

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

12

ROČNÍK 25 (LII)
PRAHA
PROSINEC 1979
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. Ján Halaj, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžička, prof. Ing. Miroslav Stolina, CSc.

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1979

CS ISSN 0024-1105

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

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выходит 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.

J. Pelíšek

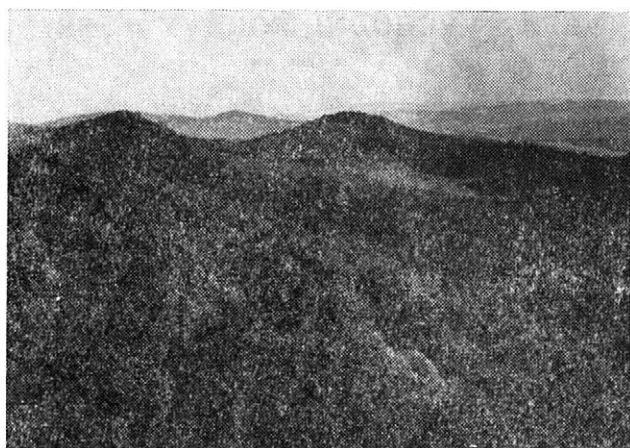
PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Půdy lesních oblastí Karpat východní Moravy (ČSSR)*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1043-1068.

Karpaty východní Moravy jsou tvořeny řadou geomorfologických celků v nadmořských výškách 210–1324 m. Hlavní půdotvorné horniny jsou flyšové sedimenty paleogenního stáří (+ křídové) a v menší míře jsou tu zastoupeny horniny mladší a uloženiny kvartéru. Množství srážek je 490–1532 mm, roční průměrné teploty 2,5–9,0 °C. Lesní porosty jsou dnes tvořeny převahou smrku, dále jsou tu zastoupeny bučiny a méně pak smíšené porosty, buk + jď, buk + jď + smrk. Ze skupin půdních typů jsou tu zastoupeny: skupina hydromorfických půd v údolních nivách řek, skupina podzolů (podzoly ilimerické, železité, humusoželezité, glejové, pseudopodzoly), skupina hnědých lesních půd (okrové lesní půdy, rezivé lesní půdy, čokol. hnědé lesní půdy, skupina šedých lesních půd (šedé lesní půdy horské), meziskupina hnědých a šedých lesních půd (šedo-okrové, šedo-rezivé, šedo-čokoládové hnědé), skupina rendzin (rendziny šedé a hnědé), skupina smolivek (smolivky šedé a hnědé), skupina pseudoglejů (pravé + podzolované), skupina semiglejů (pravé, humózní), oglejené půdy nivní, skupina glejů (výrazné, humózní, rašelinné), skupina půd rašeliništních (vrchovištních), skupina mladých nevyvinutých půd. Půdy karpatské oblasti východní Moravy mají jednak význam produkční a velký význam vodohospodářský pro svou vysokou propustnost a značnou retenční schopnost atmosférických srážek. pedologie lesnická; Karpaty; východní Morava; lesní půdy

Oblast východní Moravy je tvořena Karpatami (západní Karpaty), které jako pásemné pohoří mají výrazný reliéf. Studované území se rozprostírá na východ od řeky Moravy, Bečvy a Odry.

Patří sem tyto geomorfologické celky: Bílé Karpaty, Vizovická vrchovina, Javorníky, Hostýnské vrchy, Vsetínské vrchy, Moravskoslezské Beskydy, Jablunkovská vrchovina, Slezské Beskydy a Podbeskydská pahorkatina. Nejvyšší vrcholy jsou Lysá hora 1324 m, Smrk 1276 m, Kněhyně 1257 m, Radhošť 1129 m, Travný 1203 m n. m. aj. Hřebenové osy horských celků jdou převážně ve směrech jihozápad-severovýchod.

Hlavní půdotvorné horniny jsou zde flyšové sedimenty paleogenního stáří (pískovce, slepence, jílovce, slínovce), sedimenty křídové formace (pískovce, jílovce, slínovce) a jura s triasem (vápence + slínovce). Dále je tu zastoupen miocén (jíly + písky), kulm (jílovité břidlice, pískovce, slepence) a kvartér (spraše, sprašové hlíny, šterkové terasy, glaciální + glaciofluvialní sedimenty, aluviální uloženiny aj.). Z neovulkanitů jsou tu ostrůvky těšenitů, pikritů a andesitů.



