1952, v zmysle ktorého sa pri Správe TANAP-u zriadila Výskumná stanica. Pracovníci Výskumnej stanice TANAP-u riešia naliehavé a aktuálne problémy a zúčastňujú sa na zavádzaní nových poznatkov do praxe (S t r n k a 1970).

V rámci Karpatskej oblasti majú lesy TANAP-u svoje osobitné a špecifické postavenie. Ich rozloha [v zmysle nového LHP na roky 1975 až 1984] 38 400,62 ha z celkovej výmery TANAP-u (50 841,97 ha) nie je vôbec zanedbateľná, lebo reprezentuje 75 % plochy z celej rezervácie. V zmysle zákona sú všetky lesy TANAP-u účelové, takže produkcia dreva je tu iba druhotná. Prvoradý význam má ich vodohospodárska, pôdoochranná, kultúrna, estetická, klimatoterapeutická, rekreačná a vedeckovýskumná funkcia. Treba zdôrazniť, že spoločnou črtou všetkých lesov TANAP-u je požiadavka, aby trvale plnili určené funkcie. Z tohto hľadiska sa pracovníci TANAP-u musia usilovať o taký typ lesa, ktorý by čo najmenej narušali škodlivé činitele, predovšetkým vietor, sneh a biotickí škodcovia. Takejto požiadavke najlepšie zodpovedá les blízky prírodnému lesu, s jeho optimálnou priestorovou výstavbou.

V zmysle nového LHP, v decéniu 1975—1984 čaká pracovníkov TANAP-u zalesniť 732,21 ha plochy, pričom sa počíta s prirodzeným zmladením na ploche 32,94 ha. S výsadbou limby do biologickej ochrany kosodreviny sa ráta na rozlohe 82,15 ha, čo reprezentuje 41 075 vitálnych a kvalitných sadeníc. V tomto smere sa v škôlkach TANAP-u počíta s priemernou ročnou produkciou cca 1 000 000 kusov kvalitných sadeníc hlavných lesných drevín vhodných na výsadbu. Všetky tieto náročné úlohy predpokladajú dostatok kvalitného zalesňovacieho materiálu, dopetrovaného z akostného semena domácej proveniencie. S tým prirodzene súvisí dokonalá znalosť hlavných drevín TANAP-u a štúdium ich premenlivosti.

Základnou a najdôležitejšiou drevinou lesného pásma Západných, Vysokých a Belianskych Tatier je smrek obyčajný (*Picea excelsa* Link), ktorý v prevažnej miere vytvára v TANAP-e hornú hranicu lesa, okrem vtrúseného smrekovca, limby, kosodreviny, jarabiny a brezy. Smrek je drevinou, ktorá sa vyznačuje veľkou variabilitou a poznáme veľký počet jeho foriem podľa tvaru koruny, spôsobu vetvenia, času rašenia, tvaru a zafarbenia šišíek, vlastností a akosti dreva (H o l u b č í k 1966). Početné provenienčné pokusy naznačujú, že smrek vytvoril počas svojho dlhého vývojového obdobia mnohé zemepisné odrody, ktoré sa bezpodmienečne musia zohľadniť pri zbere plodov a pri ďalšom použití semena (P o k o r n ý ex Č a b a r t a kol. 1959—1960).

Výsledky pokusov a praktické skúsenosti poukazujú na to, že lesné dreviny všeobecne reagujú omnoho citlivejšie na vertikálny ako na horizontálny prenos. Totiž so stúpajúcou nadmorskou výškou pomerne rýchlo klesá dĺžka vegetačného obdobia, a tak v jednotlivých polohách počas

tisícročného prirodzeného výberu vznikli ekotypy s veľmi rozdielnym vegetačným rytmom, ako aj s rozdielnou kvalitou semena.

Štúdiu prementlivosti lesných drevín v tatranskej oblasti, najmä smrek, sa podľa šišíek v minulosti venovali Vincent (1930, 1931, 1933), Mezera (ex Holubčík 1966) a nedávno Holubčík (1966, 1967). V úsilí pomôcť riešiť v TANAP-e načrtnuté problémy, najmä z hľadiska semenárskeho, sme v rokoch 1971—1974 venovali pozornosť kvalite smrekových plodov (šišíek), semena a semenáčikov predovšetkým v závislosti od nadmorskej výšky materského porastu, resp. stromu. V tomto príspevku predkladáme niektoré výsledky tohto výskumu.

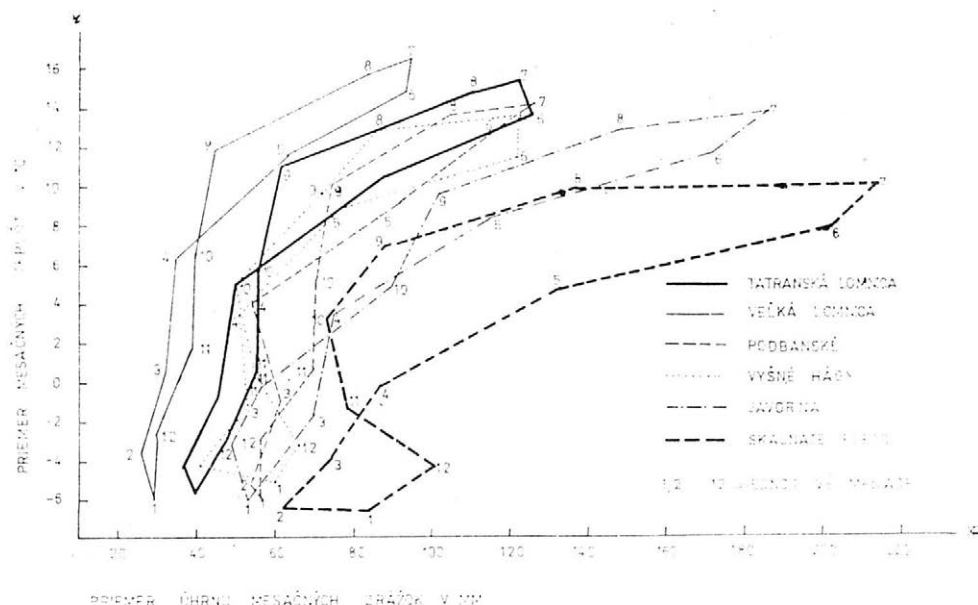
MATERIÁL A METODIKA

Pre naše pokusné práce sme si v rámci TANAP-u zadovážili potrebné vzorky smrekových šišíek, a to v semenárskej sezóne 1971—1972, keď bola pomerne dobrá úroda semena. Teda vlastný semenný materiál už od plodov sme získali vo vybraných porastoch (z 5 až 10 stromov — populácie) a na jednotlivých vyznačených materských jedincoch, ktoré sa nachádzali v rôznej nadmorskej výške a v ochranných obvodoch Tichá až Javorina. Na Výskumnú stanicu TANAP-u v Tatranskej Lomnici sme dopravili spolu 140 vzoriek šišíek smrek obyčajného, ktoré reprezentovali 63 populácií (porastov) a 77 materských stromov. Priemerná nadmorská výška materských porastov sa pohybuje od 760 m (porast 607 v ochrannom obvode Kežmarské Žľaby) do 1510 m (porast 1308a v ochrannom obvode Javorina). Jednotlivé materské stromy sa nachádzali v týchto porastoch a ochranných obvodoch: Tichá, porast 2 v nadmorskej výške 1070 m (7 stromov), porast 1055e, n. v. 1060 m (15 stromov) a porast 1073e, n. v. 1030 m (5 stromov); Tatranská Lomnica, porast 535a, n. v. 1160 m (15 stromov), porast 990b, n. v. 880 m (5 stromov), porast 1187d, 1170 m n.m. (5 stromov), porast 1188d, 1430 m n. m. (5 stromov) a ochranný obvod Javorina, porast 926 v nadmorskej výške 1055 m (15 stromov) a porast 1317a, 1350 m n. m. (5 stromov).

Vzhľadom na to, že v období zberu vzoriek šišíek sa v porastoch 1055e a 1073e (ochranný obvod Tichá) práve robila prebierka, zozbierali sme vzorky plodov v týchto porastoch na 20 zrúbaných jedincoch, na ktorých sme mohli tiež presne odpočítať vek stromu, a tým aj porovnať kvalitu semenného materiálu (resp. šišíek) v závislosti od veku materského jedinca. Jednotlivé vzorky plodov s hmotnosťou ca 5 kg sme po dopravení na Výskumnú stanicu spracovali najprv biometricky, t. j. náhodným výberom sme oddelili 100 šišíek, pri ktorých sme zmerali ich šírku (s presnosťou na 0,01 cm) a dĺžku (s presnosťou na 0,1 cm), stanovili sme minimálnu, maximálnu a priemernú dĺžku, ako aj šírku šišíek. Takto sme spracovali všetkých 140 vzoriek. Pri 83 vzorkách sme zisťovali podiel nevyvinutých šišíek (počet zo vzorky a percento z celkovej hmotnosti vzorky šišíek) a pri 107 vzorkách podiel plodov poškodených hmyzom, resp. hubami.

Po separátnom vylúštení jednotlivých vzoriek plodov a vyčistení semena sme zisťovali v zmysle ČSN 481211 sypavosť (hmotnosť čistých semien), absolútnu hmotnosť čistých semien (hmotnosť 1000 ks), klíčivosť a percento hluchých (prázdnych) semien v jednotlivých vzorkách. Pre porovnanie klíčivosti s pôdnou vzhádzavosťou sme jednotlivé vzorky semien vysiali v prírodných podmienkach pokusnej škôlky Vyhliadka v Tatranskej Lomnici (2 × 1000 semien z každej vzorky). Sypavosť a absolútnu hmotnosť sme zisťovali pri všetkých 140 vzorkách, klíčivosť, hluchosť a pôdnou vzhádzavosť pri 50 vzorkách.

S cieľom posúdiť závislosť priemernej hmotnosti šišky, ako aj priemernej hmotnosti semena v šiške od nadmorskej výšky materského porastu, sme pri 50 vzorkách smrekových plodov oddelili z príslušnej stovky ešte 10 kusov, ktoré predstavovali tzv. priemernú (reprezentatívnu) vzorku, t. j. šišky od najkratšej po najdlhšiu a tie sme spracovali separátne. Údaje získané pokusnými prácami a dosiahnuté výsledky sme usporiadali tabelárne a vyhodnotili graficky a bežnými štatistickými metódami (Myslivec 1957).



1. Klimatogram: Vysoké Tatry — Tatranský národný park (TANAP). — Climatic diagram: the High Tatras — Tatra National Park (TANAP)

KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA

Ako je známe, následkom pôsobenia mnohých prírodných činiteľov, či už statických alebo dynamických (nadmorská výška porastu, klimatické podmienky, atď.), je aj kvalita semena (výsevná hodnota) v tom-ktorom roku rozličná. Na hodnotenie biologických pokusov sú teda potrebné aspoň stručné údaje o mieste pôvodu a o vlastnostiach materského porastu alebo jedinca. Pre základnú klimatickú charakteristiku niektorých častí Vysokých Tatier sme použili dlhoročné priemery meteorologických staníc v oblasti TANAP-u. V záujme lepšej prehľadnosti a porovnateľnosti sme zo základných klimatických údajov zostrojili príslušný klimatogram podobný tým, ktoré sa v poslednom období často používajú (Rein ex Čabart a kol. 1959—1960, Žďárská 1965).

Meteorologické stanice uvedené v klimatograme (obr. 1) majú takéto ročné priemerné teploty a priemerný ročný úhrn zrážok: Tatranská Lomnica 5,3 °C — 838 mm (nadmorská výška meteorologickej stanice 850 m), Veľká Lomnica 6,2 °C — 611 mm (n. v. 639 m), Podbanské 4,6 °C — 939 mm (n. v. 972 m), Vyšné Hágy 4,3 °C — 864 mm (n. v. 1140 m), Javorina 4,1 °C — 1179 mm (n. v. 1013 m) a Skalnaté Pleso 1,6 °C — 1329 mm (n. v. 1778 m).

Tieto údaje, ako aj príslušný klimatogram dokazujú, že polohy s vyššou nadmorskou výškou majú nižšiu priemernú teplotu, väčší úhrn zrážok a naopak. Z toho čo sme povedali teda vyplýva, že aj procesy počasie a osobitné klimatické podmienky tvoria významnú súčasť tatranskej prírody, keďže vplývajú nielen na deje v anorganickej prírode, ale podstatne ovplyvňujú aj životné procesy v tatranskej biosfére. Preto o klímu a počasie v Tatrách musí mať eminentný záujem aj lesník.

CHARAKTERISTIKA POKUSNEJ ŠKÔLKY VYHLIADKA

Škôlka sa nachádza v ochrannom obvode Tatranská Lomnica v nadmorskej výške 850 m. Rozloha škôlky 1174 m² [produkčná plocha 1052 m²], sklon 3—4°, expozícia JV, priemerná ročná teplota 5,3 °C, priemerný úhrn ročných zrážok 838 mm. Škôlka bola založená v roku 1935 a pre výskumné účely obnovená v roku 1972.

Výsledky pedologických rozborov (Pedologické laboratórium VÚLH-VS Banská Štiavnica) sú tieto: Frakcia I (íl) = 49,30 %, frakcia II (prach) = 20,08 %, frakcia III (jemný piesok) = 9,16 %, frakcia IV (piesok) = 21,46 %, CaCO₃ = —, humus = 3,724 %, pH v H₂O = 7,21 %, SiO₂ = 0,2350 %, Fe₂O₃ = 4,2000 %, Al₂O₃ = 4,9000 %, R₂O₃ = 9,2100 %, CaO = 0,4480 %, MgO = 0,9760 %, K₂O = 0,2800 % a P₂O₅ = 0,1100 %.

Pôda škôlky je stredne hlboká, štrkovitá, piesočnatohlinitá, humózná, s mierne alkalickou reakciou, čiastočne prevápnená. Výmenná sorpčná kapacita pôdy je vysoká ($T = 24,34$), momentálny obsah vymeniteľných báz je veľmi dobrý ($S = 20,70$) a stupeň nasýtenia sorpčného komplexu bázami je veľmi priaznivý ($V = 85,50$). Zásoby celkového dusíka sú dobré až veľmi dobré (0,262 %) a pomer uhlíka k dusíku je výborný (11). Z celkových živín [výluh horúcou 20% HCl] veľmi dobré zásoby vykazuje horčík, dobré draslík, vápnik a slabo vyhovujúce kyselina fosforečná. Napriek dobrým zásobám celkového humusu i dusíka sú zásoby prístupného dusíka nižšie (35 mg v 1 kg).

VÝSLEDKY A ICH ŠTATISTICKÉ ZHODNOTENIE

V zmysle stanovenej metodiky sme zmerali dĺžku a šírku 14 000 smrekových šišíek, čo spolu reprezentuje 28 000 biometrických meraní. Priemerná dĺžka šišíek v oblasti TANAP-u je 9,07 cm, pričom priemerná nadmorská výška všetkých porastov, z ktorých pochádzali vzorky, je 1083 m. Minimálnu priemernú dĺžku smrekových šišíek sme zaznamenali v ochr. obvode Javorina v poraste 1317a v nadmorskej výške 1350 m, a to 6,23 cm (obr. 2), maximálnu 12,18 cm v poraste 302 v ochrannom obvode Vyšné Hágy v n. v. 1030 m (obr. 3). V rámci priemernej šírky smrekových šišíek, ktorú za TANAP reprezentuje hodnota 2,50 cm, sme minimum 2,20 cm zistili v nadmorskej výške 1060 m v poraste 595b Tri Studničky a v ochrannom obvode Javorina v poraste 926a v n. v. 1055 m, maximum 2,90 cm. Z toho vyplýva, že šírka smrekových šišíek v závislosti od nadmorskej výšky materského porastu je oveľa menej variabilná, resp. konštantnejšia ako dĺžka šišíek.

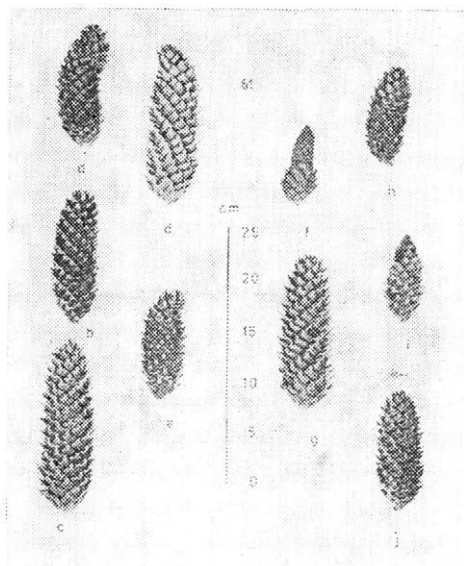
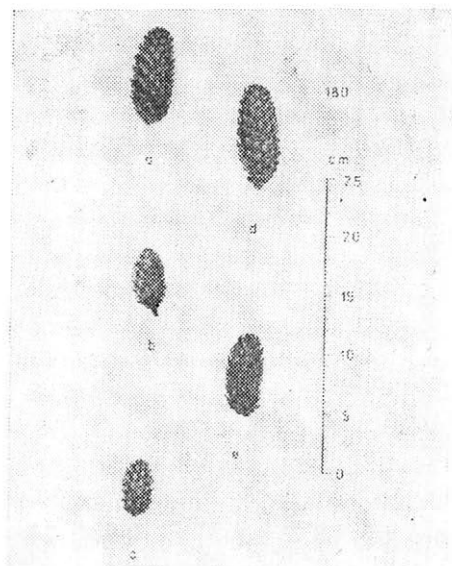
Priemerná dĺžka smrekových šišíek, ako to vyplýva z tabuľky I, má k nadmorskej výške materského porastu, resp. k stromu, veľmi úzku negatívnu koreláciu ($r = -0,854$), čo svedčí tiež o tom, že priemerná dĺžka šišíek sa postupne znižuje s rastúcou nadmorskou výškou. V zmysle regresného koeficientu $b_{yx} = -0,00683$ môžeme konštatovať, že na každých 100 m nadmorskej výšky sa dĺžka šišíek skrúti v priemere o 0,7 cm, resp. na každých 150 m výšky o 1 cm. V hodnotení závislosti priemernej šírky (hrúbky) smrekových šišíek od nadmorskej výšky sme nedosiahli úplnú štatisticky overenú preukaznosť. Hodnota korelačného koeficientu $r = -0,160$ a regresný koeficient $b_{yx} = -0,00023$ svedčia o tom, že

I. Závislosť biometrických hodnôt šišíek a semena *Picea excelsa* Link od nadmorskej výšky materského porastu (stromu). — The dependence of the biometric values of the cones and seeds of *Picea excelsa* Link on the altitude above sea level of the parent stand (tree)

Biometrický údaj (priemer)	r	s_r	b_{yx}	$t/n-2/$	Štatist. významnosť (tab. hodn.)		Označenie význam- nosti	Regresná rovnica $y = \bar{y} \pm b_{yx}(x - \bar{x})$
					0,025	0,005		
Dĺžka šišíek	-0,854	0,048	-0,00683	17,814	1,980	2,617	++	16,72 - 0,00683x
Šírka šišíek	-0,160	0,091	-0,00023	1,765	1,980	2,617	-	2,75 - 0,00023x
Sypavosť šišíek	-0,485	0,080	-0,00528	6,029	1,980	2,617	++	9,4 - 0,00528x
Absolútna hmotnosť semena	-0,627	0,072	-0,00538	8,735	1,980	2,617	++	10,9 - 0,00538x
Hmotnosť šišky	-0,720	0,064	-0,02514	11,277	1,980	2,617	++	47,97 - 0,02514x
Hmotnosť semena v šiške	-0,654	0,070	-0,00194	9,389	1,980	2,617	++	2,93 - 0,00194x
Percento nevyvinutých šišíek	0,169	0,110	0,00486	1,547	1,994	2,647	-	1,08 + 0,00486x
Percento napadnutých šišíek	-0,007	0,098	-0,00094	0,071	1,985	2,627	-	26,22 - 0,00094x
Klíčivosť semena	-0,530	0,122	-0,06085	4,333	2,013	2,688	++	128,43 - 0,06085x
Hluchosť semena	0,686	0,105	0,07978	6,540	2,013	2,688	++	- 54,22 + 0,07978x
Pôdna vzhádzavosť	-0,806	0,086	-0,03425	9,419	2,013	2,688	++	59,33 - 0,03425x
Závislosť biometrických hodnôt od priemernej dĺžky šišky <i>Picea excelsa</i> Link								
Šírka šišky	0,281	0,088	0,05102	3,177	1,980	2,617	++	2,03 + 0,05102x
Hmotnosť šišky	0,826	0,052	3,60486	15,894	1,980	2,617	++	- 12,90 + 3,60486x
Sypavosť šišky	0,483	0,081	0,65686	5,989	1,980	2,617	++	- 2,4 + 0,65686x
Absolútna hmotnosť semena v šiške	0,758	0,060	0,81316	12,625	1,980	2,617	++	- 2,5 + 0,81316x
Počet semien v šiške	0,620	0,072	36,98401	8,574	1,980	2,617	++	- 193 + 36,98401x
Hmotnosť semien v šiške	0,795	0,056	0,32258	14,214	1,980	2,617	++	- 2,16 + 0,32258x

Závislosť biometrických hodnôt od priemernej hmotnosti šišky <i>Picea excelsa</i> Link								
Sypavosť šišky	0,362	0,086	0,11272	4,215	1,980	2,617	++	$1,3 + 0,11272x$
Absolútna hmotnosť semena v šiške	0,789	0,057	0,19396	13,973	1,980	2,617	++	$1,1 + 0,19396x$
Počet semien v šiške	0,538	0,078	6,68997	6,934	1,980	2,617	++	$12 + 6,68997x$
Hmotnosť semien v šiške	1,073	0,036	0,09078	29,887	1,980	2,617	++	$- 1,04 + 0,09078x$
Závislosť biometrických hodnôt šišíek a semena <i>Picea excelsa</i> Link od veku materského stromu								
Dĺžka šišíek	0,204	0,231	0,03159	0,885	2,101	2,878	—	$7,25 + 0,03159x$
Šírka šišíek	0,175	0,232	0,00519	0,756	2,101	2,878	—	$2,33 + 0,00519x$
Sypavosť šišíek	0,127	0,234	0,04342	0,545	2,101	2,878	—	$1,7 + 0,04342x$
Absolútna hmotnosť semena	0,248	0,228	0,07197	1,086	2,101	2,878	—	$2,1 + 0,07197x$

r — korelačný koeficient, s_r — stredná chyba korelačného koeficientu, b_{yx} — regresný koeficient, $t_{/n-2/}$ — hodnota pre $((n-2)$ stupne voľnosti, štatistická významnosť (tabulkové hodnoty Studentovho t-rozdelenia): 0,025 = 95% významnosť, 0,005 = 99% významnosť, ++ vzťah štatisticky veľmi významný, + vzťah štatisticky významný, — vzťah štatisticky nevýznamný.



2. Vzorky šišíek smreka obyčajného z vysokohorskej polohy (1350 m n. m.), porast 1317, ochranný obvod Javorina. — Spruce cone samples from the altitude of 1350 m above sea level, stand 1317, protective zone Javorina

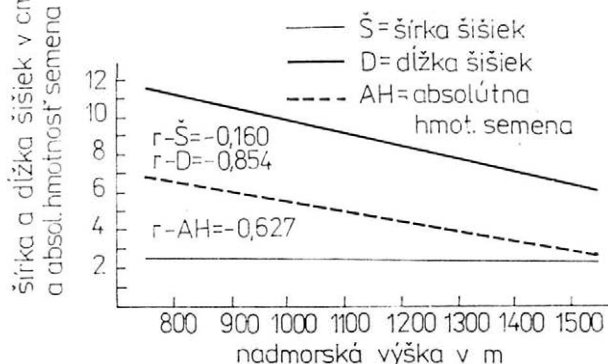
3. Vzorky šišíek smreka obyčajného z náhornej polohy (1030 m n. m.), porast 302, ochranný obvod Vyšné Hágy (foto B. Mrhová). — Spruce cone samples from the altitude of 1030 m above sea level, stand 302, protective zone Vyšné Hágy (photos by B. Mrhová)

priemerná šírka šišíek sa skracuje o necelý 1 mm, a to na každých 400 m výšky. Tieto závislosti spolu so závislosťou absolútnej hmotnosti semena od nadmorskej výšky materského porastu názorne graficky vystihuje obr. 4.

Ako to vyplýva z tabuľky I, pri závislosti priemernej šírky smrekových šišíek od priemernej dĺžky šišíky, sme už konštatovali veľmi významný štatistický vzťah. Štatisticky úplne neoverenú preukaznosť sme dosiahli pri závislosti priemernej dĺžky a šírky šišíek od veku materského stromu. Príčinou je pravdepodobne aj vyrovnaný vek pomerne mladých jedincov (od 30 do 42 rokov). Podrobnejšie výsledky obsahuje tabuľka I.

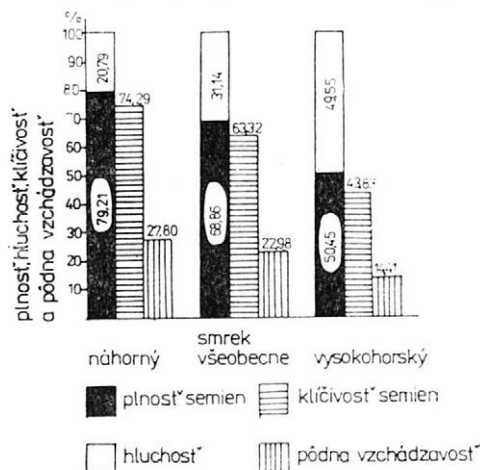
Z hľadiska sypavosti (hmotnosti čistých semien v šiškách) sme konštatovali, že jej priemerná hodnota je 3,6 % a varíruje od 0,3 % (porast 1188d, ochr. obvod Tatranská Lomnica, n. v. 1430 m) do 8,4 % (Tichá, porast 1055e, 1060 m n. m.). Priemerná absolútna hmotnosť semena (hmotnosť 1000 ks) sa pohybuje od 1,3 g (opäť porast 1188d) do 9,4 g (porast 990b v n. v. 880 m v ochr. obvode Tatranská Lomnica) s priemerom 5,0 g. Na základe štatistických výpočtov sa potvrdilo, že obidve kvalitatívne hodnoty majú veľmi úzku koreláciu k nadmorskej výške materského porastu, k priemernej dĺžke šišíek a k priemernej hmotnosti šišíek (tabuľka I). Z uvedeného vyplýva, že sypavosť a absolútna hmotnosť semena je tým vyššia, čím je nadmorská výška materského porastu menšia, ale dĺžka šišíek a hmotnosť šišíek väčšia. Tento vzťah sme opäť nemohli konštatovať v prípade závislosti od veku materského stromu. Jedine absolútna hmotnosť semena, ktorej $t_{(n-2)}$ sa blíži k tabuľkovej

4. Závislosť priemernej šírky a dĺžky smrekových šišíek a absolútnej hmotnosti semena od nadmorskej výšky materského porastu. — The dependence of the average width and length of spruce cones and absolute seed weight on the altitude above sea level where the parent stand grows

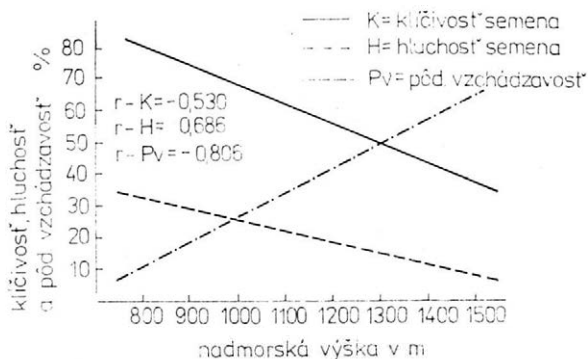


hodnote štatistickej významnosti (1,086—2,101), nznaučuje, že vekom jedinca sa čiastočne zvyšuje. Podrobnejšie údaje sú v tabuľke I.