1. Hostýnské vrchy. — The Hostýnské Hills

Klimaticky je to území s přibývajícimi srážkami z nížin do horských oblastí v rozmezí 490—1532 mm, roční teplotní průměry jsou 2,5 — 9,0 °C.

Dnešní lesní porosty jsou tvořeny značnou převahou smrku, zastoupeny jsou i bučiny, smíšené porosty buk + dub, buk + jd a buk + jd + smrk. V lesních rezervacích mají lesní porosty původní přirozenou dřevinnou skladbu lesů Karpat (rezervace Mionší, Bumbálka, Salajka, Radhošť, Razula, Mazák, Nořiči, Trojačka aj.). Jsou zde dvě chráněné krajinné oblasti, a to Bílé Karpaty a Beskydy.

Hydrograficky patří Karpaty východní Moravy do povodí řeky Moravy a Odry. Hladina podzemní vody jako půdotvorný faktor se uplatňuje hlavně v oblastech údolních niv a místy i na svazích (svahová pramenišť).

Z půd je tu zastoupena skupina podzolů, hnědých lesních půd, šedých lesních půd, meziskupina hnědých a šedých lesních půd, skupina rendzin, smolivek, pseudoglejů, semiglejů, glejů, půd rašeliništních a mladých půd nevyvinutých.

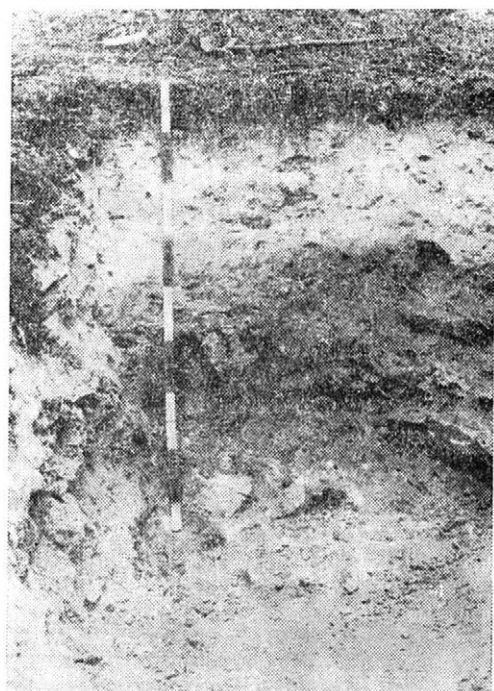
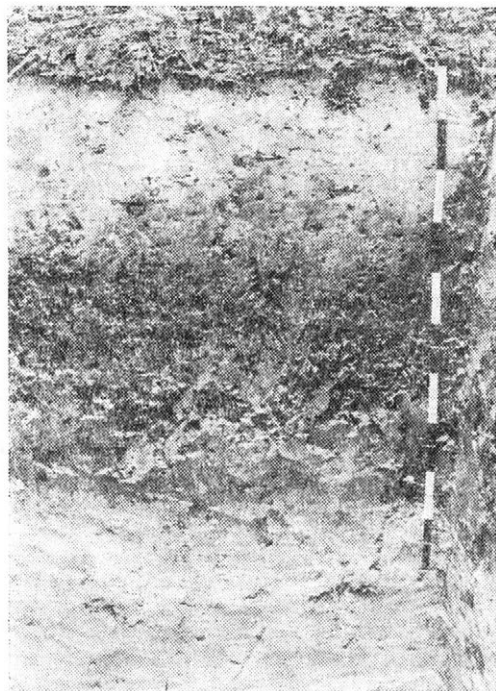
Z lesních vegetačních stupňů jsou zde zastoupeny zejména biocenózy údolních niv, dále pak stupeň dubový, bukovo-dubový a dubovo-bukový, bukový, jedlovo-bukový, smrkovo-bukovo-jedlový a smrkový. Nynější porosty jsou tvořeny hlavně lesem vysokokmenovým a jen na malých plochách jsou nízké lesy (pařeziny), a to v podhorských polohách jižní části těchto Karpat.

Výzkumné práce půdních poměrů byly konány v tomto karpatském území v letech 1940—1948, 1952—1955 a 1958—1960. Bylo prostudováno celkem 1680 půdních sond a pro laboratorní zpracování odebrány 4463 vzorky. Určována byla zrnitost, fyzikální hodnoty (vodní a vzdušný režim), propustnost, reakce, humus (kvantita i kvalita), CaCO_3 , výluh 20% HCl , celkový chemismus, přístupné živiny v 1% kys. citrónové, režim dusíku, poměry sorpčního komplexu, volné Fe_2O_3 a Al_2O_3 a režim kys. fosforečné. Předložená práce obsahuje jen část výsledků z tohoto dlouhodobého výzkumu půdních poměrů lesních oblastí Karpat.

SKUPINA PODZOLŮ

Z této skupiny jsou v Karpatech východní Moravy zastoupeny podzoly ilimetrické, železité horské, humusoželezité horské, glejové a pseudo-podzoly.

Ilimerické podzoly jsou vyvinuty jako pravé, humózní a různě silně oglejené. Vytvořeny jsou na spraších, sprašových hlínách, podsvahových deluviích s příměsí sprašového materiálu a flyšových jílovcích. Zrnitostně jsou hlinité, jílovitohlinité až jílovité, mají dobře vyvinutou stratigrafii a morfologii, a tím jsou i dobře diferencovány zrnitostně (A_0 , A_1 , A_2 , B, C).



2. Ilimerický podzol na spraši v jižní části podhoří Vizovických vrchů. — Illimeric podzol on loess in the southern part of the slopes of the Vizovické Hills

3. Železitý podzol na flyšovém pískovci (severní svah Smrku). — Iron podzol on flysch sandstone (northern slope of Smrk)

Tyto podzoly jsou ve svrchních vrstvách často oglejené občasně stagnující podzemní povrchovou vodou s hojnou tvorbou manganoželezitých bročků v horizontu A_2 a s bělavými až světle zelenavými skvrnami a klínovými jazyky ve svrchní části vrstvy Bg.

Vodní režim [okamžitá půdní vlhkost] je ve svrchních vrstvách během roku dosti kolísavý a zejména v letním období jsou to půdy v povrchových vrstvách dosti suché.

Reakce je středně až silně kyselá [$pH-H_2O$ povrchových surových humusů A_0 3,9–4,3, v podložních minerálních horizontech 4–5,3, v hlubších spodinách 5–6]. Zásoby minerálních lehce přístupných živin jsou

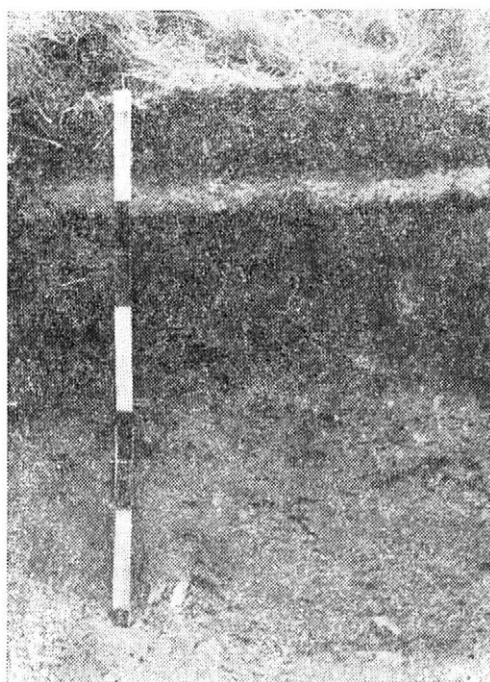
I. Illimerické podzoly na sprašových hlínách v oblasti Karpat východní Moravy. — Illimeric podzols on loess loams in the Carpathian Mts. of East Moravia