Laboratórne rozbor smrekového semena potvrdili aj veľkú premenlivosť jeho kvality z hľadiska nadmorskej výšky materského porastu. Priemerná klíčivosť sa pohybovala od 5,75 % (porast 1308a v ochrannom obvode Javorina v nadmorskej výške 1510 m) do 98,84 % (porast 628a v nadm. v. 900 m v ochr. obvode Kežmarské Žľaby) s celkovým priemerom 63,32 %. Tento priemer pri smreku z vysokohorských polôh (nad 1100 m n. m.) bol iba 43,83 %, ale pri smreku z náhorných polôh (do 1100 m n. m.) až 74,29 %. Podobne najviac hluchých (prázdnych) semien bolo vo vzorke z porastu 1308a (83,50 %) a najmenej, 0,95 % tiež v poraste 628a, kde bolo teda aj najviac plných semien (99,05 %). Celkový priemer hluchosti semien činí 31,14 % (vysokohorské polohy 49,55 % a náhorné 20,79 %). Priemerná pôdna vzchádzavosť varíovala od 1,50 % (opäť porast 1308a) do 44,00 % (porast 607 v n. v. 760 m v ochr. obvode Kežmarské Žľaby). Celkový priemer pôdnej vzchádzavosti semena z vysokohorských polôh je 14,41 %, z náhorných 27,80 % a v rámci TANAP-u 22,98 %. Všetky uvedené priemerné hodnoty názorne vystihuje obr. 5. Štatistické výpočty nám potvrdili (tabuľka I) veľkú korelačnú závislosť klíčivosti a hluchosti, resp. plnosti semena, ako aj percenta pôdnej vzchádzavosti od nadmorskej výšky materského po-



5. Prehľad priemernej plnosti, hluchosti, klíčivosti a pôdnej vzchádzavosti smrekového semena v Tatranskom národnom parku. — A survey of average fullness, blindness, germination rate and soil emergence rate of spruce seeds in the Tatra National Park



6. Závislosť priemernej klíčovosti, hluchosti semena a pôdnej vzchádzavosti *Picea excelsa* Link od nadmorskej výšky materského porastu v Tatranskom národnom parku. — The dependence of the average germination rate, blindness of seed, and soil emergence rate of *Picea excelsa* Link on the altitude of the parent stand in the Tatra National Park

rastu. Napr. na každých výškových 100 m nám poklesne klíčovosť v priemere o 6,09 %, pôdna vzchádzavosť o 3,43 %, ale hluchosť semena sa nám zvýši v priemere o 7,98 %! Tieto závislosti graficky dokumentuje obr. 6.

Na základe štatistických výpočtov sme mohli konštatovať aj tieto vysokopreukazné závislosti: hmotnosť šišky a semena v šiške od nadmorskej výšky materského porastu a od priemernej dĺžky šišky, počet semien v šiške od dĺžky šišky a od jej hmotnosti, ako aj hmotnosť semena v šiške od hmotnosti šišky (tabuľka I). Z toho vyplýva, že nižšie polohy produkujú nielen dlhšie, ale aj ťažšie šišky, ktorých semeno má vyššiu hmotnosť, podobne dlhšie šišky majú okrem väčšej hmotnosti aj vyššiu hmotnosť semena s väčším počtom a šiška s väčšou hmotnosťou má v priemere nielen väčší počet semien, ale aj ich hmotnosť je vyššia.

Zistili sme, že priemerné percento nevyvinutých šišiek je 4,91 % (maximum dosiahla vzorka z porastu 535a, Tatranská Lomnica v nadmorskej výške 1160 m, a to 18,23 %) a šišiek napadnutých 24,74 % (maximum 56,67 % v poraste 990b, Tatranská Lomnica, nadmorská výška 880 m). Aj keď nám štatistické výpočty nepotvrdili preukazný vzťah, vo všeobecnosti sme mohli konštatovať, že s nadmorskou výškou materského porastu pribúda percento nevyvinutých šišiek (na 100 m 0,49 %) a ubúda percento šišiek napadnutých (na výškových 100 m 0,09 %).

ZÁVER

Podobne ako iní autori, napr. Vincent (1930—1931), Pasco-vici (ex Klika a kol. 1953), Holubčík (1966, 1967), aj my sme už v minulých rokoch konštatovali (Cabala 1968, 1970a,b, 1971, 1973ab, 1975), že dĺžka šišiek vplyva na kvalitu smrekového semena, resp. semenáčikov, na sypavosť, absolútnu hmotnosť semena, zastúpenie plných semien, klíčovosť, percento pôdnej vzchádzavosti, výšku semenáčikov atď. Teda z uvedeného tiež vyplýva, že vyvinutejšia a dlhšia smreková šiška je dobrým indikátorom vyššej kvality semena a potom aj semenáčikov.

Keďže sme vo všeobecnosti konštatovali, že kvalita jednotlivých vzoriek smrekového semena sa nelíši iba z hľadiska nadmorskej výšky materského porastu, ale aj medzi jednotlivými vzorkami z rovnakej nad-

morskej výšky, vzhľadom na ekonomický, najmä však geneticky opodstatnený zber, treba pred zamýšľaným zberom urobiť kvalitatívne rozborov vzoriek plodov a semena, aby sa zber mohol usmerniť na porasty s najvyššou kvalitou.

Na záver ďakujeme spolupracovníčkam Ing. Terézii Kubalovej, Anne Marekovej a Ilone Burianovej za technické a pomocné práce (vyhotovenie rozborov, tabuľkové usporiadanie výsledkov a štatistické výpočty) a najmä manželke Anne za aktívnu spoluprácu na všetkých čiastkových úlohách a synovi Cyrilovi za vyhotovenie grafov.

Došlo dne 11. 7. 1980

Literatúra

- ALLEM, G. S.: Factors affecting the variability and germination behaviour of coniferous seed. For. chrom. (Kan.), 34, 1958, 3, s. 266-274
- CABALA, L.: Výsevná hodnota semien *Picea excelsa* Link z vysokohorských polôh Slovenska. Záverečná správa výskumnej úlohy, VÚLH Zvolen, 1968, s. 200
- CABALA, L.: Kvalita smrekového semena z hľadiska vyvinutosti endospermu a embrya. In: Zborník z V. Jubilejnej vedeckej konferencie Výskumného ústavu lesného hospodárstva vo Zvolene. Bratislava, Príroda, 1970a, s. 27-39
- CABALA, L.: Niekoľko poznatkov o kvalite semena *Picea excelsa* Link z oblasti Vysokých Tatier. In: Zborník z celoštátnej konferencie o biológii semien drevín v Liptovskom Hrádku. Žilina, Dom techniky ČSVTS, 1970b, s. 189-199
- CABALA, L.: Kvalita semena *Picea excelsa* Link z oblasti Vysokých Tatier (TANAP a TPN). Zborník prác o Tatranskom národnom parku, 13. Martin, Osveta, 1971, s. 131-171
- CABALA, L.: Niektoré problémy Tatranského národného parku zo semenárskeho hľadiska. In: Zborník referátov z III. celoštátnej konferencie o biológii semien drevín a technike lesného semenárstva v Opočne. 1973a, s. 95-102
- CABALA, L.: Dendrologické problémy Tatranského národného parku. Referát na zjazde čs.-poľských dendrológov v Zlatých Moravciach 1.—3. 6. 1973. Mimoriadny zborník, 1973b, s. 67-79
- CABALA, L.: Zabezpečenie kvalitného semena pre rekonštrukciu porastov TANAP-u. Záverečná správa výskumnej úlohy. 1975, s. 93
- ČABART, J. a kol.: Naučný slovník lesnícky. I.—III. Praha ČSAZV v SZN, 1959—1960
- HOLUBČÍK, M.: O premenlivosti smreka obyčajného (*Picea abies* Karst.) na Slovensku podľa šišíek. Lesnícky časopis, 12, 1966, s. 1115-1132
- HOLUBČÍK, M.: Hrúbkový rast smreka obyčajného (*Picea abies* Karst.) na Slovensku. Referát k ISC na VŠLD Zvolen. 1967
- KLIKA, J. a kol.: Jehličnaté. Praha ČSAV, 1967
- MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha ČSAZV, 1957
- STRNKA, M.: Výskum v Tatranskom národnom parku. In: Zborník z medzinárodného sympózia v Tatranskej Lomnici (8.—13. 9. 1969): Národné parky — bohatstvo civilizácie. Príroda, Bratislava, 1970, s. 548-561
- TUROŠÍK, J.: Dvadsať rokov Tatranského národného parku. In: Zborník z medzinárodného sympózia v Tatranskej Lomnici (8.—13. 9. 1969): Národné parky — bohatstvo civilizácie. Príroda Bratislava, 1970, s. 33-91
- VINCENT, G.: Rozbor šišiek jehličnanů a jejich semen. Část první a druhá (dve samostatné publikácie). MZ Praha, 1930—1931
- VINCENT, G.: Topografie lesů v Československé republice. Část první (samostatná publikácia), Vysoké Tatry. MZ Praha, 1933
- ŽDÁRSKA, D.: Severský smrk. (Kandidátská disertační práce.) Rukopis. 1965

ЦАБАЛА, Л. (Výskumná stanica TANAP-u, Tatranská Lomnica). Изменчивость ели обыкновенной в Татранском национальном парке. Lesnictví, 28, 1982 (12): 997-1008.

В работе приведены результаты изменчивости шишек, семян и сеянцев ели в области Танап. Сбор семян проводился в сезоне 1971—1972 гг. Были обработаны пробы 63 популяций (насаждений) и 77 материнских деревьев. При этом изучались следующие признаки: биометрия шишек, урожайность, количество семян, абсолютная масса чистых семян, всхожесть, процент пустых семян и прорастание семян. Результаты обработки материала следующие: 1. длина шишек — 6,23—12,18 см — $\bar{X}$ 9,07 см; толщина шишек — 2,20—2,90 см — $\bar{X}$ 2,50 см; 2. урожайность колебалась в пределах: 0,3—8,4 % — $\bar{X}$ 3,6 %, масса 1000 семян — 1,3—9,4 г, $\bar{X}$ 5,0 г; 3. всхожесть — от 5,75 до 98,84 % — $\bar{X}$ 63,32 %, пустых семян — 0,95—83,50 % — $\bar{X}$ 31,14 %, среднее значение прорастания семян колебалось от 1,50 до 44,00 % — $\bar{X}$ 22,98 %; 4. между упомянутыми признаками и высотой над уровнем моря материнских насаждений нами была установлена высокодостоверная отрицательная корреляция.

ель обыкновенная; изменчивость лесных древесных пород; Татранский национальный парк (Танап)

CABALA, L. (Výskumná stanica TANAP-u, Tatranská Lomnica). Variability of Norway Spruce in the Tatra National Park. Lesnictví, 28, 1982 (12): 997-1008.

The results of the investigation of the variability of spruce cones, seed and seedlings in the Tatra National Park area are presented. The material was collected in the 1971—1972 season. Samples from 63 populations (stands) and 77 parent trees were processed. The following characters were investigated: biometrics of cones, seed yield, absolute weight of pure seed, germination, percentage of blind seed and soil germination number. The evaluation of the material gave the following results: 1. length of cones — 6.23—12.18 cm, $\bar{X}$ 9.07 cm, width of cones — 2.20—2.90 cm, $\bar{X}$ 2.50 cm; 2. seed yield — 0.3—8.4 %, $\bar{X}$ 3.6 %, weight of 1000 seed grains — 1.3—9.4 g, $\bar{X}$ 5.0 g; 3. germination — 5.75—98.84 %, $\bar{X}$ 63.32 %, % of blind seed — 0.95—83.50 %, $\bar{X}$ 31.14 %, $\bar{X}$ soil germination number — 1.50—44.00 %, $\bar{X}$ 22.98 %; 4. between the above mentioned characters and the elevation above sea level of the parent stands a highly significant negative correlation has been proved.

Norway spruce; variability of forest tree species; Tatra National Park

CABALA, L. (Výskumná stanica TANAP-u, Tatranská Lomnica). Variabilität der gemeinen Fichte im Tatra Nationalpark. Lesnictví, 28, 1982 (12): 997-1008.

Die vorliegende Arbeit enthält die Ergebnisse der Untersuchung der Variabilität der Zapfen, Samen und Sämlinge der Fichte im Gebiet des Tatra Nationalparks. Das Material wurde in der 1971—1972 Saison gesammelt. Muster aus 63 Populationen (Beständen) und 77 Mutterbäumen wurden verarbeitet. Die folgenden Merkmale wurden verfolgt: Biometrie der Zapfen, Samenausbeute, absolutes Gewicht der reinen Samen, Keimung, Prozentsatz der tauben Samen und Bodenkeimung. Durch Auswertung des Materiales wurden folgende Ergebnisse erzielt: 1. Länge der Zapfen — 6,23—12,78 cm, $\bar{X}$ 9,07 cm, Breite der Zapfen — 2,20—2,90 cm, $\bar{X}$ 2,50 cm; 2. Samenausbeute — 0,3—8,4 %, $\bar{X}$ 3,6 %, Gewicht von 1000 Samen — 1,3—9,4 g, $\bar{X}$ 5,0 g; 3. Keimung — 5,75—98,84 %, $\bar{X}$ 63,32 %, % der tauben Samen — 0,95—83,50 %, $\bar{X}$ 31,14 %, $\bar{X}$ Bodenkeimung — 1,50—44,00 %, $\bar{X}$ 22,98 %; 4. Zwischen den obenangeführten Merkmalen und der Seehöhe der Mutterbestände wurde eine hoch signifikante negative Korrelation festgestellt.

gemeine Fichte; Variabilität der Waldbäume; Tatra-Nationalpark

Adresa autora:

Ing. Leopold Cabala, Výskumná stanica TANAP-u, 059 60 Tatranská Lomnica

VÝBĚR VHODNÝCH LOKALIT PRO PŘESTAVBU A RACIONALIZACI ŠKOLKAŘSKÉ VELKOVÝROBY NA SEVERNÍ MORAVĚ

I. Musil

MUSIL, I. (Lesní závod, Vítkov). *Výběr vhodných lokalit pro přestavbu a racionalizaci školkařské velkovýroby na severní Moravě*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 1009-1018.

Severomoravský kraj má — především po stránce zrnitostního složení — krajní nedostatek vhodných půd pro moderní školkařskou velkovýrobu. To se také odráží na stavu tohoto úseku lesní výroby. Za optimální matečnou horninu pro účely školkařství na zmíněném území je z tohoto hlediska možno považovat pleistocenní glaciakustrinní písky sálského zalednění, které ve vybraném území Ostravska (s Opavskem a Hlučínskem) a oderské části Moravské brány s přilehlými územími Nízkého Jeseníku a Podbeskydské pahorkatiny — zabírají výměru více než 600 km². Velkou nevýhodou ovšem je, že toto území je převážně překryto v průměru 2—5 m mocnou vrstvou spraší a sprašových hlín, které se pro školkařskou výrobu vůbec nehodí. Na úpravu odkrytého horizontu matečné horniny (glaciakustrinních písků) je navržen technologický postup, zaležení především v „namixování“ optimálního, libovolně volitelného obsahu zrnitostních frakcí, v našem případě hlavně frakce velikosti zrn do průměru 0,05 mm, jakož i potřebného obsahu humusotvorných látek a živin. Tuto úpravu je možno provést pomocí skrývky půd z nadloží vytvořených na bázi spraší a pomocí jemnozrnné kompostované a přihnojované kůry (nebo jiné organické substance) s potřebnou dávkou živin podle agrochemického rozboru.

školky lesní; školkařská velkovýroba; složení půd; severní Morava

Severomoravský kraj trpí nedostatkem půd vhodných pro moderní školkařskou velkovýrobu. Dušek, Kotyza a kol. (1970), jakož i Instrukce pro lesní školky MLVH (1977) zcela správně stanoví vysoké nároky na lokality, na nichž se mají zakládat velkoškolky, především pokud se týká zrnitostního složení půdy (zastoupení částic o průměru zrn do 0,05 mm maximálně do 20 % dle hmotnosti pro síje, do 30 % pro školkování), sklonu povrchu (do 1 % pro síje, do 2 % pro školkování, jinak je nutno uvážit terasování), vodohospodářských poměrů a klimatických charakteristik. Jestliže na lesních půdách Severomoravského kraje se dosud prakticky nenašly dostatečně velké lokality splňující výše zmíněné podmínky s dostatečným zdrojem vody v přiměřené vzdálenosti, stojí lesníci dané oblasti nad touto skutečností — jak se zdá — poněkud v rozpacích. Důsledkem toho je, že „... přestavba školkařského provozu se zpožďuje... zejména u SmSL...“ (Kotyza 1980). Týž autor dodává, že nebudou-li v některých krajích nalezeny vhodné plochy pro moderní, racionální školkařskou velkovýrobu, budou příslušné podniky Státních lesů nuceny budovat školkařské provozy i mimo svůj kraj.

Založit lesní školky za hranicemi kraje je jistě možné. Má to však řadu těžkostí spojených s odloučením pracoviště, s dosud značnou sezónností prací ve školkách, která často vyžaduje přesun pracovníků z jiných provozů, i s podstatným nárůstem dopravních vzdáleností. Proto by

se měly předem zvážit a prověřit všechny možnosti, které skýtá území Severomoravského kraje. A zde se nabízí využití pohřbených horizontů povrchu zemského, jejichž horniny mají vlastnosti, které dnes pro lesní školky požadujeme.

POTENCIÁLNĚ VHDNĚ MATEČNĚ HORNINY PRO ZAKLÁDÁNÍ LESNÍCH ŠKOLEK

S pomocí regionální geologie můžeme zjistit, že základní podmínce, a to vhodné mechanické skladbě půdy, by na severní Moravě mohly vyhovovat především kvartérní, přesněji řečeno pleistocenní písčité sedimenty. Ukazuje na to i analogie s oblastí tzv. severoněmeckého pleistocénu, kde je v některých místech s písčitými půdami ve značné míře soustředěna školkařská velkovýroba (především okrasných dřevin), která svoje výpěstky vyvážá nejen do vzdálených míst státu, ale i do zahraničí.

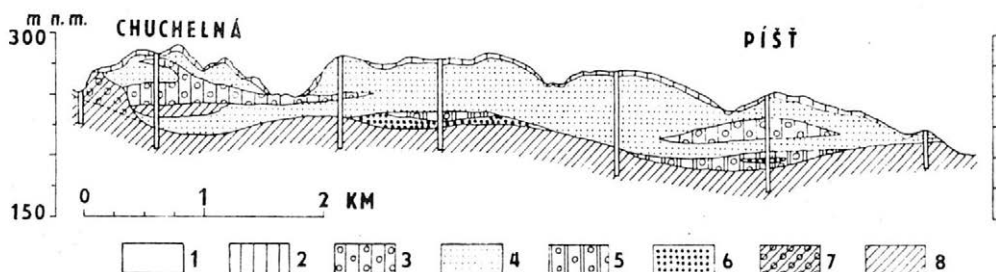
Pleistocén spolu s holocénem je na severní Moravě vyvinut především v Hornomoravském úvalu, v Moravské bráně (v části bečovské i oderské), na širěji pojatém území Ostravska (které můžeme rozdělit na Hlučínskou pahorkatinu a Ostravskou pánev) a v přilehlých okrajích Nízkého Jeseníku a Podbeskydské pahorkatiny. V dalším se budeme zabývat pouze perspektivnější severovýchodní částí výše vymezené oblasti, tedy oderskou částí Moravské brány (tzv. Oderskou bránou) a širším územím Ostravska. Bližší charakteristiky a terminologie jsou převážně čerpány z prací Macoun, Šibrava, Tyráček a Kneblova — Vodičková (1965) a Czudek (1973).

Ze sedimentů zmíněného útvaru nás budou především zajímat sedimenty kontinentálního zalednění členěné na glacialakustrinní, glaci-fluviální a glacienní. Pro nás by perspektivně zřejmě mohly být nejdůležitější sedimenty glacialakustrinní, tj. usazeniny ledovcových jezer, která byla v zájmovém území ohraničena hlavně jižními čely rostoucího a ustupujícího kontinentálního ledovce, zanechanými morény a také svahy Nízkého Jeseníku a Moravskoslezských Beskyd. V našem případě to budou snad výlučně glacialakustrinní sedimenty sálského zalednění pro jejich relativně velkou plochu. Sedimenty glaci-fluviální ukládané vodami vytékajícími z ledovcového čela a sedimenty glacienní vzniklé přímým působením ledovce nebudou vzhledem k nevýhodnému obsahu zrnitostních frakcí pro školkařskou výrobu asi perspektivní.

Glacialakustrinní písky sálského zalednění mají podle vrtu OŠ-19 situovaného jižně od Závady na Hlučínsku tyto obsahy zrn různých průměrů v hmotnostních procentech (Macoun a kol. 1965):

hloubka vrtu v m	průměr zrn v mm				
	do 0,01	do 0,05	do 0,1	do 0,5	do 2,0
3,5	10	14	18	81	100
9,5	8	9	10	40	90
25,5	8	10	12	40	96

Jde tedy převážně o jemně až středně zrnité písky, v nichž jsou zastoupeny všechny frakce, a to od hrubozrnných písků se značnou příměsí šterků až po písky jemnozrnné a moučkové.



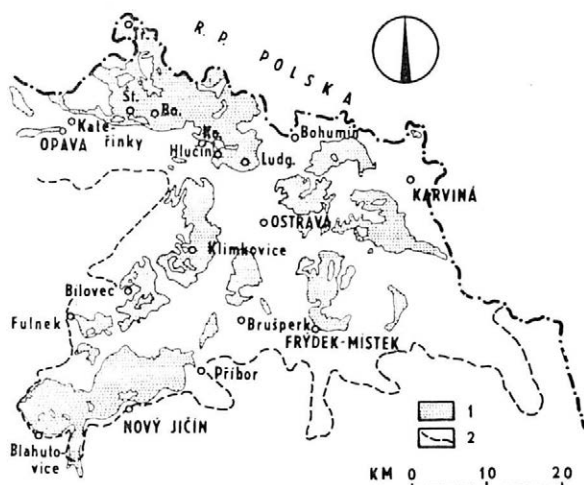
1. Profil kvartérních sedimentů Hlučínska od Chuchelné k Píšti. Podle Macouna a kol. (1965): 1 — holocenní sedimenty, 2 — sprašové hlíny, 3 — souvkové hlíny sálského zalednění, 4 — glacialakustrinní písky sálského zalednění, 5 — souvkové hlíny halštrovského zalednění, 6 — glacialakustrinní písky halštrovského zalednění, 7 — ? pliocenní koberčické štěrkopísky, 8 — svrchnotortonské vápnité jíly. — Profile of Quaternary sediments in the Hlučín district from Chuchelná to Píšť. After Macoun et al. (1965): 1 — Holocene sediments, 2 — loessic loams, 3 — loams of Saale glaciation, 4 — glacialacustrine sands of Saale glaciation, 5 — loams of Halštrov glaciation, 6 — glacialacustrine sands of Halštrov glaciation, 7 — ? Pliocene Kobereč gravel-sands, 8 — Upper-Tortonian calcareous clays

Po stránce mineralogické jsou tvořeny především křemenem (v lehké frakci tvoří více než 90 %, zatímco draselné živce 4–5 % a plagioklasy 1–3 %). V těžké frakci rovněž převládá SiO_2 (85–93 %). Prokázán tu byl také olivín, ilmenit, magnetit, topaz, zirkón, rutil, siderit, augit a řada dalších minerálů.

Glacialakustrinní písky bývají zpravidla nevápnité. Jejich mocnost místy dosahuje až 70 m. Zmíněný vrt OŠ-19 u Závady má takto členěný profil:

- 0 — 1,8 m — sprašové hlíny,
- 1,8–29 m — glacialakustrinní písky sálského zalednění,
- 29–30 m — glacialakustrinní jíly a varvy sálského zalednění,
- 30–44,8 m — glacialakustrinní písky sálského zalednění,
- 44,8–45,4 m — glacialakustrinní jíly a varvy sálského zalednění,
- 45,4–59 m — glacialakustrinní písky sálského zalednění,
- 59–62 m — svrchnotortonské vápnité jíly.

Z výše uvedeného je zřejmé, že se nevyhneme ani problematice eolických sedimentů, které jsou plošně nejrozšířenějším kvartérním sedimentem ve vymezeném území a které v rozsáhlých pokryvech nebo závějích překrývají souvrství usazenin pleistocenního zalednění a tedy i glacialakustrinních písků. Z větrem navátých uloženin jsou plošně nejrozšířenější sprašové hlíny, vzniklé odvápněním původních spraší. Průměrná mocnost jejich souvrství je 3 až 5 m, s maximem 12 m. Obecně je možno říci, že sprašové hlíny vyplňují spíše terénní nerovnosti, zatímco v horních částech reliéfu bývá jejich mocnost menší. Pokrývají téměř celé území s výjimkou holocenních niv potoků a ojedinělých, výše položených hornin skalního podkladu. Sedimenty sálského zalednění vycházejí zpod jejich pokryvu jen na západních údolních svazích. Největší nadmořské výšky dosahují sprašové hlíny na svazích Prašivé v Beskydech (742 m n. m.). Předpokládá se, že většina zdejších spraší byla vyvátá ze sedimentů sálského zalednění a z povrchu obnažených štěrkopískových terasových stupňů. Vzhledem ke svému zrnitostnímu složení nejsou samotné spraše nebo sprašové hlíny vhodné pro školkařskou výrobu.



2. Rozšíření glacialakustrinních písků (1) sálského zalednění (2) — na území Ostravska, Opavska, Hlučínska a v oder-ské části Moravské brány. Po-dle Macouna a kol. (1965). — The distribution of the glaci-lacustrine sands (1) of Saale glaciation (2) in the territories around Ostrava, Opava and Hlučín and in the Odra part of the Porta Moravica. After Macoun et al. (1965)

Z dalších eolických sedimentů se na Opavsku vzácně vyskytují pře-sypy sprašových písků (K u n s k ý 1955) a v Bělském lese u Ostravy, jakož i u Klimkovic, naváté písky (Ž e b e r a 1956); pro svou ojedině-lost a malý rozsah však nemohou mít hospodářský význam.

LOKALITY POTENCIÁLNĚ VHODNÝCH MATEČNÝCH HORNIN — GLACILAKUSTRINNÍCH PÍSKŮ

Zhruba polovina plošného rozsahu glacialakustrinních písků dané oblasti leží na území mírně zvlněné Hlučínské pahorkatiny a orlovské tabule s průměrným výškovým rozpětím kolem 20 m a se střední nad-mořskou výškou 270 m. Základní rysy povrchových tvarů byly tomuto území vtisknuty akumulací a modelační činností sálského kontinentál-ního ledovce, jehož čelní náporová moréna tvoří na Hlučínsku typická členitá pahorkovitá pásma. Plošiny ležící mezi nimi jsou většinou někdejší jezerní pánve, vyplněné glacialakustrinními a při okrajích i hrub-šími glacialfluviálními sedimenty.

V oblasti Hlučínské pahorkatiny se glacialakustrinní písky vyskytují přibližně na ploše 200 km². Pouze pomístně, především v západní části, jsou nahrazeny souvkovými hlínami, jejichž zrna do velikosti 0,05 mm tvoří 27 až 70 % hmotnostního podílu. Překryt tvořený spraší a spraš-ovými hlínami je relativně malý — v průměru do 2 m, pouze na severový-chodním okraji a roztroušeně i v západní části území kolísá od 2 do 5 m.

V oblasti Ostravské (glacigenní) pánve mezi Ostravou, Bohumínem a Českým Těšínem je nesouvislá vrstva glacialakustrinních písků o vý-měře cca 100 km². Jsou překryty sprašemi a sprašovými hlínami o prů-měrné mocnosti do 2 m. Na území je však silná zástavba a četné ochran-né areály.

V Podbeskydské pahorkatině, tvořené převážně flyšovými horninami se střední nadmořskou výškou 450 m, byl kontinentálním ledovcem mo-

delován pouze severozápadní až severní okraj. Glacilakustrinní písky se tu vyskytují na třech větších lokalitách:

Severně od Frýdku-Místku a Dobré na ploše kolem 50 km², se sprašovým překryvem o průměrné mocnosti do 5 m.

Severně od Brušperka a Příboru na výměře asi 30 km². Vymezení této lokality na severu je dáno nivami Odry a Ostravice. Eolické překryvy dosahují v průměru hodnot do 5 m.

Západně od Příboru, severně od Nového Jičína a Blahutovic (zde již na území Moravské brány) na výměře cca 130 km²; překrytí sprašovými materiály dosahuje v průměru 2 až 5 m.

Oderská část Moravské brány má vedle blahutovické části výše zmíněného ložiska lokality vesměs na hranici s Nízkým Jeseníkem. Kontinentální zalednění tu sahalo Porubskou branou až za hlavní evropské rozvodí do povodí Bečvy. Maximální nadmořská výška sedimentů kontinentálního zalednění byla v této oblasti 350 m. Na levém břehu Odry se rozkládá zhruba ve čtyřech částech další velký areál glacilakustrinních písků na našem území. Výměru můžeme odhadnout na více než 100 km². Průměrná mocnost sprašových překryvů tu dosahuje až 5 m, zřídka 2 m. Pomístně jsou však vrstvy spraší a sprašových hlín o mocnosti až 10 m. Větší (severní) část této lokality se středem přibližně kolem Klimkovic leží již na východním okraji Nízkého Jeseníku.

Výše zmíněné glacilakustrinní písky pocházejí z doby sálského zalednění. Starší halštrovské zalednění na našem území zanechalo pouze nepatrné zbytky tohoto druhu sedimentů v silně přerušovaném pruhu táhnoucím se od Ostravy do oderské části Moravské brány (přibližně její osou) a k Příboru.

MOŽNOSTI ŘEŠENÍ SKRÝVKOVÝCH PROBLÉMŮ

Glacilakustrinní písky, které by mohly být mimořádně vhodnou matečnou horninou pro tvorbu školkařských půd, jsou prakticky na celém území našeho kraje překryty tenčí nebo tlustší vrstvou sprašových hlín a ojediněle i vápnitých spraší, které se naopak pro zakládání školek vůbec nehodí. Teoreticky by tedy mohl přicházet v úvahu výběr takových lokalit (zřejmě na lesní půdě), které by měly minimální překryvy sprašovými materiály. Zde by se bylo nutno orientovat spíše na horní části západních svahů, kde bývá překryv menší. I tak by však náklady na založení lesní školky podstatně vzrostly a vznikly by problémy, co se skrývkou. Pro tuto alternativu by nejlépe vyhovovaly oblasti Hlučínka, Porubské brány (oblast zhruba mezi Jeseníkem nad Odrou a Starojickou Lhotou), Klimkovic, Šenovska a Horní Suché.

Spraše a sprašové hlíny mají však velký hospodářský význam. Po-
mineme-li jejich zemědělskou hodnotu, zjistíme, že ve stavebnictví jsou ceněny jako nerostné suroviny pro výrobu cihlářského zboží. Stejný význam mají ložiska písků glacilakustrinního (i jiného) původu. Používají se jako přísada do betonu i malty, avšak i pro slévarenské účely a pro plavenou zakládku do vyrubaných těžebních prostorů. Jejich potřeba stále roste a tento trend se v dohledné době jistě nezmění. I na lesní půdě se otevírají nové dobývací prostory o dostatečné výměře, aby s nimi mohlo

být výhledově počítáno pro rozvoj školkařské velkovýroby. Ložiska písků se zpravidla těží až do hloubky 1 m nad hladinou podzemní vody, aby byla možná rekultivace. Investor těžby cihlářských hlín nebo stavebních písků je povinen po ukončení dobývacích prací provést na svůj náklad technickou a biologickou rekultivaci podle schváleného plánu a projektu, včetně zajištění lesních kultur a vybudování komunikací, popř. i odvodnění. Pro zajištění těchto požadavků musí zpravidla také provést oplocení. V případě následného využití dobývacího prostoru pro budování školky by se o všechny tyto náklady mohla snížit stavební investice příslušné organizace lesního hospodářství. Přitom do podmínek rekultivace je možno dát optimální úpravy povrchu budoucí školky a částečně i vytvoření vhodné orniční vrstvy na bázi písků. Příznivá bude i výše hladiny podzemní vody (cca 1 m pod povrchem). Po dohodě s těžební organizací by jistě nebyl problém, aby v bezprostřední blízkosti — ještě v rámci dobývání suroviny — byl vytěžen patřičně velký a hluboký prostor pro nádrž závlahové vody. Jako příklad takového řešení je možno uvést podaný ZN Zakládání školek ve vytěžených pískovnách na příkladu pískovny ve Vřesině (Musil a Musilová 1980, 1981; Musilová 1979).

NÁSTIN TECHNOLOGIE PŘÍPRAVY BUDOUCÍCH ŠKOLKAŘSKÝCH PŮD (SUBSTRÁTŮ) NA VYTĚŽENÝCH LOŽISKÁCH GLACILAKUSTRINNÍCH PÍSKŮ

Vycházíme-li z dostupných rozborů modelového území Hlučína, můžeme navrhnout tyto technologické zásady:

a) Skrývku svrchní půdy — nadložních spraší a sprašových hlín provést odděleně od písků.

b) Písek těžit do výše 1 m nad hladinu podzemní vody.

c) Dno těžebního prostoru vyrovnat do sklonu 1 %.

d) Postupně shrnout 30 cm vrstvy písku a na obnažený povrch rozprostřít 10 až 15 cm sprašové skrývky. Výhodné by zřejmě bylo alespoň poněkud ji promísit s písčítým podložím (10 cm). Na takto připravený podklad se znovu rozprostře skrytá 30cm vrstva písků.

e) Na základě zrnitostního rozboru rozprostřené vrstvy písku a použitelného sprašového nadloží, popř. lesní půdy, která na něm vznikla, se vypočítá potřebný poměr smísení, aby bylo dosaženo optimálního obsahu půdních částic do velikosti 0,05 mm, který se má pohybovat přibližně mezi 12 až 20 % podle hmotnosti.

f) Takto připravené zemině dodat humus nebo humusotvorný materiál, např. dosti jemně rozloženou kompostovanou a přihnojenou smrkovou kůru (Solbraa 1979). Obsah humusu se má pohybovat mezi 4 až 5 %; nedoporučuje se překročit 10 %.

g) Závlahovou vodu nebude zřejmě nutno upravovat, protože glacialakustrinní písky jsou tvořeny převážně křemenem a jsou chudé na sloučeniny vápníku.

h) Podle agrochemického rozboru výsledné půdní směsi dodat před kultivací potřebné živiny.

Došlo dne 29. 4. 1981

Literatura

- CZUDEK, T.: Geomorfologické členění reliéfu Slezska. Časopis Slez. Muzea, ser. A, 21, 1973, s. 147-156
- DUŠEK, V. — KOTYZA, F. a kol.: Moderní lesní školkařství. SZN Praha, 1970
- Instrukce pro lesní školky. MLVH, Praha, 1977
- KUNSKÝ, J.: Příspěvek k geomorfologii Opavska. Přír. sbor. Ostrav. kraje, XVI, 1955, s. 341-451
- MACOUN, J. — ŠIBRAVA, V. — TYRÁČEK, J. — KNEBLOVÁ-VODIČKOVÁ, V.: Kvartér Ostravska a Moravské brány. Ústř. ústav geolog., NČSAV, Praha, 1965
- MILERSKI, O.: Problematika zásobování Ostravska kamenivem a využití odpadních hmot. Přírodovědecký sborník, Ostrava, 25, 1972, s. 141-166
- MUSIL, I. — MUSILOVÁ, L.: Možnosti zakládání školek ve vytěžených pískovnách. Les. práce, 60, 1981, č. 11, s. 512-514
- MUSIL, I. — MUSILOVÁ, L.: Zakládání školek ve vytěžených pískovnách na příkladu pískovny ve Vřesině. Podaný ZN, Vítkov - Opava, 1980
- MUSILOVÁ, L.: Plán rekultivace pískovny Vřesina. Investor Štěrkovny a pískovny, n. p., Olomouc, 1979
- MYSLIL, V.: Nádrže mělkých podzemních vod v ČSR. Knihovna ÚUG, 29, 89, Praha, 1957
- ŽEBERA, K.: Stručný přehled základních výsledků výzkumu čtvrtohorních pokryvných útvarů na Ostravsku za leta 1952—1954. Anthropolozikum, V/1955, 1956, s. 287-291

МУСИЛ, И. (Лесní závod, Vítkov). Относительно выбора подходящих местопроизрастаний для переустройства и рационализации крупного производства в питомниках в северной Моравии. Lesnictví, 28, 1982 (12): 1009-1018.

В Североморавской административной области — прежде всего по отношению к составу зернистости — ощущается крайний недостаток подходящих почв для современного крупного производства в питомниках. Это отражается на состоянии данного участка лесного производства. Оптимальной материнской горной породой на указанной территории в этом отношении можно считать плейстоценные гляциалаквистринные пески сальского оледенения, которые на избранной территории Остравщины (с районами Опавы и Глущина) и одерской части Моравских ворот с прилегающими территориями Низкого Есеника и Подбескидской холмистости занимают площадь свыше 600 км². Значительная невыгода состоит, однако, в том, что эта территория преимущественно перекрыта в среднем 2—5 м мощным слоем лессов и лессовых глин, которые для производства питомников вообще не годятся.

Для обработки открытого горизонта материнской породы (гляциалаквистринных песков) предложен технологический процесс, состоящий прежде всего в «миксовании» оптимального, произвольно выбираемого содержания зернистых фракций, в нашем случае преимущественно фракции величины зерен до диаметра 0,05 мм, а также необходимого содержания гумусообразующих веществ и питательных веществ. Эту обработку можно сделать с помощью вскипи почв перекрывающего горизонта, образованных на основе лесов, и с помощью тонкозернистой компостированной и удобренной коры (или иной органической субстанции) с необходимой дозой питательных веществ согласно агрохимическому анализу.

Хотя наиболее перспективной представляется область Глущинской холмистости, где в последнее время добывали около 55 % областного потребления так называемых строительно-растворных песков (Ми́лерски 1972), следует уделять внимание и прочим территориям. Необходимо, конечно, обратить внимание и на тот факт, что четвертичные отложения континентального оледенения играют значительную роль в гидрогеологическом отношении в качестве резервуаров грунтовой воды. Но именно в области Глущина и Опавы под влиянием чрезмерного углубления реки Опавы вплоть до непроницаемых пород затруднено боковое просачивание воды в гляциалаквистринные отложения, и дополнение последних водой зависит преимущественно от атмосферных осадков (Мыслил 1975) что может — во всяком случае до определенной степени — понизить их водохозяйственное значение. Во всяком случае, однако, следует иметь в виду, что на территории северной

Моравии, по всей вероятности, нет других возможностей для успешного решения проблемы рационального крупного производства в питомниках на уровне современных требований.

лесные питомники; крупное производство в питомниках; состав почв; северная Моравия

MUSIL, I. (Lesní závod, Vítkov): *Selection of Suitable Localities for the Re-Structure and Rationalization of Large-Scale Nursery Production in North Moravia*. Lesnictví, 28, 1982 (12) :1009-1018.

The North Moravian region suffers from acute shortage of soils suitable for modern large-scale nursery production; the mechanical composition of soils is the main factor. The situation in this field of forest production is affected by this. Pleistocene glacial-lacustrine sands of the Saale glaciation, covering an area of more than 600 km² in the given territory of the Ostrava region (including the areas around Opava and Hlučín) and in the Odra part of the Porta Moravica with the adjacent territory of the Lower Ješenik and Sub-Beskids hill ranges, can be considered as optimum parent rock for forest nurseries in Northern Moravia. However, a great disadvantage is that most of this territory is covered by a layer of loesses or loessic loams thick 2—5 m, which are entirely unsuitable for the establishment of forest nurseries.

A technological procedure is proposed for the adjustment of the stripped horizon of the parent rock (glacial-lacustrine sands); this procedure is based on the mixing of an optimum arbitrarily chosen content of grain fractions, in our case mainly the fraction with grains up to 0.05 mm in diameter, as well as on the mixing of the needed content of humus-producing substances and nutrients. This adjustment can be done by removing the soil layer consisting of loess, followed by the application of fine-grained composted and fertilized bark (or another organic substances) with the needed dose of nutrients as determined on the basis of agrochemical analysis.

Although the Hlučín Upland region where about 55 % of the so-called mortar sands demanded in the North Moravian region have been extracted, appears the most promising (Milerski 1972), due attention should also be paid to other territories. However, it should be noted at the same time that the Quaternary sediments of continental glaciation are of a high importance from the hydroecological point of view as reservoirs of ground water. It is unfortunately in the Hlučín and Opava districts that the sinking of the Opava river to impermeable rocks hinders lateral seepage of water into the glacial-lacustrine sediments and their water supply depends mainly on atmospheric precipitation (Myslil 1975); this may, at least partially, reduce their water-management value. However, it should be borne in mind in any case that the territory of North Moravia most probably has no further possibilities of successful solution to the problem of rational large-scale nursery production meeting the present requirements.

forest nurseries; large-scale nursery production; soil composition; North Moravia

MUSIL, I. (Lesní závod, Vítkov). *Auswahl geeigneter Lokalitäten für den Umbau und für die Rationalisation der Großproduktion in Forstbaumschulen in Nordmähren*. Lesnictví, 28, 1982 (12) :1009-1018.

Der Nordmährische Bezirk hat — vor allem hinsichtlich der Korngrößenzusammensetzung — äußersten Mangel an geeigneten Böden für moderne Großproduktion in Forstbaumschulen. Diese Tatsache äußert sich auch im Zustand dieses Abschnitts der forstlichen Produktion. Für optimales Muttergestein für die Zwecke der Forstbaumschulen in den erwähnten Gebiet können von diesem Standpunkt aus gesehen pleistozäne glazilakustrine Sande der Saale-Vereisung gehalten werden, die in dem ausgewählten Gebiet von Ostrava (einschließlich des Gebietes von Hlučín und Opava und des Oderteiles der Mährischen Pforte) mit anliegenden Gebieten des Niederen Gesenkes und des Hügellandes unter den Beskiden eine Fläche von mehr als 600 km² einnehmen. Ein großer Nachteil besteht allerdings darin, daß dieses Gebiet vorwiegend mit einer im Durchschnitt 2—5 m mächtigen Schicht von Löß und Lößlehm bedeckt ist, die sich zur Produktion in Baumschulen überhaupt nicht eignen.

Zur Herrichtung des abgedeckten Horizontes des Muttergesteins (der glacialakustrinen Sande) wurde ein technologisches Verfahren entworfen, das vor allem im „Mischen“ eines optimalen, beliebig wählbaren Gehalts an Korngrößenfraktionen besteht, in unserem Falle vor allem der Kornfrößenfraktion bis zum Durchmesser von 0,05 mm, als auch des notwendigen Anteils an humusbildenden Stoffen und an Nährstoffen. Diese Behandlung kann mit Hilfe des Materials von Böden der Deckschicht durchgeführt werden, die aus Löß entstanden sind, und mit Hilfe der feinkörnigen kompostierten und gedüngten Rinde (oder einer anderen organischen Substanz) mit entsprechender Nährstoffgabe laut agrochemischer Analyse.

Auch wenn sich als meist perspektiv das Gebiet des Hügellandes von Hlučín darstellt, wo in den letzten Jahren gegen 55% des Gesamtbedarfs des Bezirks an sogenannten Mörtelsanden gewonnen wurden (Milerski 1972), sollte auch anderen Gebieten Aufmerksamkeit geschenkt werden. Es muß allerdings auch auf die Tatsache hingewiesen werden, daß die quartären Sedimente der Kontinentalvereisung große Bedeutung vom hydrogeologischen Standpunkt aus als Sammelbecken von Grundwasser besitzen. Eben jedoch im Gebiet von Hlučín und Opava wird durch das Einschneiden des Flusses Opava in undurchlässige Gesteine die seitliche Infiltration des Wassers in glacialakustrine Sedimente eingeschränkt und ihre Nachfüllung mit Wasser ist vor allem von atmosphärischen Niederschlägen abhängig, (Myslil 1975), was mindestens zum gewissen Grad ihren wasserwirtschaftlichen Wert herabsetzen kann. In jedem Falle muß man jedoch bedenken, daß auf dem Gebiet von Nordmähren mit höchster Wahrscheinlichkeit keine weiteren Möglichkeiten von erfolgreichen Lösungen der Problematik der Großproduktion in Forstbaumschulen auf dem Niveau gegenwärtiger Anforderungen bestehen.

Forstbaumschulen; Großproduktion in Forstbaumschulen; Zusammensetzung der Böden; Nordmähren

MUSIL, I. (Lesní závod, Vítkov). *Le choix des localités convenables pour la reconstruction et la rationalisation de la grosse production dans les pépinières en Moravie septentrionale*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 1009-1018.

La région de la Moravie du nord accuse, — notamment du point de vue de la composition granulométrique — une pénurie extrême de sols convenables pour la grosse production moderne ayant lieu dans les pépinières. Tout cela se reflète aussi dans l'état de ce secteur de la production forestière. Comme roche-mère optimale pour les besoins de la culture en pépinières peut être considéré, sur le territoire mentionné, de ce point de vue, le sable glacialacustre de pléistocène de l'époque de glaciation de Saale qui occupe, dans le territoire choisi de la région d'Ostrava (y compris les régions d'Opava et de Hlučín) et dans la partie de la Porte morave près de l'Oder avec les territoires contigus du Bas Jeseník et du terrain accidenté aux pieds des Beskides, une superficie dépassant 600 km². Un grand désavantage consiste cependant dans le fait que le territoire en question est recouvert en majeure partie d'une couche puissante d'en moyenne 2—5 m, formée de loess et d'argiles loessiques qui ne conviennent du tout à la production en pépinières.

Pour l'adaptation de l'horizon découvert de la roche-mère (des sables glacialacustres) est proposé un procédé technologique consistant notamment dans le „mélange“ d'une teneur optimale librement choisie en fractions granuleuses, dans notre cas surtout en fractions où la grosseur des graines a le diamètre de moins 0,05 mm, aussi bien que d'une teneur nécessaire en matières humiques et nutritives. Cette adaptation peut être réalisée à l'aide d'un déblais des sols du couvert formés sur la base des loess — et à l'aide de l'écorce à grains fins, compostée et fumée (ou d'une autre substance organique), disposant d'une dose nécessaire de matières nutritives, selon l'analyse agrochimique.

Encore que ce soit la zone de terrain accidenté de Hlučín, où l'on exploitait dans les dernières périodes environ 55% des besoins de la région entière des sables soi-disant de mortier (Milerski 1972), qui se manifeste comme la plus perspective, on devrait néanmoins accorder aussi l'attention aux autres territoires. Il est cependant aussi nécessaire d'attirer l'attention sur le fait que les sédiments quaternaires de la gélification continentale ont une grande importance du point de vue hydrogéologique, en tant que réservoirs d'eau souterraine. C'est cependant justement dans la région de Hlučín et d'Opava qu'a été rendue difficile, par suite

de l'influence du défonçage trop poussé de la rivière d'Opava dans les roches imperméables, la pénétration latérale de l'eau dans les sédiments glaciocustres, de sorte que leur ravitaillement en eau dépend pour la plupart des précipitations atmosphériques (Myslík 1975), ce qui peut — au moins dans une certaine mesure — réduire leur valeur hydraulique. En tous cas cependant il est nécessaire de prendre en considération le fait que sur le territoire de Moravie du Nord il n'existe pas probablement des possibilités ultérieures permettant de résoudre avec succès le problème de la grosse production rationnelle en pépinières au niveau des exigences contemporaines.

pépinières forestières; grosse production en pépinières; composition des sols; Moravie du Nord

Adresa autora:

Ing. Ivan Musil, Lesní závod, 749 11 Vítkov

GRANULOMETRICKÁ A TVAROVÁ ÚPRAVA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ Z MÍSTNÍCH ZDROJŮ PRO LESNÍ KOMUNIKACE

I. Adámek

ADÁMEK, I. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). *Granulometrická a tvarová úprava stavebních materiálů z místních zdrojů pro lesní komunikace*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 1019-1035.

Využití místních zdrojů stavebních materiálů při výstavbě lesní dopravní sítě je nezbytné z hlediska nedostatku bilancovaných stavebních materiálů, nedostatku pohonných látek a návážecích kapacit a omezených finančních prostředků. Vyřešený předrcovač kameniva umožňuje předrcení granulometricky a tvarově nevhodných místních materiálů přímo na zemní pláni, na kterou jsou z bezprostřední blízkosti navezeny. Předpokládaná výkonnost stroje 300—400 m³ za směnu, možnost omezení velikosti největší frakce do 100—120 mm a 30—40 mm, možnost předrcení kameniva do velikosti 30—40 cm s příměsí balvanité frakce. S využitím stroje se počítá při předrcování starých vozovek. Řešení se výrazně promítá do úspor pohonných látek a finančních nákladů za kamenivo a dopravu.

technika lesnická; předrcovač kameniva; lesní dopravní síť; stavební materiály

Z rámcového rozboru zpřístupnění jednotlivých výrobních oblastí vyplývá, že v letech 1971—1980 bylo vybudováno 1312 km zpevněných cest investičního charakteru a asi 3480 km svahových nezpevněných sezónně sjízdných odvozních cest neinvestičního charakteru. Stav těchto cest není vždy uspokojivý, neodpovídá potřebám nových těžebně dopravních technologií a jejich nedostatečná technická vybavenost je příčinou nežádoucí erozní činnosti.

Zdeformované zemní pláne jsou příčinou abnormálního opotřebování dopravních prostředků a zvýšení spotřeb pohonných látek pojezdících vozidel až o 50 %. Význam těchto cest z hlediska obhospodařování gravitujících porostů, ekonomických hledisek i koncepcí úspor pohonných látek v přibližování i dopravě je nesporný.

V letech 1971—1980 stoupla hustota zpevněných lesních komunikací asi o 0,58 m na ha, hustota zemních odvozních cest o 1,67 m na ha. Celková hustota stoupla asi o 2,25 m na ha. Na celé obhospodařované ploše zbývá k dosažení optimální hustoty 15,86 m na ha dobudovat asi 3,11 m na ha. Cesty neinvestičního charakteru byly budovány v rozpětí 604 000—981 000 Kčs na km, zemní cesty u většiny podniků v rozpětí 50 000—70 000 Kčs na km.

Bude-li zachován současný trend výstavby v kilometráži, lze předpokládat, že na 70 % obhospodařované plochy by mohla být dobudována potřebná síť zemních cest během 5—10 let a síť potřebných celoročně sjízdných cest během 10—20 let. Pozornost bude nutno postupně zaměřovat na úpravy, pomístná nebo jednoduchá zpevnění zemních cest podle půdních typů a na reprodukci stávající celoročně sjízdné lesní dopravní sítě včetně její ekonomicky únosné údržby (Adámek 1975b). Již dnes nestačí finanční prostředky pro údržbu celoročně sjízdné sítě

cest krýt potřebu vyplývající z nutné reprodukce vybudovaných živičných vozovek včetně nedostatku potřebných živic. Na tomto úseku je nutno navrhnout a ověřit nové regenerační postupy vyznačující se minimálními nároky na bilancované stavební materiály.

V posledních letech byly místní zdroje stavebních materiálů těžebných v bezprostřední blízkosti budovaných tras využívány hlavně v podkladních vrstvách celoročně sjízdných vozovek. Výzkumná stanice VÚLHM Křtiny ověřila úspěšně v letech 1970—1972 ve spolupráci se Západočeskými státními lesy Plzeň jednoduché způsoby zpevnění s využitím místních zdrojů stavebních materiálů a intenzivní hutnicí techniky (Adámek 1975a). Bylo dosaženo výhodných ekonomických i produktivních výsledků včetně ověření životnosti těchto způsobů zpevnění. Dalším výrazným přínosem na úseku racionalizace výstavby lesních komunikací s využitím místních zdrojů stavebních materiálů bylo vyřešení úkolu Využití technických textilií při výstavbě lesních cest, který řeší netradiční postupy výstavby lesních cest v neúnosných a méně únosných podložích (Adámek 1978).

MÍSTNÍ ZDROJE STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ PRO NETRADIČNÍ TECHNOLOGIE ZPEVŇOVÁNÍ LESNÍCH KOMUNIKACÍ

Mezi tradiční zdroje stavebních materiálů, které jsou vhodné pro netradiční technologie zpevňování lesních cest, lze zařadit:

- a) navětralé nebo zvětralé horniny vyvěřelé nebo přeměněné;
- b) navětralé nebo zvětralé horniny usazené;
- c) dolomity a měkké horniny jako jílovce, břidlice, některé tufy apod.;
- d) kamenivo různého původu ze sutí a morén;
- e) mírně hlinité štěrkopísky a eluvia krystalických hornin;
- f) nesoudržné kamenité zeminy, u nichž podíl jílovitohlinitých částic nepřesáhne 10—15 %;
- g) deponované kamenivo různého původu ze zemědělských pozemků apod.

Jde zpravidla o méněhodnotná kameniva, která nesplňují požadavky norem stavebních materiálů pro klasická silniční stavitelství.

Z hlediska současných technických možností a daných ekonomických parametrů je nutné, aby materiály byly těžitelné bagry, traxkátory nebo těžkými dozery s rozrývači, nepotřebovaly granulometrickou úpravu a byly od budované komunikace vzdáleny max. 6—10 km. Velikost největších kamenů nebo valounů nesmí přesáhnout 2/3 výšky budované konstrukce vozovky. Cenový limit za těžbu nesmí přesáhnout 5—8 Kčs na m³. S ohledem na hutnicí techniku, která je dnes k dispozici, ustupuje požadavek na rovnoměrnou křivku zrnitosti u zemin i kameniva do pozadí.

VYMEZENÍ CÍLŮ ŘEŠENÉHO VÝZKUMNÉHO ÚKOLU

Cílem státního úkolu řešeného v letech 1971—1975 bylo vytvoření předpokladů pro komplexně mechanizované zpevňování a údržbu sekundárních lesních cest netradičními technologiemi v našich podmín-

kách, velkokapacitními stavebními technologiemi a vývoj techniky pro granulometrickou a tvarovou úpravu hrubozrnných místních zdrojů stavebních materiálů navezených z bezprostřední blízkosti na zemní pláň, na které jsou přímo předrceny. Nové postupy měly snížit pracnost a náklady na budování vozovky a přispět ke zvýšení kvality zejména v oblasti jednoduchých způsobů zpevňování, budování podkladních vrstev, popř. jednoduchých úprav lesních komunikací.