	Horizont	A ₁	A ₁	A ₂	B	C
Zrnitost	I. Ø 0,01 mm	—	43 — 48	41 — 44	52 — 55	47 — 52
	II. 0,01—0,05 mm	—	45 — 48	42 — 45	37 — 42	40 — 44
	III. 0,05—0,1 mm	—	4 — 6	5 — 8	4 — 8	8 — 10
	IV. 0,1 — 2,0 mm	—	2 — 4	2 — 4	3 — 5	3 — 5
	Obsah skeletu %	—	0	0	0	0
	Fyzik. jíl %	—	6 — 8	2 — 4	8 — 12	5 — 8
Fyzika	Pórovitost	—	45 — 49	41 — 44	36 — 38	35 — 38
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	30 — 31	29 — 28	26 — 25	29 — 28
	Minimální vzdušná kapacita %	—	15 — 18	12 — 16	10 — 13	6 — 10
	CaCO ₃ %	—	0	0	0	0
	Humus %	57 — 66	4 — 7	1 — 2	0,8 — 1,4	0,4 — 0,8
	pH — H ₂ O	3,9 — 4,3	4,0 — 4,5	3,6 — 4,0	4,6 — 5,3	5 — 6
	pH — nKCl	3,2 — 3,6	3,7 — 4,0	3,2 — 3,5	4,0 — 4,5	4,8 — 5,6
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	28 — 46	16 — 25	32 — 48	36 — 55
	K ₂ O	—	12 — 15	7 — 10	18 — 24	8 — 12
	P ₂ O ₅	—	10 — 14	2 — 5	6 — 8	4 — 7
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	—	265 — 290	92 — 118	52 — 68	26 — 39
	přístupný Np	—	5 — 8	2 — 5	1,6 — 3,0	—
	amoniakální N-NH ₄	—	3 — 5	1 — 3	1 — 2	0,4 — 0,8
	nitratový N-NO ₃	—	0,3 — 0,5	stopy	0	0
Sorpční komplex	S mgekv.	—	7 — 10	2 — 4	16 — 23	20 — 28
	T mgekv.	—	30 — 35	14 — 18	31 — 37	30 — 38
	V %	—	23 — 28	14 — 22	51 — 60	66 — 73

zpravidla dobré ve spodinách (CaO 36–55 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, K_2O 8 – 12 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, P_2O_5 4 – 7 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), slabší jsou ve svrchních vyluhovaných a ochuzených vrstvách A_2 . Obsahy humusu se pohybují v humózních povrchových vrstvách v rozmezí 4–7 %, v podloží 0,4–1,0 %.

V povrchových humózních horizontech A_1 je celkového dusíku N_t 265–290 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, amoniakálního N-NH_4 3–5 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a N-NO_3 0,3–0,5 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, v ochuzených a vybělených horizontech A_2 je celkového dusíku 92–118 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a N-NH_4 1–3 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, v horizontech B je N_t v rozmezí 52–68 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a N-NH_4 1–2 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a v hlubších spodinách nalezeno N_t v množství 26–39 mg a N-NH_4 0,4–0,8 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Sorpční komplex je nenasyčený a ve svrchních vrstvách je stupeň nasycenosti jen 14–28 %. Rozšířeny jsou vesměs v podhorských polohách do 300–350 (místy 500) m n. m. tohoto karpatského území (tabulka I).

Železité podzoly jsou zrnitostně lehčího rázu (celkový jíl 25–35 %). Vytvořeny jsou vesměs na paleogenních a křídových pískovcích v nadmořských výškách 1000–1200 m, místy ale i v nižších polohách s různými podíly skeletu. Mají dobrou pórovitost, ve svrchních vrstvách 54–62 %, v podložních horizontech 42–48 %. Tím jsou také dobře propustné pro vodu a vzduch. Vodní režim (momentní půdní vlhkost) je během roku dosti vyrovnaný a ve vegetačním letním období jsou to půdy ve svrchních vrstvách mírně až čerstvě vlhké s dobrými zásobami vody



4. Humusoželezitý podzol na pískovci, Lysá hora. — Humus and iron podzol on sandstone, Lysá hora

5. Glejový podzol na flyšových jílovcích, severní část Moravskoslezských Beskyd. — Gley podzol on flysch claystone, northern part of the Moravian-Silesian Beskyds

pro lesní porosty. Mají značnou retenční nebo jímající schopnost pro vzdušné srážky.

Na povrchu je slabší vrstva surového humusu o mocnosti 2–3 cm. Podložní minerální humózní horizont A_1 má mocnost 5–12 cm, ochuzený horizont A_2 25–30 cm, hnědorezivý až rezivý B, event. $B_1 + B_2$, 30–50 cm a podloží je pak hlinitopísčité až písčité zvětralina pískovce Cd. Řídce se objevuje i slabá vrstvička železitého pevného ortšejnu, zejména v nižších polohách.

Reakce je výrazně kyselá. Humus má pH- H_2O 3,7–4,2, A_1 3,8–4,5, A_2 3,6–4,0, B 4–5 a hlubší spodina Cd 4,8–5,4. Obsah humusu je ve svrchních horizontech A_1 8–12 %, v A_2 2–4 %, v B 1–2 % a v Cd 0,3–0,6 %.