Z technicko-technologického a ekonomického hlediska řeší tento úkol:

a) podstatné zvětšení rozsahu použitelnosti místních zdrojů stavebních materiálů, z nichž velká část není dnes použitelná z hlediska podílů valounovitě a balvanité frakce;

b) umožnění vysoce produktivní granulometrické úpravy navětralých kameniv získaných clonným odstřelem a použitelných pro horní obrusné vrstvy vozovek;

c) využití zcela netypických tvarově nevhodných materiálů, které je možno upravit nejen granulometricky, ale i tvarově, jako např. břidlice, hrubozrnné valounovité naplaveniny apod.;

d) zvýšení nosnosti a životnosti konstrukcí granulometrickou a tvarovou úpravou kameniv, popř. umožní hospodárnější konstrukci vozovek;

e) granulometrickou úpravu kamenitých podloží a jejich využití ve prospěch budované vozovky nebo úpravy zemní pláně;

f) předrcování starých štětovaných vozovek, penetračních makadamů, chemických stabilizací, obalování upravených místních materiálů studenými živočišnými emulzemi apod.

STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY V ZAHRANIČÍ

Z hlediska technicko-konstrukčního velmi náročné zadání úkolu si vyžádalo rozsáhlý průzkum všech dostupných řešení a zkušeností, který byl proveden na bázi studia dostupné literatury, literárních a patentových rešerší.

V rámci literárního průzkumu byla studována literární rešerše č. 17644 o stavbě a údržbě silnic, ve spolupráci s ministerstvem národní obrany byla technickým informačním střediskem MNO zpracována rešerše č. 3923.

Pro řešení úkolu byla zadána patentová rešerše strojírenskému informačnímu ústavu v Praze, který provedl patentovou studii v pat. třídách 19 c 11/70, 19 c 19/04, 50 c 17/01, v USA 94 a 241 a v příslušných třídách MPT 401 c 19/04 a BO2D od roku 1945 v USA, Švédsku a NSR.

Jmenné patentové rešerše byly provedeny na firmu Domenighetti v Itálii, USA, Švédsku a Švýcarsku a na firmu Pettibone v USA, o kterých bylo známo, že se problematikou zabývali.

Výsledkem patentových rešerší je nalezení jediného patentu uděleného ve Švýcarsku přihlašovatelé Constanté Domenighetti pod číslem 341 852 z 7. 2. 1957 a analogický patent udělen v NSR pod číslem 1 146 733 ze dne 20. 6. 1959.

Výsledkem literárního výzkumu je rovněž jediná informace uveřejněná Ing. Fr. Pospíšilem, bývalým vedoucím vývojového pracoviště Státních silnic v Brně v článku Výroba stabilizovaných podkladů

silničních vozovek na velkých silničních stavbách v časopise Inženýrské stavby, č. 10 z roku 1962, kde je informace o použití předrcovačů firmy Pettibone Wood v USA při úpravě starých vozovek s živičným krytem nebo i bez něho, při úpravě hrubozrnných šterkopísků při kladení podkladních vrstev apod. V článku je poukazováno na mohutný účinek těchto strojů, které jedním přejezdem rozmělní balvany o velikosti 30 cm na max. velikost 7 cm. Článek přináší cenné technické vstupní parametry, kterých bylo použito při volbě parametrů navrhovaného funkčního modelu. Funkční údaje byly bohužel neucelené a nejasné.

Hlavní pracovní nástroj předrcovacího stroje firmy Pettibone Wood je shodný s patentem firmy Domenighetti. Jde v principu o rotor kladivového mlýnu, skládající se z 20–25 pevných (firma Pettibone Wood) nebo volně otočných kladiv (Domenighetti) uchycených na rotoru, přichyceném pevně k ponornému nosnému rámu, který je do záběru spouštěn hydraulickými válci uchycenými na pojezdové části stroje. V obou případech řešení neumožňuje omezení výstupních frakcí. Stroj je vždy tažen pásovým nebo kolovým tahačem. Přímým kontaktem s firmou Domenighetti Simesa — Milano bylo zjištěno, že v letech 1960 až 1970 vyráběla firma typ předrcovače o výkonu 140 PS (cca 103 kW) a pracovním záběru 1 m.

TECHNICKÝ POPIS ŘEŠENÍ

Vytčeným technickým úkolem řešení byl návrh stroje, jehož pracovní orgán zajistí:

a) Granulometrickou a tvarovou úpravu kameniva bez ohledu na max. velikost největší frakce kameniva — pracovní varianta I.

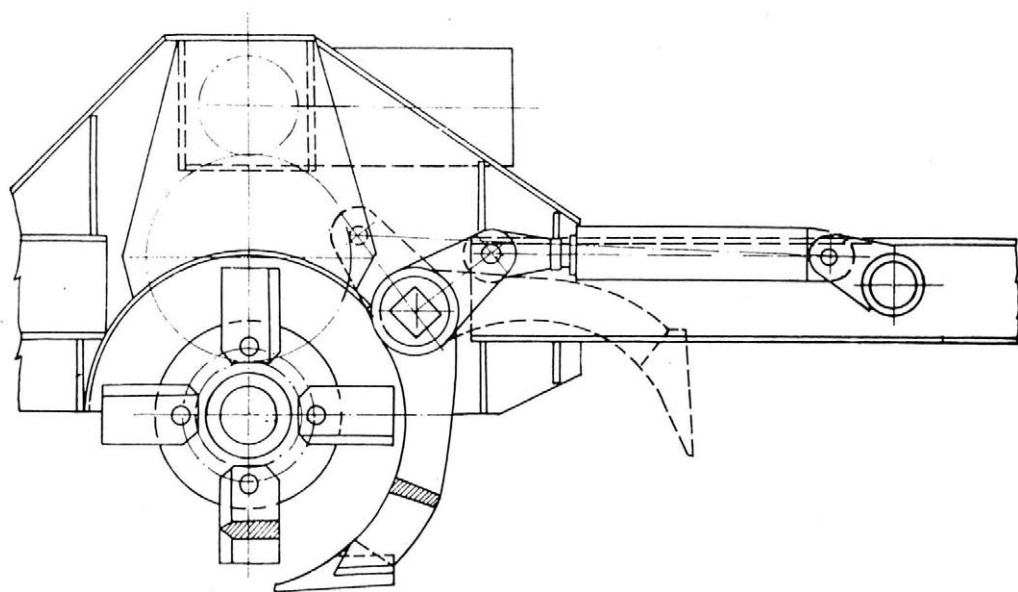
b) Granulometrickou a tvarovou úpravu kameniva s omezením max. velikosti největší frakce kameniva 100–120 mm — prac. varianta II.

c) Granulometrickou a tvarovou úpravu kameniva s omezením max. velikosti největší frakce kameniva 35–40 mm — prac. varianta III.

Funkční model stroje (obr. 1) tažený pásovým traktorem S-100 sestává z masivního rámu opatřeného vpředu sklopným závěsem zabezpečujícím rovnoběžnou pracovní polohu rámu s pojezdovou rovinou při jeho spuštění nebo nadzvednutí.



1. Funkční model předrcovače kameniva. — Functional model of the stone crusher



2. Schéma pracovního orgánu předrcovače kameniva. — Diagram of the working element of the stone crusher

Na bocích rámu jsou otočně uchycena sklopná ramena opatřená na koncích kyvnými nosníky s pneumatikami ovládaná hydraulickými válci s obousměrnými hydraulickými zámky pro zajištění nastavené polohy. Toto uspořádání umožňuje dodržení pracovní roviny při přejíždění překážek. Otočná ramena jsou ovládána nezávisle na sobě, čímž lze dosáhnout potřebného příčného sklonu pracovního orgánu podle profilu cesty.

Vlastní pracovní orgán (obr. 2) — rotor s kladivy — je uložen napříč rámu, přes celou vnitřní šířku. Skládá se z hřídele s přírubami, které jsou propojeny tyčemi, na nichž jsou otočně navlečena kladiva, jejichž tvar je přizpůsoben pro drcení kameniva nebo promíchávání zemin se stabilizátorem. Konstrukce zařízení umožňuje úder kladiv přímo do navedeného kameniva, což je důležité při předrcování zejména velkých kamenů. Za rotorem jsou otočně uloženy roštnice, které mají tvar výseče mezikruží a na příčném řezu jsou lichoběžníkového profilu dozadu zúženého, zabraňujícímu ucpávání roštnic. Mezera mezi rotorem a roštnicemi je plynule stavitelná a má zakřivený klínovitý tvar, který vybíhá k hlavám roštnic. Roštnice jsou liché a sudé, každé samostatně ovládané, čímž lze dosáhnout různého zahuštění. Změnou vzdálenosti od rotoru a změnou zahuštění se mění granulace a tvar drceného kamení. Hroty roštnic jsou uchyceny za středem rotoru. Při předrcování kameniva se rotor otáčí proti pojezdu stroje a tahače. Kladiva jsou na zadní straně klínovitě skosená. Na rozvodovou skříň navazuje víceúrovňová převodová skříň s náhony pro hydraulická čerpadla. Přes pružnou spojku je napojena převodová skříň na motor.

V přední části rámu byl u funkčního modelu umístěn řetězový separátor, jehož funkce se v průběhu výzkumných prací projevila jako nepotřebná.

Hlavní technické parametry

Typ motoru	Škoda M634 T
Maximální výkon	132 kW
Max. točivý moment	75,4 kpm
Pracovní otáčky rotoru	340—570 min.
Počet přírub rotoru	10 ks
Počet kladiv	40 ks
Hmotnost kladiva	16,8 kg
Počet pevných roštnic	11 ks
Počet sklopných roštnic	10 ks
Rozteč roštnic	95 mm
Mezera mezi pevnými roštnicemi	115 mm
Mezera mezi sklopnými roštnicemi	35 mm
Průměr rotoru	700 mm
Šířka rotoru	1680 mm
Max. možné zahloubení rotoru	250 mm
Max. možný zdvih rotoru	400 mm
Pracovní pojezdová rychlost	1—1,5 km/h

FUNKČNÍ OVĚŘENÍ STROJE

Zkoušky byly konány s těmito druhy kameniv, jejichž mechanické vlastnosti nepřevyšovaly pevnosti vlastnosti navětralé droby :

název materiálů	místo odběru	max. velikost kamenů v cm	poznámka
břidlice	LZ Opava	40	odpad při výrobě břidlice
hrubozrnný pískovec	LZ Jeseník	15—20	odpad z pískovny Písečná
zvětralá droba	LZ Albrechtice	45—50	odpady ze zeměděln. pozemků
hrubozrnný štěrkopísek	LZ Frýdek	25—35	naplaveniny z Ostravice
hrubozrnný štěrkopísek	LZ Brumov n/Vl.	30—35	naplaveniny z Vlárky
vápenec	ŠLP VŠZ	30—35	lom Ochoz
navětralá droba	ŠLP VŠZ	40	lom Křtiny

PRACOVNÍ VARIANTA I

Stroj pracuje bez roštnic omezujících maximální velikost nejhrubších frakcí, separátor je otočen a fixován v dopravní poloze. Rotor stroje je postupně zahlubován do potřebné hloubky.

Jednotlivé materiály byly navedeny do figury v množství 0,4—0,5 m³ na m a rozhrnuty přibližně na pracovní šířku rotoru.

Získané poznatky:

1. Rotor stroje bezpečně předrtil na menší velikost veškeré druhy kameniv.

2. Granulometrická skladba je výsledkem zvolených otáček rotoru, pojezdové rychlosti, vlastnosti kameniva a počtu přejezdů.

3. Při relativně vysoké pojezdové rychlosti stroje pracoval rotor se zahloubením kolem 15 cm. Zahloubení je úměrné pojezdové rychlosti stroje.

4. Při otáčkách rotoru 250—350 za min odpovídají zařazení II. a III. rychlostního stupně a zahloubení 15 cm byla hltnost rotoru zcela dostatečná.

5. Na vlastním rotoru se neprojevily žádné funkční závady.

6. Vznikající vysoká prašnost je úměrná tvrdosti kameniva, podílům jemných hlinitých frakcí v kamenivu a vlhkosti.

7. Ověřené otáčení rotoru ve směru pojezdu stroje neohrožovalo bezpečnost v prostoru před a vedle stroje. V prostoru za strojem docházelo k rozletu drobného kameniva do vzdálenosti až 10 m.

8. Při zkoušce s rozdrčením na zemi volně ležících kamenů o velikosti větší než 40 cm bylo zjištěno, že s nadzvednutým rotorem je možno tyto kameny rozdrtit na menší kusy. V případě, že rotor kámen nerozdrtí nebo rozdrtí jen jeho povrch, pak se přes otočné příruby přes kámen převálí. Ke stejné situaci dochází i v případě, že pojezdová rychlost taháče neodpovídá zahloubení rotoru. Volně zavěšená kladiva rotoru v tomto případě zaujmou polohu mezi přírubami.

9. Během zkoušek se neprojevily příznaky přenášení tvrdých rázů na náhon rotoru, převodovou skříň a motor.

10. Ze zkoušek vyplynul závěr, že stroj bude schopen plnit funkce vyplývající z první pracovní varianty, kdy se předpokládá jeho využití při zpracování nejhrubších materiálů, popř. k přípravě těchto materiálů pro další pracovní varianty.

OVĚŘENÍ PRACOVNÍ VARIANTY II a III

Jde o funkci stroje, která umožňuje řadu technologických postupů, při nichž je materiál úměrný velikosti nebo materiál předrcený pracovní variantou I předrcován ve zvolené vrstvě na materiál s velikostí největších kamenů 115 nebo 38 mm. Funkci umožňují otočné roštnice situované za rotorem, přes které je kamenivo předrcováno na max. velikost odpovídající mezerám mezi rošty.

Zkouškami byla ověřována: granulometrická změna jednotlivých druhů materiálů, změna tvarové hodnoty jednotlivých frakcí, vliv rychlostních stupňů rotoru na granulaci kameniva, vhodnost výsledných granulací vzhledem k jednoduchým způsobům zpevnění hutnicí technikou.

Funkčním laboratorním zkouškám předcházeli velmi pracný experimentální výzkum vlastní funkce roštnic, jehož výsledkem je navržený tvar a poloha roštnic vůči rotoru, které jsou předmětem uznaného čs. patentu.

Metodický postup zkoušek:

1. Z vybraných materiálů byly vybrány vzorky o hmotnosti 80 až 150 kg se zastoupením valounů a kamenů o velikosti 10—45 cm.

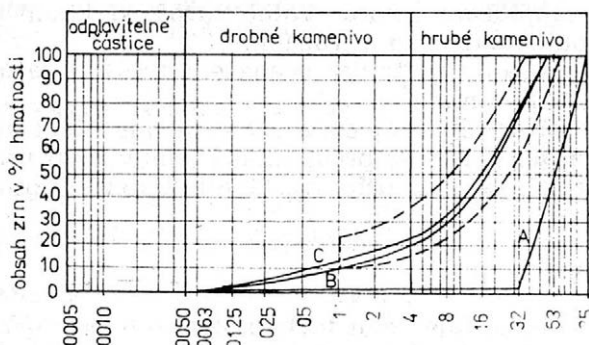
2. Čelním nakladačem byly vzorky sypány na pohybující se separátor, který kamenivo pomocí vsazeného skluzu přesypal pod roštnice rotoru. Předrcený vzorek byl odebrán z plachty položené na zemi za roštnicemi.

3. Laboratorně byl proveden granulometrický rozbor reprezentačního vzorku a byl stanoven podíl zrn ve frakcích 4/8, 16/32, 32/63, 63/125 s tvarovým indexem větším než 3 v procentech hmotnosti.

4. Zkušební postup byl u jednotlivých kameniv uskutečněn při druhém a třetím rychlostním stupni rotoru.

I. Tvarová charakteristika předrceného kameniva (LZ Javorník — Písečná). — Shape characteristics of re-crushed aggregates (Forest Enterprise Javorník — Písečná)

Vzorek	Hodnota tvarového indexu větší než 3 v % hmotnosti				
	frakce				
	4/8	8/16	16/32	32/63	63/125
A	—	38,46	42,74	29,10	26,70
B	28,14	38,92	24,79	6,12	—
C	—	—	—	11,23	8,12



3. Výsledek laboratorní analýzy: Písečná, hrubozrnný pískovec, roštnice 38 mm; A — kontrolní vzorek, B — II. rychlostní stupeň, C — III. rychlostní stupeň. — Results of laboratory analysis

Materiál z LZ Jeseník — Písečná

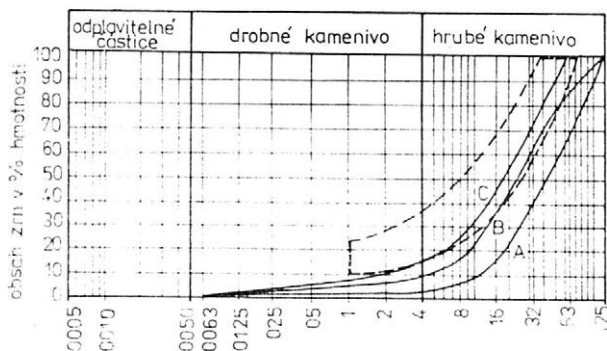
Druh materiálu: hrubozrnný pískovec, velikost valounů: 3,2 až 12,5 cm (ojediněle větší), mezery mezi roštnicemi 38 mm, výsledek laboratorní analýzy je uveden na grafu 3, kde křivka zrnitosti A představuje vzorek kontrolní, B vzorek předrcení při rychlosti rotoru II, C vzorek po předrcení při rychlosti rotoru III. V grafu jsou uvedeny optimální obalové křivky zrnitosti jednoduchých způsobů zpevnění (čárkované). Tvarová charakteristika předrceného kameniva je uvedena v tabulce I.

Zhodnocení: a) Předrcením došlo ke změně granulace, která se dostala do optima ohraničeného obalovými křivkami jednoduchých způsobů zpevnění a na spodní hranici obalových křivek zrnitosti mechanické stabilizace, která by obzvláště s další příměsí drobných frakcí měla vykazovat maximální hodnoty únosnosti. b) Procento frakcí s tvarovým indexem větším než 3 nepřesahuje hodnoty stanovené pro kamenivo třídy II dle ČSN 72 1511 a ČSN 72 1513. c) Předrcení tohoto méněhodnotného kameniva je možno doporučit při zpevňování sekundárních odvozních komunikací. Vykazované hodnoty je možno považovat za optimální.

Materiál z LZ Albrechtice

Druh materiálu: tvarově nevhodná navětralá droba, velikost kameňů 45—50 cm, mezery mezi roštnicemi 115 a 35 mm. Výsledek laboratorní analýzy je uveden na grafu 4, kde křivka A je vzorek po předrcení při

4. Výsledek laboratorní analýzy: LZ Albrechtice, zvětrala droba, roštnice 115 mm; A — II. rychlostní stupeň, B — III. rychlostní stupeň, C — II., III. rychlostní stupeň (roštnice 38 mm). — Results of laboratory analysis



rychlosti rotoru II, roštnice 115; B vzorek po předrcení při rychlosti rotoru III, roštnice 115; C vzorek po předrcení vzorků A, B, roštnice 38, křivky pro rychlost rotoru II a III přibližně stejné. Granulometrická a tvarová charakteristika vzorků je uvedena v tabulce II. Tvarová charakteristika předrceného kameniva je v tabulce III.

Zhodnocení: a) Předrcením vzorku II. rychlostí rotoru přes roštnice 115 nebylo dle křivky docíleno optimální zrnitosti. b) Předrcením III. rychlostí rotoru přes roštnice 115 se dostala křivka do mezí ohraničených obalovými křivkami. c) Předrcením materiálu přes roštnice 38 II. rychl. stupněm rotoru byly předrceny frakce 63—125 mm. d) Z údajů tvarových hodnot vzorků B, C je zřejmé, že se zmenšující se průchodností roštnic se výrazně zlepšují hodnoty tvarového indexu. Problém byl

II. Granulometrická a tvarová charakteristika vzorků (LZ Albrechtice). — Granulometric and shape characteristics of samples (FE Albrechtice)

Vzorek č. I			Vzorek č. II		
Hmotnost vzorku 148 kg			Hmotnost vzorku 110 kg		
max. vel. kamene cm	% z celkové hmotnosti	tvarový index	max. vel. kamene cm	% z celkové hmotnosti	tvarový index
40	36	5	45	60	5,6
25	36	3,6	30	23	5,0
15	28	4	20	17	3,6

III. Tvarová charakteristika předrceného kameniva (LZ Albrechtice). — Shape characteristics of re-crushed aggregates (FE Albrechtice)

Vzorek	Hodnota tvarového indexu větší než 3 v % hmotnosti				
	frakce				
	4/8	8/16	16/32	32/63	63/125
A	97,67	96,26	95,25	97,14	95,97
B	95,00	98,42	100,00	100,00	100,00
C	61,19	60,00	51,18	65,67	

IV. Granulometrická a tvarová charakteristika vzorků (LZ Frýdek, povodí Ostravice). — Granulometric and shape characteristics of samples (FE Frýdek, Ostravice drainage basin)

Vzorek č. I			Vzorek č. II		
Hmotnost vzorku 91 kg			Hmotnost vzorku 101 kg		
max. vel. kamene cm	% z celkové hmotnosti	tvarový index	max. vel. kamene cm	% z celkové hmotnosti	tvarový index
30	58	3	25	46	2,5
15	33	2,5	15	30	2,5
10	9	1,5	10	24	2

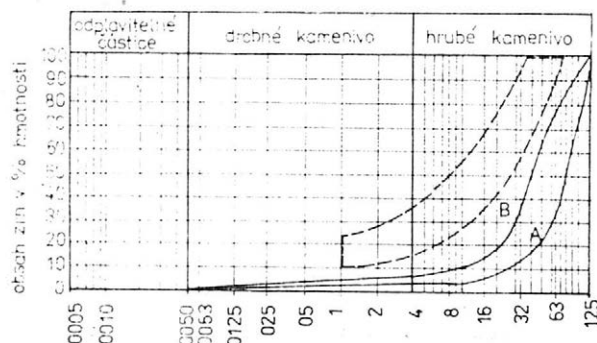
V. Tvarová charakteristika předrceného kameniva (LZ Frýdek, povodí Ostravice). — Shape characteristics of re-crushed aggregates (FE Frýdek, Ostravice drainage basin)

Vzorek	Hodnota tvarového indexu větší než 3 v % hmotnosti				
	frakce				
	4/8	8/16	16/32	32/63	63/125
A	43,00	48,39	34,28	31,32	29,42
B	28,20	39,00	26,79	15,28	20,14

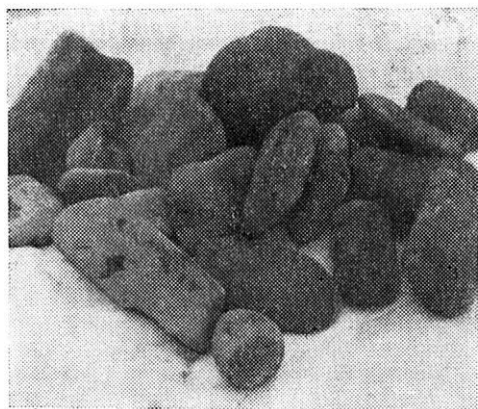
řešen měnitelnou vzdáleností roštnic od rotoru. e) Použití roštnic omezuje zcela zřetelně velikost největší frakce. f) S lepším tvarovým indexem vstupního materiálu se zlepšuje i tvarový index materiálu předrceného.

Materiál z LZ Frýdek, povodí Ostravice

Materiál: hrubozrnňé štěrkopísky a valouny velikosti 25—30 cm. Výsledek laboratorní analýzy je uveden na grafu 5. Granulometrická a tvarová charakteristika vzorků je na obr. 6 a v tabulce IV. Tvarová charakteristika předrceného kameniva je na obr. 7 a v tabulce V.



5. Výsledek laboratorní analýzy: LZ Frýdek, hrubozrnňé štěrkopísky, povodí Ostravice, roštnice 115 mm; A — II. rychlostní stupeň, B — III. rychlostní stupeň. — Results of laboratory analysis



6. Vzorek kameniva z povodí Ostravice, valounovitý hrubozrnný štěrkopísek před předrcením. — A sample of aggregates from the Ostravice drainage basin: coarse-grained gravel sand with a content of cobblestone prior to crushing

7. Vzorek kameniva z povodí Ostravice, valounovitý hrubozrnný štěrkopísek po předrcení. — A sample of aggregates from the Ostravice drainage basin: coarse-grained gravel sand containing cobblestone after crushing

Celkové hodnocení ověřované funkce roštnic

1. Roštnice omezují velikost největší frakce, podíl kamenů se špatným tvarovým indexem, které projdou mezerami mezi roštnicemi, je zanedbatelný.

2. Možná změna otáček rotoru kladně ovlivňuje granulaci předrcovaného materiálu a jeho tvarové indexy.

3. Výsledná granulace ze vzorků jednotlivých druhů kameniv o velikosti 10–40 cm bez příměsí jemnějších frakcí je optimální vzhledem k potřebám jednoduchých způsobů zpevnění lesních cest. Lze předpokládat, že při provozní aplikaci, kde budou tyto frakce přítomny, budou zrnitostní směsi optimální.

4. Funkce roštnic umožní výstavbu dvou až třívrstevové vozovky při technologicky výhodné jednorázové navážce místních materiálů.

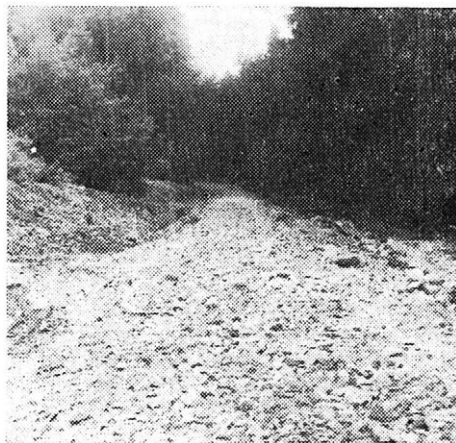
5. Změna tvarových indexů v kladném smyslu u roštnic s mezerami 38 mm je výhodná z hlediska obrusných vrstev, pro které je tato pracovní alternativa určena.

POLOPROVOZNÍ OVĚŘENÍ STROJE

PRACOVIŠTĚ 1 — TAHAČ PÁSOVÝ TRAKTOR DT-75 R

Oprava staré pomístně zpevněné odvozní cesty, šířka 4 m, podélný spád 0 %, délka 600 m, množství navezeného kameniva 0,6–0,8 m³ na m cesty.

Druh materiálu: křtinská netříděná droba z části navětralá s převládající velikostí 20–30 cm, ojediněle balvany 40–50 cm a netříděný vápenec velikosti 20–30 cm. Materiál rozprostřen do vrstvy o šířce 2,5 až 3,0 m.



8. Pracoviště č. 2, hrubozrnné kamenivo — droba navezená na zemní pláň před předrcením. — Site 2, coarse-grained aggregates — greywacke dumped on the plain before crushing

9. Pracoviště č. 2, hrubozrnné kamenivo — droba navezená na zemní pláň po předrcení. — Site 2, coarse-grained aggregates — greywacke dumped on the plain after crushing

Dvěma jízdami byl materiál předrcen do hloubky 15–20 cm podle pracovní varianty I, dalšími dvěma jízdami podle pracovní varianty II na velikost největší frakce kameniva 110–120 mm. Celkové množství předrceného kameniva 270 m³, operativní pracovní čas 4,5 h při výkonnosti 60 m³ za h, což odpovídá směnové výkonnosti 336 m³ při koeficientu pracovní účinnosti 0,7.

PRACOVISTĚ 2 — TAHAČ PÁSOVÝ TRAKTOR S-100

Investiční výstavba lesní odvozní cesty IL 40/30, šířka zemní pláně 5,0–5,5 m, podélný spád úseku 0–8 %, délka 465 m, na zdeformovanou zemní pláň navezeno asi 1,3–2 m³ kameniva na m cesty.

Druh materiálu: droba těžená bagrem přímo v zářezu budované cesty, později těžena v kombinaci s trhačí technikou, velikosti 20–30 cm ojediněle 50 i více cm. Navážecí vzdálenost 200 m. Materiál rozprostřen do vrstvy o šířce 3,5 m. Podle pracovní varianty I bylo kamenivo předrceno do hloubky 15–20 cm čtyřmi jízdami na frakce profilovatelné motorovým srovnávačem. Celkové množství předrceného kameniva činilo 244 m³. Operativní pracovní čas byl 2,6 h při výkonnosti 93 m³ za h, což odpovídá směnové výkonnosti 520 m³ při koeficientu pracovní účinnosti 0,7 (obr. 8, 9).

PRACOVISTĚ 3 — TAHAČ PÁSOVÝ TRAKTOR S-100

Investiční výstavba lesní odvozní cesty IL 40/30, šířka chemicky stabilizované zemní pláně činí 5 m, podélný spád úseku 2 %, délka 280 m, navezena vrstva 15–20 cm valounovitého hrubozrnného kameniva

10. Pracoviště č. 3 — valounovité ne-
hutnitelné kamenivo valounovitého tva-
ru předrcené na frakci do velikosti
35—40 mm. — Site 3 — cobble-like
uncompactible aggregates of cobble
shape re-crushed to the fraction of
35—40 mm in size



o velikosti 5—10 cm ojediněle i větší — prosev z úpravy šterkopísku, druh — směs křemene, bulžníku, pískovce, ruly, svoru apod.

Kamenivo bylo statickým válcem o hmotnosti 10 t nehutnitelné. Pracovní variantou III bylo kamenivo do hloubky 10—12 cm předrceno na hutnitelnou šterkodř s max. velikostí frakce 35—40 mm. Celkové množství předrceného kameniva dvěma pojezdy činilo 100 m³ (obr. 10). Operativní pracovní čas byl 1,2 h při výkonnosti 84 m³ za h, což odpovídá směnové výkonnosti 470 m³ při koeficientu pracovní účinnosti 0,7.

Poloprovozními zkouškami byly potvrzeny funkce pracovního orgánu stroje a ověřena předpokládaná výkonnost 300—400 m³ předrcovaného kameniva za směnu, strojem byly předrcovány i ojedinělé kameny o velikosti 50—60 cm. Prověřeno bylo i předrcování velmi houževnatých rostlých kameniv. Pro praxi však je nutno doporučit jako horní hranici použitelnosti jen kameniva navětralá a méněhodnotná, která lze těžít s minimálními náklady a pracností mechanizovaně. S počtem přejezdů stoupá pracovní rychlost stroje. Optimální pracovní rychlost je úměrná předrcované frakci, houževnatosti materiálu a zahloubení rotoru. Optimální je tahač o výkonu 73—110 kW s pracovní rychlostí 1 až 1,5 km za h.

TECHNOLOGICKÉ PRACOVNÍ POSTUPY

Provozní využitelnost stroje je možná v těchto základních technologických variantách:

a) Jednorázové čelní navezení nosné vrstvy místních materiálů, její zprofilování a předrcení horní vrstvy na potřebnou granulaci obrusné vrstvy při jednoduchých způsobech zpevnění lesních cest s využitím intenzivní hutnicí techniky.

b) Jednorázové čelní navezení nosné vrstvy hrubozrnného místního materiálu, předrcení horní vrstvy na profilovatelnou frakci a další předrcení na frakci obrusné vrstvy.

c) Navezení a předrcení horní části podkladní vrstvy zpravidla horšího místního materiálu, další navezení kvalitnější vrstvy a její předrcení pro potřebu další konstrukční vrstvy.

d) Rozrytí starých štětovaných nebo penetrovaných vozovek, jejich předrcení a zprofilování pro potřeby zvoleného typu rekonstrukce.

e) Využití stroje při chemických stabilizacích zemin a míchání studených emulzí s předrceným kamenivem.

f) Předrcování rozrytých kamenitých zemních plání při rekonstrukci starých odvozních zemních cest.

RÁMCOVÁ EKONOMICKÁ A ENERGETICKÁ KALKULACE

Netradiční technologie zpevňování lesních cest s max. využitím místních zdrojů stavebních hmot a předrcovače kameniva lze srovnat s dnes nejběžnějšími typy klasicky budovaných konstrukcí vozovek lesních cest:

konstrukční vrstva	typ 1 L/4, 0/3,0
podsypaná	10—20 cm štěrkopísek
podkladová	15—20 cm netříděná štěrkokodř
obrusná	10 cm makadam s výplňovým kamenivem
konstrukční vrstva	typ 2 L/4, 0/3,0
	10 cm štěrkopísek
	20 cm štěrkokodř

Úspory finančních nákladů na stavební materiály

Kalkulujeme-li s cenou štěrkopísku 27 Kčs na m³, netříděného drce-
ného kameniva 40 Kčs na m³ a makadamu nebo výplňového kameniva
44 Kčs na m³, s průměrnou cenou za těžbu místního materiálu 10 Kčs
na m³ a cenou 7—8 Kčs za m³ předrceného kameniva při ceně předrcova-
če 800 000 Kčs, ročním pracovním fondem 80—100 pracovních dnů a cel-
kovými přímými náklady za provoz předrcovače a tahače 2500—3000
Kčs za 8 h, lze počítat s těmito úsporami při stejných konstrukčních
výškách:

typ komunikace	*	náklady na zpevnění v tis. Kčs na km				
		klasické			netradiční	
	40	50	30	40	50	30
L 1/4, 0/30	63	76	—	28	32	—
L 2/4, 0/30	—	—	43	—	—	24

U typu L 1/4,0/30 lze kalkulovat s úsporami na stavebních materiálech
v rozpětí 35 000—44 000 Kčs na km, u typu 2 L/4,0/30 s úsporami 19 000
Kčs na km.

Úspory pohonných látek

Úspory pohonných látek vyplývají zejména ze zkrácení navážecí
vzdálenosti, kde lze u klasických druhů zpevnění počítat s rozpětím 10
až 50 km, u netradičních zpevnění s rozpětím 2—10 km.

Při spotřebě nafty u nákladního automobilu 50 l na 100 km a pro-
kalkulované spotřebě 250—300 l nafty na předrcování na 1 km zpevňo-
vané cesty lze počítat s úsporami pohonných látek:

typ komunikace	spotřeba pohonných látek v tis. l na km			
	klasické zpevnění		netradiční zpevnění	
	k. v. 40—50 cm	k. v. 30 cm	k. v. 40—50 cm	k. v. 30 cm
L 1/4, 0/30	2,7—16,5	—	1,2—4,8	—
L 2/4, 0/30	—	2,0—10,1	—	1,1—3,5

U typu lesních komunikací L 1/4,0/30 lze kalkulovat s úsporami pohonných látek v rozpětí 1,5—11,7 tis. l na km, u typu L 2/4,0/30 s úsporami 0,9—6,5 tis. l na km.

Úspory finančních nákladů na dopravu stavebních materiálů

Úspory finančních nákladů na dopravu, vyplývající ze zkrácené navážecí vzdálenosti obdobně jako úspory pohonných materiálů byly vypočítány podle dopravního tarifu T4A pro nákladní automobil T 148:

typ komunikace	finanční náklady na dopravu v tis. Kčs na km			
	klasické zpevnění		netradiční zpevnění	
	k. v. 40—50 cm	k. v. 30 cm	k. v. 40—50 cm	k. v. 30 cm
L 1/4, 0/30	30—185	—	9—37	—
L 2/4, 0/30	—	24—113	—	6—22

U typu komunikací L 1/4,0/30 lze kalkulovat s finančními úsporami za dopravu při navážecích vzdálenostech klasických stavebních materiálů 10—50 km a místních zdrojů stavebních materiálů 2—10 km v rozpětí 21 000—148 000 Kčs na km, u typu L 2/4,0/30 v rozpětí 18 000—91 000 Kčs na km.

ZÁVĚR

Využití místních zdrojů stavebních materiálů na úseku výstavby a reprodukce lesní dopravní sítě je nezbytné pro nedostatek bilancovaných stavebních materiálů, pohonných látek i nedostatek navážecích kapacit a finančních prostředků na výstavbu. Dokončený státní výzkumný úkol vyřešil problém granulometrické a tvarové úpravy místních zdrojů stavebních hmot, které mohou být navedeny na zemní pláš z bezprostřední blízkosti a na ní jsou pak předrceny na potřebnou zrnitost. Navržený a ověřený kladivový rotor předrcovače kameniva je vybaven sklopnými roštníci, které omezují velikost největší frakce, a to 110—120 mm nebo 35—40 mm. Lze předrcovat navětralé kamenivo do velikosti 40 cm s příměsí balvanité frakce. Vyřešeným úkolem je zvětšen rozsah použitelných místních zdrojů stavebních materiálů, které mohou být použity i pro horní obrusné vrstvy vozovek. Granulometrická i tvarová úprava kameniva přispívá ke zvýšení nosnosti a životnosti budovaných vozovek. S využitím stroje se počítá při předrcování starých vozovek a s možným použitím při chemických stabilizacích zemin. Vyřešený úkol se výrazně promítá do úspor pohonných látek a finančních nákladů za kamenivo a dopravu.

Došlo dne 1. 3. 1982

Literatúra

- ADÁMEK, I.: Dlouhodobá příprava pro progresivní těžební dopravní technologie. Lesnická práce, 1982, č. 2
- ADÁMEK, I.: Výzkum využití technických technologií při výstavbě lesní dopravní sítě. Závěrečná zpráva VÚLHM Jíloviště - Strnady, 1978
- ADÁMEK, I.: Mechanizované technologie výstavby a údržby jednoduchých způsobů zpevnění LDS. Závěrečná zpráva VÚLHM Jíloviště - Strnady, 1975a
- ADÁMEK, I.: Technologická příprava výroby pro progresivní těžební technologie. Závěrečná zpráva VÚLHM Jíloviště - Strnady, 1975b
- ADÁMEK, I.: Cestovní zpráva ze studijní cesty do NSR. VÚLHM Jíloviště - Strnady, 1969
- BENEŠ, J. — LOUBAL, M.: Zpráva ze služební cesty do NSR. LF VŠZ Brno, 1969
- BÖHRINGER, A.: Merkblatt für die Befestigungsland und forstwirtschaftlicher Wege. Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen e. V. Köln, 1965
- KLEMPERT, B.: Befestigte landwirtschaftliche Wege als Mittel zur Rationalisierung der Landwirtschaft, Schriftenreihe für Flurbereinigung 10, 1965
- MENDELSKÝ, V.: Kritéria pre podsypnú vrstvu vozovky. Inženýrské stavby, 1969, č. 7-8
- SCHIFFER, W.: Viele Wege führen zu guten Wirtschaftswegen. Mitteilungen der Deutschen Landesgesellschaft, 1969, č. 11
- VOLKERT, E.: Die Beziehungen zwischen Bau und Instandsetzungskosten verschiedener Wegetypen, Skriptum Göttingen, 1963
- VOLKERT, E.: Extensivierung im Waldwegebau, Forsttechnische Informationen, č. 8, Mainz, 1961
- VESELÝ — KLANČÍK: Nové směry ve stavbě lesních cest, SZN Praha, 1963

АДАМЕК, И. (Вýzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). Гранулометрическая и формальная обработка из строительных материалов местных ресурсов для лесной дорожной сети. Lesnictví, 28, 1982 (12) :1019-1035.

Использование местных ресурсов строительных материалов при строительстве лесной дорожной сети представляется необходимым ввиду недостатка балансовых строительных материалов недостатка горючего и транспортных средств, а также в силу ограниченных финансовых средств. Разработанная дробилка заполнителя позволяет дробить гранулометрически и формально несоответствующие местные материалы непосредственно на дне корыта, в которое их из непосредственной близости завозят. Предполагаемая мощность машины 300—400 м³ за смену, возможность ограничения величины крупнейшей фракции до 100—120 мм и 30—40 мм, возможность дробления заполнителя до величины 30—40 см с примесью валунной фракции. Использование машины предполагается при дроблении старых дорожных одежд. Решение выразительно сказывается на экономии горючего и финансовых средств на заполнитель и транспорт.

лесная техника; камнедробилка; лесная транспортная сеть; строительные материалы

ADÁMEK, I. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). *Granulometric and Shape Adjustment of Building Materials of the Local Sources for the Reproduction of Forest Traffic Network*. Lesnictví, 28, 1982 (12) :1019-1035.

The use of local sources of building materials for the construction of the forest traffic network appears to be necessary in view of the lack of available building materials, lack of fuels and vehicles, and limited capital investments. The newly designed stone crusher enables the adjustment of the size and shape of the locally available materials directly at the place to which such materials have been dumped from the nearest proximity. The assumed performance of the machine is 300—400 m³ per working shift. The largest fraction to which the material can be reduced is either to 100—120 mm or 30—40 mm; stones up to 30—40 cm in size can be re-crushed, with a content of cobble fraction. The machine is assumed to be used for re-crushing material from old roads. The system saves fuels and money for stones and transport.

forest machines; stone crusher; forest traffic network; building materials

ADÁMEK, I. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). *Die Granulometrische Herrichtung und die Formbehandlung der Baumaterialien aus lokaler Quellen für die Reproduktion des Waldwegenetzes*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 1019-1035.

Die Ausnutzung lokaler Quellen von Baumaterialien für den Ausbau des Waldwegenetzes zeigt sich als unumgänglich, und zwar angesichts des Mangels an bilanzierten Baumaterialien, angesichts des Mangels an Treibstoffen und an Brückskapazitäten und nicht zuletzt angesichts der beschränkten Finanzmittel. Der gelöste neuartige Brecher ermöglicht das Brechen von granulometrisch und der Form nach ungeeigneten lokalen Materialien unmittelbar auf dem Planum, auf das sie aus unmittelbarer Nähe herangeführt wurden. Die vorausgesetzte Leistung der Maschine beträgt 300—400 m³ je Arbeitsschicht, es besteht die Möglichkeit der Einschränkung der Größe der größten Fraktion bis auf 100—120 mm und 30—40 mm, die Möglichkeit der Veränderung der Körnung der Steine bis zur Größe von 30—40 cm mit Beimischung der Blockfraktion. Mit der Ausnutzung der Maschine wird beim Brechen des Schotter alter Fahrbahnen gerechnet. Die Lösung äußert sich in ausgeprägter Weise in Einsparungen von Treibstoffen und von Finanzmitteln für den Schotter und für den Transport.

Forsttechnik; Steinbrecher; Waldwegenetz; Baumaterialien

ADÁMEK, I. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). *L'ajustage granulométrique et celui de la forme des matériaux de construction des sources locales pour le réseau forestier de transport*. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 1019-1035.

L'utilisation des sources locales de matériaux de construction pour l'édification du réseau de transport forestier apparaît comme indispensable, compte tenu de la pénurie des matériaux de construction portés au bilan, du manque des agents moteurs et des capacités de transport, aussi bien qu'à cause des moyens financiers limités. Le broyeur de la pierraille qu'on a mis au point, permet le rebroyage des matériaux locaux inconvenables sur le plan granulométrique et de forme, et cela en direct sur la plaine terreuse, où on les a transportés de la proximité immédiate. La puissance prévue de la machine est de 300—400 m³ par poste; il y a la possibilité de limiter la grosseur de la fraction à 100—120 mm et à 30—40 mm, la possibilité de rebroyer les pierres pour n'ayant la grosseur que de 30—40 mm, y compris l'admixtion d'une fraction de blocs de pierres. On compte avec l'utilisation de la machine pour le rebroyage des vieilles chaussées. La solution se reflète d'une manière marquée dans les économies des carburants et des frais financiers nécessaires au transport et à la livraison des pierres.

technique forestière; rebroyeur des pierres; réseau forestier de transport; matériaux de construction

Adresa autora:

Ing. Ivo Adámek, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM, 679 05 Křtiny u Brna



BIOMETRICKÉ ZÁKONITOSTI RŮSTOVÉHO PROCESU STEJNOVĚKÝCH POROSTŮ A BIOMETRICKÉ MODELÝ RŮSTOVÝCH TABULEK

J. Wolf

WOLF, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biometrické zákonitosti růstového procesu stejnověkých porostů a biometrické modely růstových tabulek*. Lesnictví, 28, 1982 (12): 1037-1044.

Práce je věnována dvěma hlavním druhům biometrických zákonitostí růstového procesu stejnověkých nesmíšených porostů, které v současné době mohou být použity k vytvoření teoretické báze systému biometrických modelů, tvořících obsah růstových tabulek. Pro první druh těchto zákonitostí je typická tzv. stacionárnost regresních vztahů dendrometrických veličin stejnověkých porostů, kdežto pro druhý druh je naopak typická stadiálnost zmíněných vztahů. V práci se upozorňuje na to, že vytvoření takových modelů biometrických zákonitostí je nejen snadno možné, ale jak teoreticky, tak i prakticky prospěšné.

hospodářská úprava lesů; biometrie lesnická; růstové procesy; stejnověké porosty

Výzkum zákonitostí a rozbor růstových procesů stejnověkých porostů dospěl v současné době do stadia, kdy je možno tyto procesy vyjadřovat alespoň v hlavních rysech matematickou formou, tj. pomocí biometrických modelů.

Snaha lesníků poznat zákonitosti růstového procesu stejnověkých porostů je totiž alespoň tak stará, jak staré jsou jejich pokusy o sestavení a praktické použití růstových tabulek. Za tu dobu, tj. zhruba za uplynulých 150 let, se nahromadilo tolik biometrických poznatků, že jejich zobecnění, tzn. vytvoření adekvátních teoretických modelů, je v současné době nejen možné, ale jak teoreticky, tak i prakticky prospěšné.

Již koncem minulého a zejména na začátku tohoto století byly zákonitosti růstového procesu stejnověkých porostů do té míry známy, že v té době sestavené růstové tabulky byly hlavně po praktické stránce natolik správné a věrohodné, že se jich používá v naší lesnické praxi ještě dodnes.

Logická správnost metody konstrukce těchto tabulek vyplynula kromě jiného i z oprávněné kritiky některých starších způsobů jejich sestavení jako např. proužkové metody Baurovy, nebo metody návodných porostů Th. a R. Hartiga. Zmíněná kritika vedla totiž ve svých důsledcích k přesvědčení, že jediná spolehlivá cesta poznání zákonitostí růstového procesu je ta, která se ve své podstatě opírá o biometrické vyhodnocení periodicky opakovaných měření, a tím získaných dendrometrických údajů ze sítě dlouhodobě sledovaných nebo dokonce trvalých výzkumných ploch, založených ve stejnověkých porostech dané dřeviny a vhodně zvolené růstové oblasti. Jak je obecně známo, přetrvává toto dnes již tradiční přesvědčení u nás až do dnešní doby.

Snaha lesníků poznat zákonitosti růstu stejnověkých porostů se tedy soustředila na získání chronologicky seřazených údajů dlouhodobě sledovaných změn dendrometrických veličin u jednotlivých porostů. Tímto způsobem získané číselné údaje se označují názvem růstové řady a právě popsany postup výzkumu růstových zákonitostí stejnověkých porostů lze proto označit názvem metoda růstových řad.

Biometrickým rozbořem údajů růstových řad se došlo k matematické formulaci tzv. růstových funkcí a jim příslušných růstových křivek a je možno tvrdit, že tento postup značně přispěl k rozvoji poznatků dendrometrie nebo lesnické biometrie.

Zmíněný postup výzkumu zákonitostí růstu taxačních veličin stejnověkových porostů je však správný, účelný, popř. odůvodnitelný obvykle jen tehdy, zkoumáme-li zákonitosti růstu vždy jen u jediného porostu, nebo pokusných ploch v něm založených. Do této oblasti výzkumu zřejmě patří tzv. dlouhodobé probírkové pokusy.

Jakmile se však náš zájem soustředí na celé soubory porostů, rostoucích tedy nejen za téměř stejných, ale zpravidla různých růstových podmínek, tedy jakmile chceme zkoumat zákonitosti růstu celého statistického souboru pokusných ploch, pak nutně vystoupí do popředí známý stochastický charakter tohoto hromadného jevu, tj. stochastický charakter růstu taxačních veličin definovaných na celém souboru pokusných ploch.

Zákonitosti vztahů taxačních veličin definovaných na zmíněném hromadném náhodném jevu jsou proto zřejmě stochasticko-korelační a ke studiu a odvození těchto vztahů je proto nutno použít regresní nebo korelační analýzy.

Dlouhodobá, periodicky opakovaná měření, konaná na velkém souboru pokusných ploch jsou v takovém případě nejen technicky, ale zejména ekonomicky náročná, přičemž otázka přesnosti a spolehlivosti takového postupu může být evidentně problematická a neadekvátní vynaloženému úsilí. Proto se zhruba v posledních dvaceti letech poznamenáhl prosazuje snaha řešit problém zjišťování zákonitostí růstu celých souborů stejnověkových porostů jinak, a to možno říci opačným, netradičním postupem.

Jde zhruba řečeno o tuto myšlenku. Neodvodit, jako první krok výzkumu, zákonitosti růstové a z nich pak jako druhý krok zákonitosti přírůstové, ale zvolit naopak postup právě opačný, který je nejen teoreticky oprávněnější, ale i technicky a ekonomicky výhodnější. Je evidentní, že předpokladem k takovému netradičnímu postupu je nutná nejen teoretická, ale i praktická znalost vhodných metod stanovení běžného přírůstu k tomu potřebných dendrometrických veličin lesních stromů a porostů.

DVA DRUHY BIOMETRICKÝCH ZÁKONITOSTÍ RŮSTOVÝCH ŘAD STEJNOVĚKÝCH POROSTŮ

Název růstová řada vznikl jako označení chronologicky seřazených údajů dlouhodobě sledovaných změn dendrometrických veličin původně jen u jednotlivých porostů. Taková růstová řada vyjadřuje proto tabelárně průběh růstu některé růstové veličiny definované na biometricky dlouhodobě sledované pokusné ploše a vyjadřuje tedy touto formou závislost dané veličiny na věku porostu, v němž byla pokusná plocha založena. Proto se často místo růstové řady uvažuje růstová křivka, která je grafem růstové funkce, čímž se údaje růstové řady vhodně nahradí spojitou plynulou křivkou nebo této křivce příslušnou spojitou funkcí.

Růstové křivky některých dendrometrických veličin, zejména porostní výšky a hektarové zásoby hlavního porostu, mají typický průběh tzv. S-křivek, tedy průběh, který byl rozsáhlým přírodovědeckým výzkumem zjištěn jako typický a zákonitý téměř pro všechny živé organismy a jejich společenstva. Kromě této společné charakteristiky se však jednotlivé růstové křivky téže růstové veličiny zjištěné však na pokusných plochách založených v různých porostech mohou vzájemně velmi lišit.

Shoduje-li se však do značné míry průběh růstových křivek určité veličiny (např. porostní výšky), definované na souboru pokusných ploch stejnověkových porostů dané dřeviny a jisté růstové oblasti, pak jsme obvykle toho názoru, že tento jev mohl nastat jen za předpokladu, že podmínky růstu zmíněných porostů byly velmi podobné nebo téměř stejné.

Abstrahujeme-li tedy od nepodstatných odchylek průběhu růstových křivek sledované taxační veličiny zmíněných porostů, dostáváme se k pojmu umělé, touto abstrakcí vytvořené růstové křivky a jí příslušné růstové funkce, která pak již matematicky vyjadřuje biometrický model, tj. zákonitost růstu uvažované veličiny definované na souboru pokusných ploch zmíněných stejnověkových porostů rostoucích za prakticky stejných růstových podmínek, tedy porostů patřících k jediné růstové řadě, popř. růstové křivce, tj. k jedinému biometrickému modelu.

O růstové funkci tohoto druhu se předpokládá, že je ve svém empiricky daném definičním oboru spojitá a diferencovatelná. Navíc se však předpokládá, že tato funkce má vyhovět i dalším požadavkům, zejména pak těm, které jí dávají vlastnosti vhodného prediktoru funkčních hodnot i mimo empiricky daný obor platnosti, tj. dávají jí vlastnosti umožňující věrohodnou extrapolaci za tento obor.

Pro takto definovaný biometrický model zavedme proto obecné vyjádření

$$y = f(t, a), \quad t \in (0, k), \quad a = (a_1, a_2, \dots, a_r), \quad (1)$$

kde y je zvolená růstová veličina, definovaná na růstovém procesu souboru stejnověkových porostů dříve uvedených vlastností, kdežto t je věk těchto porostů, zatímco $a = (a_1, a_2, \dots, a_r)$ je vektor parametrů růstové funkce (1).

Růstová křivka nebo biometrický model (1) může však mít dvojí charakter, tj. může představovat dva hlavní druhy biometrických zákonitostí růstu stejnověkových porostů, a to podle toho, o jakou růstovou veličinu y jde. Dáme-li např. veličině y dendrometrický význam porostní výšky definované na zmíněném souboru stejnověkových porostů dané dřeviny rostoucích tedy za teoreticky stejných růstových podmínek, pak graf funkce (1) je tzv. stacionární růstová křivka. Stacionárnost modelu (1) se pak projevuje především v tom, že složky vektoru $a = (a_1, a_2, \dots, a_r)$ jsou za těchto teoretických předpokladů konstanty, takže

$$\begin{aligned} dy/dt &= df(t, a)/dt + \sum_{k=1}^r [df(t, a)/da_k] da_k/dt \\ &= df(t, a)/dt, \end{aligned} \quad (2)$$

neboť za daných předpokladů jsou da_k/dt pro všechna $k = 1, 2, \dots, r$ rovny nule.

Dáme-li však veličině y význam hektarové zásoby V hlavního porostu, tj. $y = V$, pak biometrický model (1) představuje stadiální růstovou křivku. Stadiálnost modelu (1) se pak projevuje v tom, že v období probírkového klidu složky vektoru $a = (a_1, a_2, \dots, a_r)$ nejsou konstanty, ale veličiny proměnné, o nichž předpokládáme, že jsou diferencovatelné. To je přirozené způsobeno tím, že obecně každý stejnověkový porost v období mezi dvěma následujícími probírkami, tj. v období probírkového klidu, tedy za konstantního počtu rostoucích stromů, plynule zvětšuje stupeň svého zakmenění.

Pak tedy

$$\begin{aligned} dy/dt &= df(t, a)/dt + \sum_{k=1}^r [df(t, a)/da_k] da_k/dt \\ &\neq df(t, a)/dt, \end{aligned} \quad (3)$$

neboť vektor $da/dt = (da_1/dt, da_2/dt, \dots, da_r/dt) \neq 0$.

Snadno nahlédneme, že za takových okolností má v rovnosti (3) výraz $dy/dt = dV/dt$ význam celkového běžného přírůstu zásoby V , kdežto $df(t, a)/dt$ je běžný přírůst porostu hlavního, zatímco

$$\sum_{k=1}^r [df(t, a)/da_k] da_k/dt$$

je běžný přírůst porostu podružného — vedlejšího (Wolf 1974).

RŮSTOVÉ TABULKY JAKO MODEL RŮSTOVÉHO PROCESU STEJNOVĚKÝCH NESMÍŠENÝCH POROSTŮ

Odvození a vhodné vyjádření zákonitostí růstového procesu stejnověkých porostů zřejmě velmi úzce souvisí s problémem konstrukce růstových tabulek. Je tomu tak proto, že růstové tabulky představují poměrně ucelený obraz zákonitostí růstu pro lesnictví důležitých dendrometrických veličin stejnověkých nesmíšených porostů v tabelárních a grafických přehledech.

Soubor regresních vztahů tvořících obsah růstových tabulek představuje totiž biometrický model růstového procesu stejnověkých porostů. Přitom zejména grafické vyjádření souboru zmíněných vztahů je pro snadné a ucelené pochopení těchto vzájemných souvislostí dendrometrických veličin stejnověkých porostů velmi názorné a poučné. Tabelární přehledy růstových tabulek takový ucelený obraz neposkytují.

Grafické vyjádření obsahu růstových tabulek je obvykle provedeno pro každou dřevinu zvlášť formou průsečíkového nomogramu. Základ takového nomogramu tvoří milimetrový papír (ortogonální síť), kótovaný buď proměnnými t , V , tj. po řadě věkem a zásobou hlavního porostu, nebo proměnnými t , y , tj. věkem a porostní (nejčastěji střední) výškou. Do takto zvoleného grafického papíru se pak zakreslí grafy třetí proměnné, označme ji obecně z , které tam vytvářejí systém čar kótovaný právě hodnotami této proměnné.

Nomogram vztahu

$$F(x, y, z) = 0 \quad (4)$$

mezi třemi proměnnými x , y , z je náčrtek složený ze tří soustav kótovaných geometrických elementů (bodů nebo křivek), který má tyto vlastnosti:

1. Každá proměnná vztahu (4) je zobrazena soustavou geometrických elementů, které jsou kótovány hodnotami této proměnné, přičemž různým hodnotám proměnné odpovídají různé elementy.

2. Mezi kótovanými elementy existují takové polohové vztahy, které umožňují číst z náčrtu k daným hodnotám dvou proměnných hodnotu třetí proměnné, která s nimi tvoří trojici (x_k, y_k, z_k) vyhovující rovnici (4), pro níž platí $F(x_k, y_k, z_k) = 0$.

3. Čtení hledané hodnoty kterékoliv proměnné musí být možné bez další grafické konstrukce v náčrtu.

Průsečíkovým nomogramem vztahu (4) je proto nomogram složený ze tří soustav kótovaných čar.

Z předešlého je tedy zřejmé, že na rozdíl od růstových řad, jimž každé z nich přísluší vždy jen jediná růstová křivka (1), je situace u regresních vztahů tvořících obsah růstových tabulek složitější, neboť jde o regresní vztahy tří proměnných, které mohou být obecně vyjádřeny buď v implicitním tvaru (4), nebo (což bývá výhodnější) v explicitním tvaru

$$z = f(x, y). \quad (4a)$$

Pak je zřejmé, že vztahům (4), resp. (4a) je možno dát v pravoúhlé soustavě souřadnic X , Y , Z geometrický význam takové plochy, které pak v geometrické interpretaci průsečíkového nomogramu odpovídají tři soustavy kótovaných čar. Tím jsme si vytvořili základní předpoklady k matematickému vyjádření obsahu růstových tabulek určité dřeviny jako biometrického modelu růstového procesu stejnověkých nesmíšených porostů.

Uvažujme proto nejprve tu grafickou úpravu, kde základem průsečíkových nomogramů růstových tabulek jednotlivých dřevin je milimetrový papír kótovaný proměnnými t , y . Jde o známou grafickou úpravu růstových tabulek, kterou pro praxi hospodářské úpravy lesů vydal v roce 1952 tehdejší Lesprojekt, n. p., v Brandýse n. L. pod značkou ÚLT-37-1952.

Vzhledem k (4a) uvažujme nejprve vztah (regresní plochu)

$$B = \varphi(t, y, b), [t, y] \in G \Rightarrow B \in (\alpha, \beta), \quad (4b)$$

kde B je tzv. výšková bonita, kdežto G je definiční obor, na němž je funkce $\varphi(t, y, b)$ definována, zatímco $b = (b_1, b_2, \dots, b_r)$ je vektor parametrů funkce (4b), který je na bonitě B nezávislý. Pak v milimetrovém papíře, kótovaném proměnnými t, y tvoří

$$B_o = \varphi(t, y, b), B = B_o \in (\alpha, \beta), \quad (4c)$$

soustavu růstových křivek porostní výšky, tj. křivek kótovaných hodnotami $B_o \in (\alpha, \beta)$, kterážto soustava křivek se nazývá bonitní vějíř nebo vějíř křivek výškové bonity. Podél každé křivky této soustavy růstových křivek zůstává zřejmě bonita B konstantní, tj.

$$B = B_o \in (\alpha, \beta),$$

neboť hodnota B_o je vždy kótou příslušné křivky této soustavy.

Jak víme z předchozí kapitoly, každá křivka této soustavy růstových křivek je křivkou stacionární, takže pro všechny tyto křivky platí současně

$$\begin{aligned} dB/dt &= (\partial\varphi/\partial t) + (\partial\varphi/\partial y)dy/dt + \sum_{k=1}^r (\partial\varphi/\partial b_k)db_k/dt = \\ &= (\partial\varphi/\partial t) + (\partial\varphi/\partial y)dy/dt = 0, B \in (\alpha, \beta). \end{aligned} \quad (5)$$

Z výrazu (5) tedy plyne

$$dy/dt = -(\partial\varphi/\partial t)/(\partial\varphi/\partial y) = \Phi(t, y, b), [t, y] \in G, \quad (6)$$

a rovnice (6) je zřejmě diferenciální rovnicí vějíře stacionárních růstových křivek (4c). Zde je nutno zdůraznit, že vztah (6) již neobsahuje veličinu B a je tedy na ní nezávislý, což je při praktickém využití biometrického modelu (6), tj. při konstrukci bonitního vějíře zmíněným netradičním způsobem, zásadně důležité, neboť bonita B je taková kvalitativní veličina, kterou nelze na pokusných plochách určených k sestavení růstových tabulek zjistit (Wolf J. 1957, 1959).

Uvažujme dále tu grafickou úpravu, kterou obsahuje známé Schwappachovo vydání růstových tabulek např. z roku 1923. Vzhledem k (4a) uvažujme proto vztah

$$B = f(t, V, c), [t, V] \in M \Rightarrow B \in (\alpha, \beta), \quad (4d)$$

kde B je opět bonita, která se však v tomto případě nazývá bonita hmotová, kdežto M je oblast — definiční obor — na níž je funkce $f(t, V, c)$ definována, zatímco $c = (c_1, c_2, \dots, c_s)$ je opět vektor parametrů funkce (4d). Pak v milimetrovém papíře, kótovaném nyní proměnnými t, V , tj. věkem t a hektarovou zásobou V hlavního porostu, tvoří

$$B_o = f(t, V, c), B = B_o \in (\alpha, \beta), \quad (4e)$$

soustavu růstových křivek zásoby hlavního porostu, tj. soustavu křivek kótovaných opět hodnotami $B_o \in (\alpha, \beta)$. Tato soustava křivek se ovšem rovněž nazývá bonitní vějíř nebo vějíř křivek hmotové bonity. Avšak každá křivka tohoto vějíře je v období probírkového klidu křivkou stadiální a nikoliv stacionární. Proto též pro všechny tyto křivky v období probírkového klidu, tj. pro všechna $B = B_o \in (\alpha, \beta)$, současně platí

$$dB/dt = (\partial f/\partial t) + (\partial f/\partial V)dV/dt + \sum_{k=1}^s (\partial f/\partial c_k)dc_k/dt \neq 0. \quad (7)$$

Dáme-li tedy výrazu (4d) geometrický význam regresní plochy, pak ovšem tato plocha není stacionární, ale stadiální, tzn. že se v období probírkového klidu v systému pravoúhlých souřadnic t, V, B pohybuje a okamžitou rychlost tohoto pohybu vyjadřuje právě rovnice (7). To je nevhodná vlastnost vztahu (4d), pokud jde o tzv. bonitování porostů pomocí věku t a zásoby V . Kromě jiných známých okolností se proto bonitace stejnověkových porostů již dlouho neprovádí podle t a V , ale zásadně pomocí věku t a porostní výšky y .

Uvažujme nakonec důležitý regresní vztah, který je součástí celé soustavy regresních vztahů, tvořících obsah růstových tabulek, a to vztah

$$V = w(t, y, p), [t, y] \in G \Rightarrow V \in (c, d), \quad (8)$$

kde V je opět hektarová zásoba hlavního porostu, t je jeho věk, y porostní výška a $p = (p_1, p_2, \dots, p_m)$ je vektor parametrů funkce (8) nezávislý na bonitě B . Dáme-li vztahu (8) geometrický význam regresní plochy v souřadných osách t, y, V , pak vztah (8) je zřejmě stadiální plocha, tj. plocha, která se v období probírkového klidu pohybuje. Výhodou vztahu (8) je však to, že tento vztah neobsahuje veličinu B , je tedy nezávislý na bonitě, což je při skutečné a netradičním způsobem prováděné konstrukci růstových tabulek z důvodů dříve uvedených zásadně důležité.

Derivujeme-li nyní funkci (8) podle věku t , pak dostaneme

$$dV/dt = (\partial w / \partial t) + (\partial w / \partial y) dy/dt + \sum_{k=1}^m (\partial w / \partial p_k) dp_k/dt. \quad (9)$$

Snadno nahlédneme, že zde podobně jako u vztahu (3) z předchozí kapitoly veličina dV/dt je celkový běžný přírůst zásoby V , kdežto

$$(\partial w / \partial t) + (\partial w / \partial y) dy/dt$$

je běžný přírůst porostu hlavního, zatímco

$$\sum_{k=1}^m (\partial w / \partial p_k) dp_k/dt$$

je běžný přírůst porostu podružného — vedlejšího (probírkového).

Upravme vztah (9) pomocí vztahu (6) takto

$$dV = (\partial w / \partial t) dt + (\partial w / \partial y) \Phi(t, y) dt + \sum_{k=1}^m (dp_k/dt) (\partial w / \partial p_k) dt \quad (9a)$$

a nechť dále

$$y = \psi(t) \quad (10)$$

je řešení — partikulární integrál — diferenciální rovnice (6).

Dosadíme-li do výrazů $(\partial w / \partial t)$, $(\partial w / \partial y)$, $\Phi(t, y)$, $(\partial w / \partial p_k)$, obsažených v rovnosti (9a), za y pravou stranu rovnice (10), tedy $\psi(t)$, pak obdržíme tyto funkce jediného argumentu t :

$$\begin{aligned} (\partial w / \partial t) &= w_1(t), \quad (\partial w / \partial y) = w_2(t), \\ \Phi(t, y) &= w_3(t), \quad (\partial w / \partial p_k) = w_4^{(k)}(t). \end{aligned}$$

Pak ovšem pro $t = x$ dostaneme

$$CHP(x) = V(x) = \int_0^x [w_1(t) + w_2(t) w_3(t)] dt + \sum_{k=1}^m (dp_k/dt) \int_0^x w_4^{(k)}(t) dt. \quad (11)$$

Ve výrazu (11) znamená $CHP(x) = V(x)$ celkovou produkci, dosaženou ve věku $t = x$, kdežto

$$\int_0^x [w_1(t) + w_2(t) w_3] dt = w[x, \psi(x), p]$$

je produkce porostu hlavního, zatímco

$$\sum_{k=1}^m (dp_k/dt) \int_0^x w_4^{(k)}(t) dt$$

je produkce porostu podružného — vedlejšího, nazývaná též suma probírek, přičemž ovšem dp_k/dt jsou pro $k = 1, 2, \dots, m$ pevná čísla (konstanty).

Použití regresního vztahu (8) k vybudování biometrických modelů růstového procesu stejnověkých nesmíšených porostů dříve zmíněným netradičním způsobem je tedy analogické a možno říci stejně výhodné jako u modelu (1) a z něho odvozeného vztahu (3) v předchozí kapitole. Závěrem je třeba říci, že tímto způsobem je možno využít např. stadiálního regresního vztahu

$$K = h(t, y, r), [t, y] \in G \Rightarrow K \in (e, f), \quad (12)$$

kde K je hektarová výčetní základna hlavního porostu, kdežto $r = (r_1, r_2, \dots, r_p)$ je vektor parametrů regresní funkce (12), rovněž nezávislý na bonitě B .

Došlo dne 1. 4. 1981

Literatúra

- HRADETZKY, J.: Modell eines integrierten Ertragsstafel-Systems in modularer Form. Mitteilungen der Baden-Württembergischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, 1972, č. 45
- SLOBODA, B.: Zur Darstellung von Wachstumsprozessen mit Hilfe von Differentialgleichungen erster Ordnung. Mitteilungen der Baden-Württembergischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt. Heft 32, 1971
- WOLF, J.: Časové a bezčasové směrové pole vývoje. Sborník VŠZL v Brně, řada C, 1957, č. 1
- WOLF, J.: Pokus o stanovení tvaru rovnice časového směrového pole vývoje porostní výšky. Lesnický časopis, 5, 1959, č. 3-4
- WOLF, J.: The Quality of An Even-aged Unmixed Stand. Conference in Stockholm, Sweden, IUFRO-Section 25, 1965
- WOLF, J.: Bonita stejnověkého nesmíšeného porostu. Lesnický časopis, 13, 1967, č. 13
- WOLF, J.: Über einige Eigenschaften der Wuchsreihen gleichaltriger Bestände. Sborník VŠZ v Brně, řada C, 43, 1974, č. 3
- WOLF, J.: Několik elementárních pojmů a poznatky o problematice zjišťování zákonitosti růstového procesu lesních porostů. Sborník VŠZ v Brně, řada C, 1977, č. 1-4
- WOLF, J.: Vějíř bonitních křivek porostní výšky růstových tabulek. Lesnictví, 25, 1979, č. 10
- WOLF, J.: Metoda směrového pole v teorii i praxi konstrukce růstových tabulek. Sborník VŠLD Zvolen (v tisku)

ВОЛЬФ, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Биометрические закономерности процесса роста разновозрастных насаждений и биометрические модели таблиц роста. Lesnictví, 28, 1982 (12) : 1037-1044.

Работа посвящена двум главным видам биометрических закономерностей процесса роста разновозрастных несмешанных насаждений, которые могут быть в настоящее время использованы для создания теоретической основы системы биометрических моделей, образующих содержание таблиц роста. Для первого вида этих закономерностей типична так

называемая стационарность регрессионных отношений дендрометрических величин равно-
возрастных насаждений, в то время как для второго вида, наоборот, типична стадийность
указанных отношений. В работе обращается внимание на то, что образование таких моделей
биометрических закономерностей не только вполне возможно без особых затруднений, но
также теоретически и практически весьма полезно.

лесоустройство; биометрия лесоводственная; процессы роста; равновозрастные насаждения

WOLF, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biometric Regularities of the Growth Processes of Coeval Stands and Biometric Models of Growth Tables*. Lesnictví, 28, 1982 (12) :1037-1044.

Two main kinds of biometric regularities of the growth process of coeval pure stands are treated that can be used at present for the formation of a theoretical basis for the system of biometric models representing the contents of growth tables. The first of these regularities is the typical so-called stationariness of the regression relations of dendrometric quantities of coeval stands. The other kind of such regularities includes the typical stagelike nature of the mentioned relations. Attention is drawn to the fact that the creation of such models of biometric regularities is readily possible and theoretically as well as practically feasible and useful.

forest management; forest biometry; growth processes; coeval stands

WOLF, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biometrische Gesetzmäßigkeiten des Wachstumsprozesses gleichaltriger Bestände und biometrische Modelle der Ertrags-tafeln*. Lesnictví, 28, 1982 (12) :1037-1044.

Der Inhalt der Arbeit ist zwei wichtigsten Arten biometrischer Gesetzmäßigkeiten des Wachstumsprozesses gleichaltriger Reinbestände gewidmet, die in gegenwärtiger Zeit zur Bildung der theoretischen Grundlage des Systems biometrischer Modelle angewandt werden können, die den Inhalt der Ertragstafeln bilden. Für die erste Art der Gesetzmäßigkeiten ist die sogenannte Stationarität der Regressionsbeziehungen dendrometrischer Größen der gleichaltrigen Bestände typisch, während für die zweite Art umgekehrt die Stadialität der erwähnten Beziehungen typisch ist. In der Arbeit wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Bildung solcher Modelle biometrischer Gesetzmäßigkeiten nicht nur leicht möglich, sondern auch sowohl praktisch als auch theoretisch nützlich ist.

Forsteinrichtung; forstliche Biometrie; Wachstumsprozesse; gleichaltrige Bestände

WOLF, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Les régularités biométriques du processus de croissance des peuplements équiennes et les modèles biométriques des tables de production*. Lesnictví, 28, 1982 (12) :1037-1044.

La teneur du travail est consacrée à deux sortes principales de régularités biométriques du processus de croissance des peuplements équiennes non mélangés, qui peuvent être utilisées à l'époque actuelle à la formation de la base théorique du système de modèles biométriques, ceux-ci formant la teneur des tables de production. Pour la première sorte de ces régularités c'est le soi-disant caractère stationnaire des rapports de régression des grandeurs dendrométriques des peuplements équiennes qui est typique, tandis qu'au contraire pour la seconde sorte c'est le caractère périodique des rapports mentionnés qui est caractéristique. Dans le travail on attire l'attention au fait que la création de tels modèles de régularités biométriques est non seulement possible, mais aussi profitable, et cela aussi bien sur le plan théorique que sur le plan pratique.

aménagement des forêts; biométrie forestière; processus de croissance; peuplements équiennes

Adresa autora:

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

LESNÍ DĚLNÍCI VE 20. STOLETÍ

Z dochovaných historických údajů je vidět, že nejpозději od 14. století bylo zpracováno, tj. vytěženo a dále upotřebeno, v českých zemích velké množství dřeva. To si jistě vynutilo stále dokonalější pracovní pomůcky a účinnější a bezpečnější pracovní postupy při všech pracích v lese. Cílem práce je zhodnotit jakým způsobem se lesní dělníci ve 20. století vypořádali s úkoly na ně kladenými. Nejnáročnější jalk časově, tak co do vynaložené fyzické námahy byly práce dřevorubecké. Proto první pozornost se věnovala práci dřevorubce. Před rokem 1938 proniklo do vedoucích lesnických kruhů přesvědčení, že je třeba průzkumu, resp. studia pracovních postupů lesních dělníků, že je třeba prověřit nářadí a pracovní pomůcky a že získané poznatky z racionalizace lidské práce mají být šířeny mezi lesním dělnictvem kvalifikovanými instruktory ve zvláštních kurzech. Talk se ujalo přesvědčení, že je nadmíru škodlivé ponechávat zásobování nářadím nabídké výrobců, a lesní správy přikročily — na podkladě informací daných jim výzkumným ústavem pro lesní politiku a spravovědu v Praze — k hromadnému nákupu kvalitního a osvědčeného pracovního nářadí pro svoje dělníky. Otázkou školení lesního dělnictva se zabývala již v roce 1936 ČAZ a Výzkumné ústavy lesnické a před rokem 1938 došlo k rozsáhlé, organizované akci pořádání oblastních kursů pro dřevorubce. V této záslušné novátorské činnosti bylo pokračováno i za okupace a pak po roce 1945 pokračovalo v této činnosti generální ředitelství Státních lesů.

O podrobnostech této činnosti a jejím ohlasu jak mezi lesními dělníky, tak mezi lesnickým personálem pojednává blíže článek autorů Počátky školení lesních dělníků v ČSR, Lesnictví, 1981.

LESNICKÉ ŠKOLY A ŠKOLENÍ V DĚLNICKÝCH DOVEDNOSTECH

Zde třeba uvážit dvě období, a to od roku 1945 a po roce 1945.

V období před německou okupací lesnické školy, zejména střední a vysoké,

nevěnovaly zvláštní pozornost výcviku svých absolventů v péči o údržbu pracovního nářadí, i když studenti během studia přišli při praktických cvičeních do přímého styku s různým pracovním nářadím, i když např. na lesnické škole v Písku učil lesní těžbu prof. Ing. Josef Duda, který se osobně velmi podrobně zabýval problematikou lesního dělníka, v této disciplíně byl referentem na anketách ČAZ a určité poznatky i publikoval.

Teprve za okupace zásluhou pokusných stanic lesnických, zejména v Jemnici, došlo ke zvláštním krátkodobým kursům, které pořádala pro lesnické školy jak střední, tak hájenské výzkumná stanice lesnická v Jemnici (Ing. J. Valenta, Ing. V. Ošfádal).

Těsně po roce 1945 až do roku 1949 byli posluchači lesnických fakult v Praze a Brně informováni o nastupující mechanizaci na zvláštních dnech nové techniky, které pro ně pořádala mechanizační oddělení Technického ústavu Státních lesů v Brandy nad Labem.

Třeba tedy říci jednoznačně, že od roku 1936, kdy si lesníci odborníci uvědomili, že nelze ponechat otázky lesních dělníků, jejich výkonnosti a bezpečnosti práce na bedrech dělníků, byly nositeli osvěty a pokroku Výzkumné ústavy lesnické — konkrétně Ústav lesnické politiky a spravovědy (ekonomiky) v Praze a v začátcích mechanizace v letech 1945—1950 mechanizační oddělení Technického ústavu Státních lesů v Brandy nad Labem. Lesnické školy přijímaly výsledky práce obou jmenovaných institucí jen jako prostředky k oživení a doplnění studijní látky, resp. praktických cvičení v těžbě a pěstebních pracích.

Po roce 1950 s narůstáním problémů se zajištěním dostatečných kádrů lesních dělníků a s nastupující mechanizací prací v lese rozšiřovaly lesnické školy všech typů svoje učební osnovy o předměty s tematikou pracovní problematiky v lesním provozu, což změnilo od základu např. osnovy středních lesnických škol.

Po roce 1950 vznikají lesnická odborná učiliště u oblastních ředitelství Státních lesů, kde se vychovávají odborní lesní dělníci. Po roce 1970 zakládají Státní lesy podnikové školy s vlastním

ubytováním a výcvikovými prostory. Tyto podnikové školy mají zabezpečit odbornou přípravu dělníků. Řízení těchto podnikových škol a jejich zaměření v odborné přípravě je v plné pravomoci podniků Státních lesů. Po metodické stránce jsou školy řízeny ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR. Význam a náplň podnikových škol Státních lesů podrobně popsal Ing. Gustav Šrut z MLVH ČSR, Lesnická práce č. 7, 8, 1980.

ČASOVÉ VÝKONNOSTNÍ STUDIE

V ČSR se před rokem 1939 časovými studiemi práce v lese zabýval Ing. Kostliar, lesmistr na státní lesní správě Hliník nad Hronom na Slovensku.

V roce 1940 uveřejnil Ing. J. Valenta, tehdy pracovník pokusné stanice lesnické v Jemnici na Moravě, studii o možnostech aplikace vědeckého řízení v lesnictví (Les, č. 19, 20 a 21, 1940). Na základě studia metod vědeckého řízení práce byla na pokusné stanici v Jemnici vypracována Ing. Valentou metodika časových studií prací lesní těžbě. Tato metodika byla konzultována a schválena Výzkumným ústavem pro lesnickou politiku a správu v Praze.

Časová studie byla provedena v Jemnici v nadmořské výšce 500 m v lednu a únoru 1941, během pozorování se teploty vzduchu pohybovaly od $-3,5^{\circ}\text{C}$ do -13°C a bylo 25 cm zmrzlého sněhu. Byly sledovány dvě čtyři dřevorubců, každá o 2 mužích; starší četa měla pracovníky ve věku 45 a 48 let — byli to stálí lesní dělníci, druhá četa měla pracovníky ve věku 30 let (tesař) a 35 let (zedník) — to byli sezónní lesní dělníci. Obě čtyry měly stejné pracovní nářadí.

Pro časovou studii byly zvoleny dva porosty. Porost A byl přestálý smíšený porost sm, jd, bo, věk 120 let; porost B byla 90letá borovina s ojediněle vtroušenou jedlí a smrkem. V porostě A nebyl podrost, v porostě B byly pěkné skupinky přirozeného náletu, který povstal v umělé založených kotlicích. V porostě A byla provedena holoseč, kdežto v porostě B byla v kotlicích provedena seč domýtná.

Naším úkolem při této časové studii bylo v přesných časových rozpětích zjistit: manipulační ztráty, pracovní ztráty, určit % provozních ztrát (zde nelze definovat druhy časových ztrát), zjistit procentuální podíl jednotlivých pracovních složek z celkového pracovního času

potřebného ke zmýcení a zpracování kmene, zjistit v % pracovního času jak dlouho trvá vlastní zmýcení kmene, a to od počátku odstranění sněhu u paty stromu až do pádu stromu, vyšetřit podíl práce sekerou při mýcení stromů a výrobě kulatiny a totéž při výrobě paliva, obdobně vyšetřit podíl práce pilou a zjistit délku tratě, kterou dělník ujde během 8hodinové pracovní doby, vyšetřit, jak dlouho vydrží výkonně pracovat dobře připravené nářadí.

Měřením jsme zjistili, že výkonnost dělníků při zpracovávání různých dřevin (sm, bo, jd) značně kolísá. V borovici byla průměrná hodinová výkonnost jednotlivce 1,2918 m^3 , u smrku jen 0,7475 m^3 a u jedle dokonce jen 0,5239 m^3 . Vezmeme-li výkonnost při zpracování borovice jako 100 %, pak při zpracování smrku dosahovali naši dělníci 57,90 % a u jedle jen 48,40 % možných výsledků. Promítneme-li tuto výkonnost do tehdejších mzdových sazeb vidíme, že při zpracování borové kulatiny byl hodinový výdělek dělníka 12,918 K, při zpracování smrkové kulatiny to bylo 7,475 K a při zpracování jedlové kulatiny jen 5,237 K. Z tohoto pozorování je zřejmé, že mzdové sazby měly být odstupňovány pro jednotlivé druhy dřevin.

Porovnáme-li výkonnost čtyř starších a mladších dělníků, vidíme, že mladší četa má větší výkonnost o 17,6 %, je to vysvětleno větší pohyblivostí mladších dělníků.

Pro zajímavost uvádíme, že u smrku se pila uplatnila z celkového pracovního času 33,33 % a sekerá 33,11 %, při zpracování borovice se pila uplatnila 34,62 % a sekerá 25,85 %, při zpracování jedle se pila uplatnila 46,03 % a sekerá 34,87 % pracovního času. Z toho je vidět, že oba nástroje si zaslouží při údržbě stejnou péči.

Při mýcení kmenů pilou a sekerou bylo často nedostatečně používáno klínu, resp. klíny se vůbec nepoužívaly s poukazem na to, že klínování zabere příliš mnoho času. Naše pozorování ukázalo, že tento pro bezpečnost práce důležitý faktor zabere jen 1,85—3,58 % pracovního času.

Vyvážení kletů k příjezdové cestě na střední vzdálenost 25 m si vyžádalo toto % pracovního času: borový klest 14,43 % pracovního času, smrkový klest 20,13 % pracovního času, jedlový klest 30,06 % pracovního času.

Rovněž jsme zjistili, že kvalitní pila a sekerá vydrží bez údržby 20—24 pracovních hodin a že uvedení těchto nástrojů do dobrého stavu si vyžádá 2—3 hodiny pracovního času.

Zjistili jsme, že starší četa vyrobila při 8hodinové pracovní době 5,27 prn paliva, zatímco mladší četa vyrobila v téže čase 8,17 prn paliva.

Pro zajímavost uvedeme procentuální podíl jednotlivých úkonů při výrobě paliva:

odklizení sněhu pod klecí	5,70 % času
rozřezání vršků stromů	15,66 % času
snášení polen	18,30 % času
štípání kuláčů	35,10 % času
tavba klecí	8,55 % času
rovnání paliva	16,69 % času
	100,00 % času

Všimli jsme si též okolnosti, jak je ovlivněna výkonnost dělníka ztíženými pracovními podmínkami v seči výběrné proti holoseči. Zjistili jsme toto:

V holoseči při zpracování smrku byl průměrný hodinový výkon jednotlivce 0,7475 m³, ve výběrné seči byl tento výkon 0,6767 m³. Při zpracování borovice byl průměrný hodinový výkon jednotlivce 1,2918 m³, ve výběrné seči byl tento výkon 0,7689 m³.

Průměrné výkony pozorovaných čet za 8 pracovních hodin:

a) v holoseči — při zpracování kulatiny ve smrku 11,96 m³, v borovici 20,56 m³;

b) v seči výběrné — při zpracování kulatiny ve smrku 10,78 m³, v borovici 12,37 m³;

c) při zpracování paliva — v holoseči 6,77 prn, v seči výběrné 5,89 prn.

Současně při zpracování shora nastíněné časové studie jsme zjišťovali z pracovních záznamů z roku 1939 průměrné denní výdělky ostatních lesních dělníků v téže polosi a zjistili jsme, že dvoumužné čtyři dosahovaly denní průměrné výkonnosti 3—4 m³ kulatiny, zatímco naše čtyři v nejhrubším průměru měly denní výkonnost 13,92 m³. Byl to nápadný rozdíl, a proto jsme po skončení našich časových studií sledovali naše čtyři ještě další dva měsíce při práci v lesní těžbě a zjistili jsme, že i bez naší instruktáže tito dělníci dále dosahovali téměř tytéž výsledky jako během našeho pozorování.

Zvýšenou výkonnost našich čet proti místnímu normálu nutno přičíst bezvadnému a dobře k práci připravenému pracovnímu nářadí a dokonale připravenému pracovnímu i správným technologickým postupům během těžebních prací.

Tato poměrně stručná informace má ukázat, že čeští lesníci se již před 40 lety vážně a fundovaně zajímali o pracovní poměry našich lesních dělníků.

Jelikož Výzkumná stanice v Jemnici podléhala v konečné instanci inspekto-

rovi lesnického školství při ministerstvu zemědělství, byly výsledky vpředu uvedených časových studií postoupeny v příslušném zpracování ministerstvu zemědělství se žádostí o souhlas s publikováním těchto výsledků prvních opravdových časových studií prací v lesní těžbě u nás. Po různých konzultacích a průtazích rozhodla příslušná místa na ministerstvu zemědělství, že výsledky časových studií jsou překvapivé (dokonce bylo použito výrazu „senzační“) a že válečná doba není vhodná k řešení otázek výkonnosti lesních dělníků a tak celá studie zůstala v rukopise a nebyla publikována.

Ve Věstníku ČAZ ze dne 15. 3. 1941 byla uveřejněna přednáška prof. Ing. G. Artnera O hospodárnění a racionalizaci výkonu dřevorubcova. Opíraje se o skutečnost, že problémem práce v lese se zabývá již také ČAZ a navazující na nastíněnou časovou studii navrhovala pokusná stanice lesnická v Jemnici již v roce 1941, aby byl zřízen Ústav pro studium práce v lese. Zdůvodnění a oprávněnost navrhovaného ústavu uveřejnil Ing. Valenta v článku Příspěvek k řešení dřevorubecké otázky.

ZAČÁTKY MECHANIZACE PRACÍ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

V lesním hospodářství se před rokem 1945 v historických zemích v lesní těžbě (ale i jinde) pracovalo jen ručním nářadím. Výjimkou byly některé pohraniční kraje, kde němečtí dělníci sporadicky používali motorových pil, poněkud dvoumužných až čtyřmužných. Čeští dělníci motorové pily nepoužívali. Pro přibližování dřeva a jeho dopravu se používalo koňských nebo volských záprahů — byla to většinou zimní práce drobných zemědělců i sedláků. Automobily pro dopravu dřeva se teprve zaváděly, a to jen s nosností do 5 t, zatímco např. v USA používali při exploataci pralesů již tehdy automobily o nosnosti 100 t.

Lesní hospodářství po roce 1945 bylo ve velmi svízelné situaci, neboť tu byly nezpracované polomy a následky kůrovcové kalamity z dob německé okupace a kůrovcová kalamita nebyla dosud likvidována. V celém pohraničí, nejlesnatějších to oblastech, byli odsunuti lesní dělníci, kteří se tradičně a velmi efektivně zabývali dřevorubectvím a v zimě přibližováním dřeva sáňkováním. Po odsunu německých dřevorubců se nedostatek lesních dělníků v pohraničí řešil

brigádami, sáňkování dřeva téměř ustalo. Na horských stránkách pohraničních lesů leželo kalamitní dřevo. To pomohlo tehdejšímu propagátorům mechanizace překonávat tradiční názory na práci v lese.

Z domácí mechanizace nebylo pro práci v lese nic nebo téměř nic vhodného (pár starších motorových pil v pohraničí), odborná světová literatura ještě pravidelně nedocházela. Hledala se tedy pomoc u konsulátů SSSR, USA a Kanady, kde se pátralo po literatuře o mechanizaci v lesním hospodářství, instrukčních filmech o práci v lese a na pilách, tzv. firemní literatuře, aby se zjistilo, co kde ve světě je a co je upotřebitelné v poměrech našeho lesního hospodářství. Bylo podniknuto několik soukromých i služebních studijních cest do Švýcarska, Rakouska, USA a Kanady (Matyáš, Papánek, Valenta), aby se rychle získal přehled o situaci v mechanizaci prací v lese ve vyspělých státech.

V českých zemích mělo iniciativu v koncepci poválečné mechanizace prací v lese Generální ředitelství Státních lesů v Praze, které na základě poznatků ze studijních cest do ciziny a studia cizích odborných pramenů založilo v září 1947 u Technického ústavu Státních lesů v Brandýse nad Labem (TÚSL) mechanizační oddělení, tzv. MOTU (mechanizační oddělení technického ústavu). Toto oddělení mělo až do roku 1949 dva lesní inženýry a tři lesníky, kteří se vyznali v „černém řemesle“ a byli nadšenými mechanizátory.

V rozmezí let 1946–1950 dovezly Státní lesy z ciziny jednomužné motorové pily a hydraulické štípačky polenového dřeva, lanovky na rovnané dříví Lasso-Kabel, lanovky na dopravu výřezů, lanovku Wyssen, motorové navijáky na přibližování dřeva, pásový traktor na dřevoplyn KT 12 a zajistily mnoho dvoumužných motorových pil a ručního dřevorubeckého nářadí ze skladů UNNRA. Podle cizích prospektů byly zhotoveny kolesy pro přibližování kulatiny traktory, byly vyrobeny a vyzkoušeny saňové vleky za pásové traktory pro přibližování rovnaného dříví, vyrobeny speciální kladky a úvazky pro práci při přibližování traktory nebo navijáky, byly zhotoveny jednoduché mechanismy pro nakládání kulatiny na nákladní automobily. Byl zhotoven první prototyp našeho sázečního stroje.

MOTU působilo jako poradce v ČKD při konstrukci prvního traktoru s navijáky pro lesní hospodářství, v podniku Auto Praga při vývoji těžkých nákladních automobilů, v konstrukci traktorů Zetor, prosazovalo vývin prototypu naší jednomužné motorové pily v závodech Motorlet v Č. Budějovicích. Tehdy totiž byla snaha vyrobit vše v ČSSR.

MOTU zajišťovalo a instruktory dovalo kursy pro obsluhu motorových pil, traktoristů a práci s navijáky, kolesnami a sněhovými vleky, kursy pro montáž a obsluhu lanových drah pro přibližování dříví. Pořádalo Dny nové techniky pro lesní personál a pro lesnické školy. MOTU dále připravilo scénáře instrukčních filmů pro stavbu a obsluhu lesních lanových drah a filmů o práci traktorů při přibližování dřeva. Tyto filmy byly natočeny za odborné poradenské činnosti pracovníků MOTU filmovými ateliéry Gottwaldov-Kudlov.

Výsledky v mechanizaci práce v lese, které propagovalo MOTU, neunikly pozornosti zahraničních lesníků a pracovníků MOTU a předvádění mechanizačních prostředků navštívili lesníci z Jugoslávie a Polska. Bulharsko vyslalo k MOTU na roční stáži jednoho odborníka z ministerstva lesnictví.

Pro výrobu prototypů mechanizačních rekvizit byla získána malá strojárna v Pržně u Frýdku (dnes je to jedna z údržbářských dílen Státních lesů) a u Lesního závodu Telč v polesí Ránska byla vybudována experimentální stanice pro výzkum lesní mechanizace. Zde se zkoušely prototypy traktorů, kolesen, zvedáků, jeřábů, saňových vleků, hydraulických štípaček, vysokých kladek atd. Také zde byly pořádány výcvikové kursy pro obsluhu mechanizačních prostředků.

Po roce 1951 dostává se mechanizaci větší podpory, rozšiřují se specializované kádry jak ve Státních lesích, tak v lesnickém výzkumníctví, které řeší problém mechanizace. V sedmdesátých letech nastupuje další generace mechanizačních prostředků, tzv. těžké těžební techniky. Jsou to především procesory, harvestory, drapákové traktory a vyvážecí soupravy. Pak je tu mechanizace zalesňovacích prací a technizace velkoškolek. Ale to už Státní lesy mají specializované odborné kádry na všech úrovních, včetně dobře zařízených údržbářských dílen a podnikových škol pro dělníky, specialisty.

Ing. Josef Valenta, doc. Dr. Ing. Václav Weingartl, Praha

Arboretum Sofronka — sbírka světového sortimentu rodu *Pinus* — bylo založeno v roce 1956 na severním okraji města Plzně (49°46' s. š., 13°23' v. d., 350 m n. m., průměrné roční srážky 522 mm, průměrná roční teplota 8,6 °C). Objekt je archívem populací rodu *Pinus*. Během 25 let zde bylo vyzkoušeno 62 druhů, z nich selhalo 20 druhů, v jednom nebo málo jedincích se zachovalo 12 druhů, takže zbývá spolehlivých, odolných a nenáročných 30 druhů, z nichž překvapivě úspěšným přežitím *Pinus strobiformis*, *P. serotina*, *P. attenuata*, *P. pungens*, *P. virginiana*, *P. pinaster*, *P. densiflora* a *P. yunnanensis*. Cílem je shromáždění genofondu pro záchranu některých druhů a ras, rozšíření místního genofondu o cizí druhy, studium biologie druhů rodu *Pinus* a jejich šlechtění. Nejprve byla sestavena instrukce pro inventarizaci porostů z importovaného osiva, aby mohlo být skutečně jejich plánovitě vymýcení (genetická klasifikace). Celoreálné sbírky druhů *Pinus sylvestris*, *P. banksiana* a *P. contorta* poskytly už první údaje o typu jejich proměnlivosti, vývoji jejich areálu v postglaciálu ze sekundárních vývojových center a o jejich migraci s ohledem na evoluční genetiku. Venkovní studie ukázaly, že evoluci montánního ekotypu hercynské borovice ovlivnila introgrese *Pinus uncinata*, že belgicko-holandské kulturní populace vznikly křížením nejvíce vzdálených jedinců zbylých po opakovaných zalesňovacích borovicích z různých zahraničních pramenů, což vyvolalo v potomstvech heterozí spolu s neobyčejnou vitalitou na extrémních stanovištích. Pracoviště organizuje i zakládání klonových semených sadů v západní polovině Čech. Je pilně navštěvováno místními i zahraničními odborníky. Výměna literatury i semen probíhá neustále a sortimentu arboreta stále přibývá.

Doba založení arboreta VÚLHM na Sofronce v Plzni souhlasí s termínem vypsání výzkumného úkolu Šlechtění borovice Československou akademií zemědělských věd v Praze 1. ledna 1956. Souhlasí ovšem také s termínem nástupu tehdejšího podnikového ředitele státních lesů v Plzni s. Josefa Svačiny, jehož prozíravost, finanční i politická pomoc v počátečních letech budování objektu byla pro jeho existenci a stabilizaci rozhodující. Řešitelem jmenovaného výzkumného úkolu a zakladatelem objektu byl Ing. Karel Kaňák, CSc.

Výsadba se uskutečnila v populacích, a to proto, aby se jednotlivé druhy daly posoudit z toho, jak se chovají v souvislém porostu. Druhy jsou zde zastoupeny, pokud to bylo možné, v dosažitelném počtu dílčích populací různé proveniencie, aby byla zachycena proměnlivost každého druhu v podmínkách jeho areálu. V tomto bodu a v zaměření celého následujícího postupu práce jsme se přidržovali zásad a zkušeností světového genetika-fytogeografa N. I. Vavilova, dlouholetého prezidenta Vsesvazové akademie věd v Moskvě, zkušeností nejstarší stanice pro šlechtění borovic v Placerville v Kalifornii, stanice pro šlechtění lesních dřevin zvláště borovice lesní ve Waldsiedersdorfu u Eberswalde i Ústavu dendrologie PAN v Kórniku u Poznaň s dlouhodobou tradicí výzkumu borovice lesní, jejíž polské populace jsou proslulé.

VÝZKUM

Teoretické studie i praktická část činnosti se týká dvou stěžejních problémů charakteristických pro naše borové oblasti, a to:

1. V oblasti udržovacího šlechtění — záchranu genofondu oblastních ekotypů, vyčištění jejich území od příměsí nevhodných, importovaných ekotypů i přítomnosti nevhodných genotypů v jejich porostech. K tomu účelu bylo nutno věnovat pozornost definování oblastních (regionálních) ekotypů borovice na území našeho státu, tedy genekologické územní třídění pro rajonizaci semenářství a šlechtění borovice lesní.

2. V oblasti novošlechtění a introdukce cizích druhů — výzkumu podmínek vzniku a tvorby nových odrůd borovic dostupnými metodami genetiky a šlechtění, včetně spolupráce s provozem při zakládání klonových semenných sadů (plantáží). Rozšíření genofondu našich lesních porostů introdukcí vhodných cizích druhů borovice a jejich kříženců s vyšším výnosem než u místní borovice lesní. Výzkum vhodných druhů borovice pro zakládání porostů a záchranu půdního fondu v oblastech průmyslových imisí i pro ozelenění průmyslových aglomerací.

Na začátku práce byl posouzen stav borových porostů v našich borových oblastech a jejich ekotypové složení a zjištěno, že pozitivní šlechtitelský výběr, tj.

uznávání semenných porostů, nemá odpovídající účinnost pro stálou přítomnost pylu nevhodných porostů v oblasti v době rozkvětu, protože tyto porosty pocházejí zpravidla ze zahraničních nákůpů.

Proto byl na pracovišti rozpracován systém tzv. genetické klasifikace, který měl zajistit převahu negativního selektického výběru. Při něm jde hlavně o odstranění nevhodných ekotypů. Tento systém byl převzat do opravených směrnic uznávání lesních porostů z roku 1966 a užívá se ho pro hlavní dřeviny na celém území státu. Realizací byl pověřen Lesoprojekt, aby mohl určit do vybraných porostů nevhodných odrůd těžbu ve smyslu těžební nutnosti.

Dosavadní semenářská rajonizace založená na mapě tzv. pěstebních oblastí byla shledána jak z teoretické stránky, tak i po rozboru jejího praktického využívání jako provizorium. Protože její uplatňování ohrožuje zachování některých krajových odrůd borovice, bylo navrženo zeměpisné dělení borových porostů na území státu podle vzrůstových oblastí Lesoprojektu v souladu s pojetím ekotypů prof. P. Svobody.

Již od roku 1952 byla věnována pozornost výzkumu růstových i technologických vlastností oblastních ekotypů v Čechách. Počínaje rokem 1958 se přesunulo těžiště pozornosti na stále podrobnější genekologické studie za stálých konzultací s prof. P. Svobodu, akademikem L. F. Pravdinem, americkým botanikem M. A. Nobsem a hlavní postavou světové lesnické genekologie O. Langletem ze Stockholmu.

Prof. P. Svoboda vypracoval již v roce 1953 nejrozsáhlejší návrh oblastního třídění areálů lesních dřevin (za použití typologických podkladů) na území jednotlivých ekotypů od doby Turessonovy definice ekotypu (1922) a jeho návrhu jména pro vědu o ekotypech — genekologie (1923).

K teoreticky zaměřeným studiím bylo využito souborů populací různé provenience některých druhů rodu *Pinus* v arboretu. Bylo především zkoumáno chování a znaky populací z různých částí areálu. Celá řada číselných i grafických podkladů z genekologických studií druhů *Pinus sylvestris*, *P. contorta* a *P. banksiana* umožnila formulovat teorii o centrech druhotného vývoje těchto druhů v postglaciálu v souladu s představami N. I. Vavilova (1926, 1928) a G. Turessona (1933).

Za úzké spolupráce s praxí založilo pracoviště klonové semenné sady regio-

nálního ekotypu borovice západočeských pahorkatin v poleší Polánky u Nepomuka, Kaznějov u Plas a náhorního typu v Bukově u Zbiroha. Současně probíhá roubování pro vzorový klonový sad borovice v Kotovicích u Plzně.

K záchraně genofondu a opětného rozšíření vogtlandsko-halštavské varianty náhorního ekotypu hercynské borovice se roubují nejlepší klony tohoto typu z naší i druhé strany státní hranice. Lesnímu závodu Františkovy Lázně bylo dodáno prvních 10 000 sazenic ze selekčního osiva tohoto typu k založení kontrolních ploch.

V poslední době se stále rozšiřuje spolupráce při ozeleňování výsypek hnědouhelných i rudných dolů zvláště v imisních oblastech. Na Sokolovsku a Příbramsku už zajišťují různé typy výsypek před erozí z přebytků různých druhů rodu *Pinus* odolných vůči imisím a nenáročných na stanoviště vypěstovaných na Sofronce.

Právě tak je řada sídlišť a parků západočeských měst osázena stromy mnohých druhů rodu *Pinus*, jež se na Sofronce osvědčily, plodí a z jejich semene se pěstují sazenice k těmto účelům.

Z cizích druhů byly v arboretu hodnoceny populace borovice pobřežní (*Pinus contorta* Dougl.) známé ze Saska jako středně odolné vůči imisím, velmi dobře rostoucí i v nejvyšších polohách Krušnohoří. Současně se zakládá mezinárodní provenienční pokus ze série IUFRO s 28 populacemi tohoto druhu. Koncem druhého desetiletí růstu se v podmínkách Sofronky posunuly na přední místa podle dosaženého objemu dřeva některé provenience druhů *Pinus nigra*, *P. contorta*, *P. ponderosa*, *P. monticola* a mezdruhový hybrid z Placerville (California) *P. jeffreyi* × *P. coulteri*. Po dobu 22 let stále nadějná a mrazem nepoškozená *P. attenuata* z hraničních hor Californie a Oregonu vymrzla ze 60 % během několika hodin na rozhraní roku 1979—1980 (pokles z vegetační teploty 13 °C 31. 12. 1979 na -14 °C na Nový rok ráno). Naproti tomu velmi překvapil rychlý růst beze škod mrazem u druhu zatím v Evropě méně známého — *Pinus strobus* z vnitrozemské, jižní, poloviny státu Arizona.

Růstem a odolností se během prvních dvaceti let osvědčily pro použití v lesnictví v našich přírodních podmínkách jen některé druhy z horských oblastí západní poloviny severoamerického kontinentu a některé druhy z hor jižní Evropy.

Většina druhů z Asie a východní poloviny USA (kromě *Pinus strobus* a *P.*

resinosa) nejsou pro nás, soudě podle jejich růstu a tvaru v tomto věku, perspektivní.

Zakládá se též řada pokusů s *Pinus contorta* různé provenience a pětijehličnou *Pinus peuce* z Balkánu i *Pinus cembra* z Karpat v oblastech nejtěžších škod imisemi v západočeské a severočeské oblasti. V tomto ohledu se obrací také pozornost na druhy z asijských oblastí s vulkanickou činností.

Současně probíhají pokusy s vnitrodruhovým křížením různých proveniencí druhu *Pinus contorta* a zkoušejí se různé kombinace plus a minus variant i s mezidruhovým křížením. Rozvoj této etapy závisí na dosažení věku plodnosti u studovaných druhů.

TEORETICKÉ ZÁVĚRY

Kontrolou barvy květů, plodivosti a mortality varianty provenienčního pokusu s borovicí série IUFRO 1938 v polesí Mláka u Třeboně na extrémním stanovišti vyplynulo, že „belgicko-holandské kulturní populace jsou bezpochyby hybridního původu“. Po konzultacích s P. Bouvarelem (Nancy) a de Jamblinem (Bokrijk-Genk) byl objasněn proces jejich vzniku s 250 let starou historií. Dávne zalesňování extrémních stanovišť dun a vřesovišť této oblasti s jím importovaného osiva skončilo obvykle velkými ztrátami, což bylo vztahováno na jeho původ (= nákupní pramen). Pak bylo nakoupeno další osivo odjinud a proces se opakoval. Tak vznikaly prořídle kultury různě starých, nejvitalnější jedinců různého původu, jejichž potomstvo jsou současné borové porosty této oblasti. Tyto populace jsou neobvykle vitální a přežívají úspěšně na extrémním stanovišti, rostou rychle do výšky a jsou velmi plodné. To jsou všechno znaky vnitrodruhových (mezirasových) hybridů. Z toho vyplývá, že „křížením mezi nejvitalnějšími jedinci různé provenience lze dosáhnout heterozního efektu i na extrémním stanovišti“ (Kaňák 1958).

Vyhodnocením sbírky 122 proveniencí borovice lesní ze SSSR bylo zjištěno, že lokality původu populací, které u nás, ale i na řadě vzdálených pokusných ploch dosáhly nejvyšší průměrné výšky (zatím do 14 let) tvoří zeměpisné vymezené soustředěné shluky (centra), a to na územích: a) ruského středozápadu, b) stepí na úpatí jihovýchodního Uralu, c) podaltajských stepí. V těchto porostech jsou známa glaciální refugia borovice. Proto populace v těchto územích

přežily bezpochyby poslední ledovou dobu. Stupeň jejich adaptivity na stanovišti původu je tedy mimořádně vysoký. Předpokládá se, že osamělé větší nebo menší skupinky tvořící jednotlivá refugia se šířily po ústupu ledovce do okolí. Jejich potomstva se pak v územích vzájemného dotyku křížila a migrovala za ustupujícím ledovcem. „Populace vzniklé křížením těchto vysoce diferencovaných reliktních subpopulací tvoří sekundární genová centra postglaciálního vývoje druhu. Se vzdáleností od místa původu ztrácejí jejich za ledem putující potomstva postupně svoji genovou zásobu i růstovou potenci“ (Kaňák 1978, 1979.)

Při průzkumu našich i zahraničních náhorních ekotypů borovice lesní rostoucích od 600 až do 2000 m n. m. bylo zjištěno, že mají některé znaky zásadně odlišné od borovice nižších poloh a že se vyskytují vždy v menší nebo větší vzdálenosti od horských rašelinišť s kletí nebo blatkou. Jejich borka, tvar, barva i povrch jednoletých prýtů i termálních pupenů spolu s neobvyklou odolností vůči klimatickým podmínkám vysokých poloh se podobají spíše některým znakům taxonů komplexu *Pinus mugo*. Proto byla přijata pracovní hypotéza, že „se různé subpopulace kletě nebo blatky účastnily introgresí na evoluci náhorního typu borovice lesní tam, kde se obě komponenty vyskytují nebo vyskytovaly společně“. (Kaňák 1981.)

PROPAGACE OBJEKTU A JEHO SPOLEČENSKÝ VÝZNAM

Objekt je zatím jedinou a největší sbírkou druhů rodu *Pinus* na euroasijském kontinentu. Během jeho existence ho navštívila řada našich i zahraničních vědeckých pracovníků a pracovníků lesnické praxe, účastníci exkurzí pořádaných IUFRO a RVHP, posluchači vysokých a středních technických škol, našich i zahraničních vysokoškolských a středoškolských profesorů.

Základní principy a hypotézy vyvinuté a formulované na pracovišti jsou součástí obsahu některých našich i zahraničních lesnických učebnic a skript.

Z různých zahraničních ústavů docházejí výměnou odborné publikace a vzorky osiva. Sbírkou populací na Sofronce vznikla touto cestou výměny se zahraničními ústavy, takže řada populací v objektu má svoje paralely v řadě zemí (SSSR, Kanada, Čína, USA, Švédsko, Finsko, Bulharsko, Maďarsko, NDR, NSR, Španělsko, Nový Zéland, Island,

Belgie, Nizozemí, Skotsko, Pákistán, Francie, Itálie a další).

Populace umístěné v arboretu jsou většinou zbytky původních na místě sběru ať v zahraničí, tak i u nás. Jejich matečné porosty byly už dávno zmýceny nebo z nich zbyly pouhé fragmenty.

Druhy úspěšně zavedené v podmín-

kách arboreta se začaly šířit do městské zeleně i zahrad drobných pěstitelů řady měst i venkovských obcí zvláště v nejbližším okolí arboreta.

Výzkumná činnost i samotné sbírky byly od počátku středem pozornosti tisku našeho i zahraničního, relací rozhlasu i televize.

PŘEHLED PUBLIKACÍ

1955

KAŇÁK, K.: K záchraně elitních stromů našich lesních dřevin pro zajištění základny semenné výroby. Lesnická práce 34 (11) : 501-505

1956

KAŇÁK, K.: Stručný rozbor otázky roubových semenných plantáží. Lesnická práce 35 (3) : 116-122, 1956a

KAŇÁK, K.: Současný stav a úkoly šlechtění borovice lesní v ČSR. Sborník ČSAZV — Lesnictví XXIX (7-8) : 595-614, 1956b

KAŇÁK, K.: O smolnatosti kmenů borovice lesní (*P. silvestris* L.) z různých stano-
vištních podmínek Čech. Sborník ČSAZV — Lesnictví XXIX (9) : 645-656, 1956c

1958

KAŇÁK, K.: O vlivu dědičnosti na růst a jakost borových porostů. Lesnická práce XXXVII (5) : 212-218

KAŇÁK, K.: Z květní biologie a plodivosti některých druhů *Pinus*, zvláště klima-
typů *Pinus silvestris* L. Sborník ČSAZV — Lesnictví 4 (XXXI) 12 : 1097-1108

1959

HOFFMANN, K.: Reisebericht über die Forstpflanzenzüchtung und die Anlage von Forstsamenplantagen in der CSSR. Forst u. Jagd, Sonderheft „Forstliche Samenplantagen“, s. 1-7

KAŇÁK, K.: Statická diagnóza odrůd borovice lesní (Abstrakt) ex: Průvodce mezinárodní konference O odrůdách lesních dřevin a jejich využití v praxi. Srpen 1959. ČSAZV Praha, s. 10-11

KAŇÁK, K.: I. objekt exkurze — polesí Bolevec (genetická klasifikace, s. 18-24, tamtéž

KAŇÁK, K.: IV. objekt exkurze — provenienční pokusná plocha s borovicí, polesí Kolenec, s. 51-53, tamtéž

KAŇÁK, K.: Selekcionirane na belija bor v Českoslovakija. Gorsko stopanstvo kn. XV (5) : 18-23, Sofija

KAŇÁK, K.: Hospodaření v borových porostech podle principu šlechtitelského výběru. Lesnická práce (10) : 436-440

KAŇÁK, K.: Mezinárodní konference o výzkumu odrůd lesních dřevin a jejich využití v lesnické praxi. Lesnická práce (11) : 524-526

KAŇÁK, K.: O výzkumu odrůd lesních dřevin a jejich využití v lesnické praxi. Věstník ČSAZV VI (11) : 592-598

1960

KAŇÁK, K.: Statická diagnóza odrůd borovice (*Pinus silvestris* L.). Sborník ČSAZV — Lesnictví 6 (XXXIII) 8-9 : 763-772

KAŇÁK, K.: Gospodarowanie w drzewostanach sosnowych na podstawie doboru selekcyjnego. Sylwan CIV (7) : 1-6

PETKOV, B.: Poveče vniimanie za selekciyata na gorskodrvesnite vidove. Gorsko stopanstvo, kn. (11) : 41-42

1962

KAŇÁK, K.: Selekcija i semenovodstvo sosny v Českoslovakii. Lesnoe chozajstvo (10) : 81-85

1963

DOBRINOV, I. — KALINŇKOV, V.: Izučvanija vrchu variabilnostta na smolnite kanali v igolistata na belborovi fidanki v geografski kulturi. Naučni trudove VLTI, Tom XI : 7-16, Sofija

KAŇÁK, K.: Zur Frage der Gebietsabgrenzung von Kiefernstandortsrassen mit Hilfe von Pflöpfungen. Tagungsberichte Nr. 69: 5-11, DAL Berlin

KAŇÁK, K.: Programm der Vermehrung vom Kiefernlausleseaatgut im westlichen Teile der ČSSR. Comm. inst. for. čechoslov. Vol. 3 : 79-83.

SVOBODA, P.: Šlechtění lesních dřevin. Skripta VŠLI Praha

1964

KAŇÁK, K.: Symposium „O možnostech hodnocení výběrových stromů v šlechtění lesních dřevin“. Zprávy lesn. výzkumu, sv. X. (2-3) : 45-46

KAŇÁK, K. — ŠTASTNÝ, T. — SAMEK, V.: Borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) ex: Samek a kol.: Návrh semenářské rajonizace. Zprávy lesnického výzkumu, sv. X (2-3) : 1-18

1965

KAŇÁK, K.: Methods of controlled pollination of pines used at Bolevec. Comm. inst. forest. čechosloveniae, vol. 4

KAŇÁK, K.: Introdukce druhů rodu *Pinus* v boleveckém arboretu. Sdělení Dendrologické sekce ČSBS Praha. (12) : 9-15

VÍTROVÁ, B.: Změny obsahu cukrů a škrobu během roku v kořenech a prýtech několika proveniencí *Pinus silvestris* L. Acta Musei Silesiae, Ser. C. IV. Opava

1966

KAŇÁK, K.: Nové poznatky v provenienčním výzkumu. ex: Souhrn referátů ze semináře „Nové poznatky ze šlechtění lesních dřevin“. ÚVTI Praha

KAŇÁK, K.: Arboretum Sofronka v Bolevci u Plzně. Zprávy botanické zahrady v Plzni, 1 : 4-6

1967

KAŇÁK, K.: Some aspects of provenance research in conifers. Comm. inst. for. čechosloveniae, vol. 5 : 65-72

THÜMMLER, K.: Erste Ergebnisse eines Anbauversuches mit Gebirgsherkünften der *Pinus silvestris* L. Archiv f. Forstwesen, Bd. 16 (6-9) : 713-718

1968

KAŇÁK, K.: Metody kontrolovaného opylení borovic. Práce VÚLHM (35) : 19-45

KAŇÁK, K.: Výskyt zahradních forem v sortimentu borovic boleveckého arboreta. Zpravodaj botanických zahrad českosl. (3) : 4-9

1969

HOCHMUT, R.: Vorkommen der Kiefernwoolläuse der Gattung *Pineus* Shim. (Homopt. Adelgidae) an verschiedenen Kiefernarten im Arboretum Bolevec. (Tschechoslowakei). Anz. f. Schädling. u. Pflanzenschutz XLII (6) : 90-92

SKUHRAVÝ, V. — HOCHMUT, R.: Befallsdichte der Kiefernadelgallmücke *Thecodiplosis brachyntera* (Schwäger.) (Diptera, Cecidomyiidae) an *Pinus silvestris* L. verschiedener Provenienz. Anz. Schädling. 42 : 165-169

1970

KAŇÁK, K.: Arboretum Sofronka. Zpravodaj botanických zahrad ČSSR (7) : 38-42

SKUHRAVÝ, V.: Das Schadbild der Kiefernadelgallmücke *Thecodiplosis brachyntera* (Schwäger.) (Diptera, Cecidomyiidae) an Nadeln einiger *Pinus*-Arten. Marcellia (38) : 229-241

1971

KAŇÁK, K.: Problematika provenience borovic na chudých a degradovaných lesních půdách. Sborník referátů celostátní konference „Racionální zajišťování produkčních a společenských funkcí lesa na degradovaných půdách“, s. 51-57. Dům techniky ČVTS, České Budějovice

KAŇÁK, K.: Druhy a provenience borovic v arboretu Sofronka. Výsledky introdukce v letech 1958—1968. Arboretum Sofronka. Praha, s. 70

1972

- KANÁK, K.: Charakteristiky geneticky podmíněných znaků semenáčků a sazenic borovice lesní. Sborník referátů konference „Pěstování borovice v nejmladších fázích vývoje“. IV. :1-3. Dům techniky České Budějovice
- SKUHRÁVÝ, V.: Distribution and outbreaks of the gall midge *Thecodiplosis brachyntera* (Schwäger.) in Europe. (Diptera, Cecidomyiidae). Acta entomologica bohemoslovaca, Tom 69 (4) : 217-228
- SKUHRÁVÝ, V.: Experimentelle Infizierung einiger aussereuropäischer Pinus-Arten durch die Kiefernadelgallmücke *Thecodiplosis brachyntera* (Schwäger.) (Diptera, Cecidomyiidae). Anzeiger f. Schädlingskunde und Pflanzenschutz XLV. H. 8 : 119-127

1973

- KANÁK, K.: Provenience, dědičnost a pěstební aspekty u borovice lesní. Racionální výchova borových porostů „Průvodce k podnikovému semináři PŘSL Brno, str. 17-29
- KANÁK, K.: Několik informací o arboretu Sofronka. Dendrologická sdělení 27 : 60-61
- KANÁK, K.: Preliminary report on the Scots pine provenances growing at Bolevec. Proc. Symposium of the IUFRO WP Genetics of the Scots pine, Sept. 1973, Warszawa-Kórnik

1976

- KANÁK, K.: Soviet provenances of the Scots pine growing in the Czechoslovakia. Proc. XII. Intern. Bot. Congr. Abstracts Sect. 16. „Cultivated plants and natural plant resources“, s. 507, Leningrad

1977

- MATTAS, M.: Avifauna arboreta Sofronka a jeho okolí. Zpr. Muz. západoč. kr. Plzeň — Příroda 20 : 50-65
- KANÁK, K.: Arboretum Sofronka VÚLHM. Zbraslav n. Vlt. Šlechtitelský objekt Plzeň-Bolevec. In: Šetelová V. a kol.: Botanické zahrady, Stát. pedagog. naklad. Praha, s. 139-143
- HUNGER, W. — FIEDLER, H. J.: Über Beziehungen zwischen Herkunft und Ernährung der Kiefer (*Pinus silvestris* L.). Proc. Symp. Soil as a site factor for forests of the temperate and cool zones. Sept. 1977 Zvolen, vol. II., s. 91-105

1978

- KANÁK, K.: Méně známé formy borovic vhodné pro alpinum. „Alpinum Plzeň“, soubor přednášek, s. 32-40

1980

- KANÁK, J.: Praktický význam studií populací borovice lesní a jejich potomstev. Lesnická práce 59 (1) : 9-12
- KANÁK, K.: Provenience studie s borovicí lesní v českých zemích. Provenience výzkum lesních dřevin. Sborník referátů z konference, Praha 9.—11. října 1979, VÚLHM - ČSAZ, s. 83-104

1982

- KANÁK, K.: Podklady pro introdukci borovice *Pinus contorta* do lesních porostů ČSSR. Lesnictví, 28, 1982, č. 5, s. 379-398
- KANÁK, K.: Borovice v zahradě a alpinu. „Alpinum Plzeň“, soubor referátů
- KANÁK, K. — KANÁKOVÁ, J.: Roubování borovice ve skleníku. Studijní informace VÚLHM. V tisku
- KANÁKOVÁ, J.: Metodika roubování borovice ve skleníku. Metodiky VÚLHM, v tisku

STUDIJNÍ A ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY, DIPLOMOVÉ A DISERTAČNÍ PRÁCE

1960

- KANÁK, K.: Hospodaření v borových porostech šlechtitelským výběrem. Disertační práce. VŠZ - LF Brno

1961

- KANÁK, K.: Šlechtění borovice. Závěrečná zpráva. VÚLH Zbraslav, 171 s.

1963

KAŇÁK, K.: Metodika kontrolovaného opylování borovic. Závěr. zpráva VÚLH Zbraslav, 43 s.

1964

TŘIKAČOVÁ, H.: Anatomické studie borovice lesní různé provenience. Dipl. práce Pedag. inst. Plzeň, 37 s.

VÍTROVÁ, B.: Roční dynamika cukrů a škrobu v kořenech a prýtech juvenilní borovice lesní (*Pinus silvestris* L.). Diplomová práce, přír. fakulta KU Praha, s. 106

1965

KAŇÁK, K.: Výsledky předběžných studií afinity roubu a podnože v rodu *Pinus*. Studijní zpráva VÚLHM Zbraslav, 29 s.

1967

VOLTROVÁ, J.: Fenologická studie borovice lesní různé provenience. Dipl. práce Pedag. inst. Plzeň, 23 s.

1969

KAŇÁK, K.: Výzkum zeměpisné proměnlivosti borovice lesní. I. Studie růstu sazenic různé provenience. Závěr. zpráva VÚLHM Zbraslav, 37 s.

1971

KAŇÁK, K.: Studie zeměpisné proměnlivosti borovice lesní. II. Srovnávací studie anatomie jehlic borovice lesní různé provenience. Závěr. zpráva VÚLHM Zbraslav, 41 s.

1972

ČÍŽOVÁ, M.: Vyhodnotenie ukážok rôznych pôvodov borovice sosny v arborete Borová hora VŠLD. Diplomová práca VŠLD Zvolen, 76 s.

KAŇÁK, K.: Studie zeměpisné proměnlivosti borovice lesní. III. Fenologické studie populací borovice lesní různé provenience. Závěr. zpráva VÚLHM Zbraslav, 66 s.

1975

PAGAN, J. a kol.: Štúdium premenlivosti drevín v arborete Borová hora. Záv. zpráva díl. úkolu L-IX-2, Zvolen VŠLD

1977

VIEHWEG, J.: Variabilita a rast hybridného roja *Pinus mugo* X *Pinus sylvestris* na rašelinisku Medzi Borami pri Zuberici. Dipl. práca VŠLD Zvolen, 55 s. a příl.

KAŇÁK, K.: Vegetativní rozmnožování borovice roubováním. Závěrečná zpráva VÚLHM Jíloviště, 35 s.

1978

KAŇÁK, K.: Výsledky 15letých studií proměnlivosti borovice lesní. (Šetření na pokusné ploše Týniště n. Orli.) Závěr. zpráva VÚLHM Jíloviště, 85 s.

1979

KAŇÁK, K.: Výsledky měření archivu populací borovice lesní v Bolevci a srovnávací studie. Závěr. zpráva VÚLHM Jíloviště, 76 s.

1980

KAŇÁK, K.: Zhodnocení populací druhu *Pinus contorta* Dougl. v arboretu Sofronka. Závěr. zpráva VÚLHM Jíloviště, 49 s.

1981

KAŇÁK, K.: Zhodnocení celoareálového souboru *Pinus banksiana* (Petawawa Exp. No. 255-C-4) v ČSSR. Závěrečná zpráva VÚLHM Jíloviště, 51 s.

Ing. Karel Kaňák, CSc., Arboretum VÚLHM Sofronka, 304 25 Plzeň

Cílem předkládané publikace bylo vypracování obecného metodologického přístupu k řešení otázek spolehlivosti strojírenských výrobků — strojů, zařízení, systémů a jejich prvků. Bez ohledu na různorodost konstrukce strojů a podmínek jejich provozu se utváření ukazatelů spolehlivosti řídí společnými zákonitostmi, podřizuje se obecné logice události; odhalení těchto vazeb je základem pro hodnocení, výpočty a prognózování spolehlivosti.

Spolehlivost akumuluje a syntetizuje všechno to, co napomáhá zvyšování provozuschopnosti výrobků a jejich prvků. je odzrcadlením úrovně v oblasti projekce, technologie a provozu strojů.

Kniha je obsahově rozvržena do tří základních částí, dvanácti kapitol a šedesáti podkapitol; je doplněna 117 schématy a grafy a 405 matematickými výrazy; má seznam 247 titulů literatury.

První část má název Analýza provozuschopnosti strojů a obsahuje čtyři kapitoly. První kapitola pojednává o teoretických základech vědy a spolehlivosti strojů i ekonomických aspektů spolehlivosti. Dále jsou uvedeny základní pojmy a ukazatelé provozuschopnosti a spolehlivosti výrobků; ukazatelé pro hodnocení trvanlivosti a ekonomické ukazatele spolehlivosti. Dále jsou zde statě o příčinách ztráty provozní schopnosti strojů, klasifikaci poruch a matematickým modelem spolehlivosti výrobku.

Druhá kapitola se zabývá fyzikálními aspekty poruch; zejména analýzou zákonitostí, charakterizujících změny v materiálech, povrchovou vrstvou a jejími parametry, klasifikací procesů stárnutí, hodnocením stupně poškození materiálu součástí a také zákonitostmi procesu stárnutí v závislosti na čase.

Kapitola třetí se nazývá Modely poruch; obsahuje především analýzu procesu formování zákonitých změn výstupního parametru; spojitost mezi stupněm poškození a výstupním parametrem výrobku, zákony rozložení doby provozu do poruchy, volba zákonu rozložení. Ve stati Model formování postupných poruch se věnuje pozornost všeobecnému schématu formování poruch, modelu formování postupných poruch určitého výrobku; je uveden příklad výpočtu doby provozu a pravděpodobnosti bezporuchového provozu výrobku. Stať Modely náhlých poruch obsahuje pravděpodobnosti vzniku náhlé poruchy, hodnocení

situace, předcházející náhlým poruchám, oblast aplikace exponenciálního zákona a současnost výskytu náhlých a postupných poruch.

Všeobecné schéma ztráty provozuschopnosti stroje je obsahem následující statě; věnuje se zde pozornost výpočtu pravděpodobnosti bezporuchového provozu stroje podle určitého výstupního parametru, dále schématu ztráty provozuschopnosti při použití stroje do první poruchy a porovnání dvou základních metod exploatace strojů.

Stať Hodnocení mezního stavu výroby je zaměřena zejména na stanovení kritérií pro hodnocení mezního stavu podle výstupního parametru, dále na určení mezních stavů v normativně technické dokumentaci.

Kapitola čtvrtá má název Spolehlivost složitých systémů; v úvodní části jsou uvedeny základní pojmy o složitém systému a jeho vlastnostech, základní typy struktur, složitých systémů, spolehlivost a efektivnost složitých systémů. Dále je uveden výpočet spolehlivosti složitých soustav, zejména výpočet spolehlivosti systému podle spolehlivosti prvků a použitelnost modelových výpočtů pro stroje a mechanické systémy. Součástí této kapitoly jsou též výpočty parametrické spolehlivosti složitých systémů a prognózování spolehlivosti; metody prognózování, schéma prognózy parametrické spolehlivosti stroje, použití metody Monte-Carlo pro prognózování spolehlivosti a hodnocení extrémních situací. Závěr kapitoly tvoří problematika zdrojů informací o spolehlivosti strojů, a to zejména statistické informace ze sféry použití a sféry oprav; hodnocení informací o spolehlivosti z různých zdrojů.

Druhá část se nazývá Opatření proti opotřebení strojů a skládá se z kapitol páté až osmé. Pátá kapitola je věnována problematice opotřebení materiálů; v úvodu jsou uvedeny základní údaje o opotřebení jako výsledků vzájemného tření tvrdých těles, dále klasifikace druhů opotřebení a základní a odvozené procesy při opotřebení materiálů. V následné stati jsou uvedeny základní zákonitosti opotřebení, zejména závislost opotřebení na době provozu, tlaku a kluzných rychlostech, dále závislost opotřebení na mechanických charakteristikách materiálů a struktuře. Vliv druhu tření a mazání na opotřebení zahrnuje zejmé-

na problémy vlivu druhu mazadel a jejich volby a opotřebení v extrémních podmínkách (vakuum vysoké teploty).

Další stať je věnována metodám měření opotřebení a klasifikaci metod; např. metody mikrometrických měření, metody povrchové aktivace.

Závěrečná stať se zabývá volbou odolných materiálů, zejména principy volby a klasifikací odolnosti.

Kapitola šestá je věnována opotřebení sprážených součástí — obsahuje klasifikaci sprážení podle podmínek opotřebení, výpočet opotřebení sprážených součástí, např. dvojic: hřídel — kluzné ložisko, rotační válec — brzdový segment. Sem patří též opotřebení sprážených součástí se střídavými podmínkami vzájemného kontaktu a problematika prognózování.

Kapitola sedmá nazvaná Opotřebení mechanismů obsahuje zejména opotřebení tuhých sprážení, stanovení kritérií mezního opotřebení, mezní opotřebení podle podmínek pevnosti.

Osmá kapitola má název Opotřebení strojů. Popisuje v úvodu specifika výzkumu opotřebení strojů, opotřebení transportních strojů, opotřebení strojních systémů a agregátů. Značná pozornost se věnuje výpočtům a prognózování změn kinematických parametrů strojů při jejich opotřebení, hodnocení změn dynamických parametrů strojů při jejich opotřebení, vlivu opotřebení na dynamické charakteristiky, analýze provozuschopnosti elektromechanického pohonu a také experimentálnímu hodnocení spolehlivosti systému.

Závěrečná stať této kapitoly se zabývá základními metodami zvyšování odolnosti strojů; volba racionální konstrukce mechanismů, zmenšení zatížení na třecích plochách, princip rovnoměrného opotřebení, automatická kompenzace opotřebení.

Třetí část má název Zajištění spolehlivosti. Devátá kapitola je věnována problematice řízení kvality a spolehlivosti; popisuje se státní systém řízení v SSSR, odvětvové systémy, státní systém dozoru. Druhá stať této kapitoly se zabývá řízením kvality a spolehlivosti v podnicích, faktory určujícími kvalitu výrobků, klasifikaci podmínek a komplexním programem zajištění spolehlivosti. Následné statě jsou věnovány úloze standardizace při zajištění kvality a spolehlivosti, komplexním systémům řízení kvality produkce a materiálnímu a morálnímu stimulování.

Desátá kapitola má název Zajištění spolehlivosti při provozu strojů; zdůrazňuje se zejména význam technologie při

zajištění spolehlivosti strojů a analýze se spolehlivost technologického procesu; rozebírají se zvláštnosti technologických systémů z hlediska zajištění spolehlivosti, vyrazňuje se pojem spolehlivosti technologického procesu a vytvoření zásoby spolehlivosti. Třetí stať se zabývá kontrolou kvality a spolehlivosti produkce v procesu výroby. Poslední dvě závěrečné statě jsou věnovány technologické spolehlivosti zařízení a vedlejším jevům v technologických procesech; pojednává zejména o principech samoregulace a systémech automatizovaného řízení technologické spolehlivosti strojů, o vzniku defektu ve výrobcích v průběhu technologického procesu a defektoskopii.

Jedenáctá kapitola řeší problematiku zkoušek spolehlivosti; obsahuje klasifikaci druhů a metod zkoušek, charakteristiky hodnocené při zkouškách spolehlivosti, zkoušky prototypů a sériových výrobků. Druhá stať se zabývá zkouškami odolnosti materiálů — požadavky na zkoušky materiálů, výzkumnými a kontrolními zkouškami, volbou režimu zatížení a fyzikálně statistickým modelováním procesu stárnutí. Poslední tři statě jsou věnovány zkouškám spolehlivosti na testovacích zařízeních při použití statistických metod, zrychleným spolehlivostním zkouškám a zkouškám spolehlivosti složitých systémů, zejména s využitím prognostických metod a modelování.

Závěrečná, dvanáctá kapitola se nazývá Provoz strojů. První stať se zabývá problematikou provozu a spolehlivosti, zejména spektrem provozních zatížení, spolehlivosti systému „člověk — stroj“ a „kolektiv — komplex strojů“, sběru a zpracování provozních informací o spolehlivosti výrobku a předčasných poruchách. Druhá stať obsahuje otázky obnovení ztracené provozuschopnosti; hovoří se zde o opravách a technické údržbě, formování struktury opravářského cyklu. Opravitelnost strojů je předmětem třetí statě, ve které se pojednává o faktorech určujících opravitelnost stroje, vlivu pracnosti montážních a demontážních prací na parametry opravářského systému a zajištění zásobování náhradními díly.

Čtvrtá stať hovoří o diagnostice strojů, zejména o úkolech technické diagnostiky, analýze diagnostického signálu, diagnostice složitých objektů a strukture systému diagnostikování.

Pátá stať pojednává o základních směrech zvyšování spolehlivosti strojů, zvláště o tvorbě optimální konstrukce strojů, použití automatizace pro zvýše-

ní spolehlivosti, tvorba strojů se zaručenými ukazateli spolehlivosti.

Závěr knihy naznačuje hlavní směry dalších výzkumů v oblasti spolehlivosti strojů; za stěžejní problémy se pokládají: propracování modelů parametrických poruch, dynamika pomalých procesů, prognózování spolehlivosti složitých systémů, normování ukazatelů spolehlivosti, vliv opotřebení na dynamické parametry stroje, propracování systému informací o spolehlivosti ze sféry oprav,

zkoušení a spolehlivost složitých systémů, analýza spolehlivosti technologického procesu, optimalizace opravárenského systému a využití automatizace pro zajištění spolehlivosti strojů.

Publikace je určena inženýrsko-technickým pracovníkům v provozu, vědeckovýzkumným pracovníkům a ostatním specialistům příslušného odborného zaměření. Kniha bude dobře využitelná i specialisty zabývajícími se provozní spolehlivostí lesnických strojů.

Prof. Ing. Vsevolod Petříček, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

Podepsáno k tisku 3. 11. 1982

Pelíšek J.: Kaolinické půdy v podhoří Českomoravské vrchoviny (ČSSR)	985
Cabala L.: Premenlivost smreka obyčajného v Tatranskom národnom parku	997
Mušil I.: Výběr vhodných lokalit pro přestavbu a racionalizaci školkařské velkovýroby na severní Moravě	1009
Adámek I.: Granulometrická a tvarová úprava stavebních materiálů z místních zdrojů pro lesní komunikace	1019
Wolf J.: Biometrické zákonitosti růstového procesu stejnověkových porostů a biometrické modely růstových tabulek	1037
Aktuality	
Valenta J., Weingartl V.: Lesní dělníci ve 20. století	1045
Kaňák K.: 25 let šlechtění borovice na Sofronce (1956—1981)	1049
Petříček V.: Pronikov A. S.: Spolehlivost strojů. 1978, Moskva	1056

СОДЕРЖАНИЕ

Пелишек Й.: Каолинитные почвы в предгорье Чешскоморавской возвышенности (ЧССР)	993
Цабала Л.: Изменчивость ели обыкновенной в Татранском национальном парке	1008
Мушил И.: Огноротно выбора подходящих местопроизрастаний для переустройства и рационализации крупного производства в питомниках в северной Моравии	1015
Ададек И.: Гранулометрическая и формальная обработка из строительных материалов местных ресурсов для лесной дорожной сети	1034
Вольф Я.: Биометрические закономерности процесса роста равновозрастных насаждений и биометрические модели таблиц роста	1043
Новости	
Валента Й.: Вейнгартл В.: Лесные рабочие в XX столетии	1045
Каняк К.: 25 лет селекции сосны на Софронке (1956—1981 гг.)	1049
Петршичек В.: Проников А. С.: Надежность машин. 1978, Москва	1056

CONTENTS

Pelíšek J.: Kaolinic Soils on the Slopes of the Bohemian-Moravian Uplands (CSSR)	994
Cabala L.: Variability of Norway Spruce in the Tatra National Park	1008
Mušil I.: Selection of Suitable Localities for the Re-Structure and Rationalization of Large-Scale Nursery Production in North Moravia	1016
Adámek I.: Granulometric and Shape Adjustment of Building Materials of the Local Sources for the Reproduction of Forest Traffic Network	1034
Wolf J.: Biometric Regularities of the Growth Processes of Coeval Stands and Biometric Models of Growth Tables	1044
Topical News	
Valenta J., Weingartl V.: Forest Workers in the 20th Century	1045
Kaňák K.: Twenty-five Years of Pine Breeding at Sofronka (1956—1981)	1049
Petříček V.: Pronikov A. S.: Reliability of Machines. 1978, Moscow	1056

Pelišek J.: Kaolinische Böden im Gebiet unter den Böhmischem-Mährischen Höhen (ČSSR)	994
Cabala L.: Variabilität der gemeinen Fichte im Tatra Nationalpark	1008
Musil I.: Auswahl geeigneter Lokalitäten für den Umbau und für die Rationalisation der Großproduktion in Forstbaumschulen in Nordmähren	1016
Adámek I.: Die Granulometrische Herrichtung und die Formbehandlung der Baumaterialien aus lokaler Quellen für die Reproduktion des Waldwegesetzes	1035
Wolf J.: Biometrische Gesetzmäßigkeiten des Wachstumsprozesses gleichaltriger Bestände und biometrische Modelle der Ertragsstufen	1044
Aktualitäten	
Valenta J., Weingartl V.: Waldarbeiter im 20. Jahrhundert	1045
Kaňák K.: 25 Jahre der Kieferzüchtung in Sofronka (1956—1981)	1049
Petríček V.: Pronikov A. S.: Zuverlässigkeit der Maschinen. 1978, Moskau	1056

TABLE DES MATIÈRES

Pelišek J.: Les sols kaoliniques dans les contreforts du Plateau tchéco-morave (RST)	994
Cabala L.: La variabilité de l'épicéa dans la Parc national des Tatras	An 1008
Musil I.: Le choix des localités convenables pour la reconstruction et la rationalisation de la grosse production dans les pépinières en Moravie septentrionale	1017
Adámek I.: L'ajustage granulométrique et celui de la forme des matériaux de construction des sources locales pour le réseau forestier de transport	1035
Wolf J.: Les régularité biométriques du processus de croissance des peuplements équiennes et les modèles biométriques des tables de production	1044
Actualités	
Valenta J., Weingartl V.: Les ouvriers forestiers au 20e siècle	1045
Kaňák K.: 25 années d'amélioration du pin de Sofronka (1956—1981)	1049
Petríček V.: Pronikov A. S.: La fiabilité des machines. 1978, Moscou	1056

LESNICTVÍ č. 1/1983

otiskuje tyto práce:

- Kalina F.: Společným úsilím za vyšší účinnost vědy a výzkumu v praxi lesního hospodářství
- Havelka M.: Zdokonalená soustava plánovitého řízení organizací státních lesů ČSR
- Lettl A., Langkramer O.: Vliv opakovaného hnojení dusíkem na mikrobiální poměry v půdě smrkového porostu
- Konôpka J.: Výchova smrekových porostov II. vekovej triedy metódou cieľových stromov z hľadiska odolnosti voči snehu
- Čermák J., Penka M.: Biochemická analýza pryskyřice semen při výzkumu individuální proměnlivosti stromů jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.)
- Aktuality
- Poleno Z.: Zpráva o činnosti odboru lesního hospodářství v Československé akademii zemědělské
- Příloha
- Lesnictví v číslech
- Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšková L.: Statistický přehled rozvoje lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce
- Lesnictví č. 1/1983 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá
- Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2
- Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

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