Zásoby minerálních přístupných živin jsou celkem nižší, zejména ve svrchních vrstvách. V povrchových humusových horizontech A_1 je přístupného CaO 16–24 mg. 100 g⁻¹, K₂O 5–8 mg. 100 g⁻¹ a P₂O₅ 6–9 mg. 100 g⁻¹. V podložních vyluhovaných horizontech A_2 bylo zjištěno CaO 5–9 mg, K₂O 2–3 mg a P₂O₅ 1–2 mg. 100 g⁻¹, v obohacených horizontech B bylo zjištěno CaO 10–14 mg, K₂O 4–6 mg a P₂O₅ 3–5 mg. 100 g⁻¹. Hlubší spodiny vykázaly přístupného CaO 4–7 mg, K₂O 2–3 mg a P₂O₅ 1–2 mg. 100 g⁻¹.

Obsahy celkového dusíku Nt vykázaly v povrchových horizontech A_1 rozmezí 223–240 mg a N-NH₄ 4–6 mg. 100 g⁻¹, v ochuzených horizontech A_2 Nt 65–81 mg a N-NH₄ 0,8–1,5 mg. 100 g⁻¹ a v obohacených rezivých horizontech B byl Nt 78–95 mg a N-NH₄ 0,4–0,7 mg. 100 g⁻¹. Sorpční komplex je ve svrchních vrstvách výrazně nenasyčen s hodnotou $V = 12–23$ % a ve spodinách $V = 33–36$ %. Jsou to půdy vodohospodářsky důležité, charakterizované dobrou propustností a retenční schopností (tabulka II).

Humus o železitě horské podzoly se objevují pospolu s podzoly železitémi na pískovcích ve vrcholových horských polohách (1200–1300 m n. m.) této karpatské oblasti. Zrnitostně jsou to půdy lehčího rázu [jíl 26–35 %] s různým podílem skeletu, zejména ve spodinách. Mají zvýšenou pórovitost [ve svrchních vrstvách 53–64 %], a tím jsou dobře propustné pro vodu a vzduch a s dobrou retencí pro atmosférické srážky.

Povrchová vrstva je tvořena vlhkým až mokrým surovým humusem A_0 (3–5 cm) a v podloží je humózní tmavošedý horizont A_1 o mocnosti 5–8 cm a následný ochuzený horizont A_2 má mocnost 8–15 cm. Svrchní část horizontu B je tvořena černohnědou vrstvičkou (2–4 cm) měkkého horského ortšejnu Bh a pod ní je hnědorezivý nebo oranžově rezivý horizont Bs o mocnosti 25–35 cm. Půdotvorné spodinové podloží Cd je zbarveno zpravidla světle okrově žlutě a obsahuje hojně skeletu (40–70 %).

Reakce pH- H_2O povrchových surových humusů byla naměřena 3,0–3,5, podložních minerálních vrstev A_1 3,8–4,5, A_2 3,3–3,6 a hlubších B 4,0–4,6. Jsou to půdy silně kyselé. Surový humus má oxidovatelné části 62–70 %. V podložních humózních A_1 se pohyboval obsah humusu v rozmezí 9–14 %, v A_2 2–4 %, ve vrstvě ortšejnu Bh 7–12 %, v podložním Bs 3–5 % a v hlubších spodinách Cd 0,6–1,0 %. Jsou to půdy celkem bohaté na humus, který infiltruje až do hlubších spodin.

	Horizont	A ₁	A ₁	A ₂	B	Cd
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	20 — 26	18 — 23	25 — 32	16 — 21
	II. 0,01 — 0,05 mm	—	9 — 14	8 — 12	7 — 10	5 — 8
	III. 0,05 — 0,1 mm	—	12 — 16	14 — 18	12 — 15	10 — 16
	IV. 0,1 — 2,0 mm	—	52 — 56	54 — 58	58 — 64	67 — 72
	Obsah skeletu %	—	0 — 10	0 — 20	25 — 40	60 — 70
	Fyzik. jíl %	—	3 — 6	2 — 3	5 — 8	1 — 3
Fyzika	Porovitost	—	54 — 62	47 — 53	46 — 50	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	32 — 35	27 — 28	27 — 28	—
	Minimální vzdušná kapacita %	—	22 — 27	20 — 25	18 — 23	—
	CaCO ₃ %	—	0	0	0	0
	Humus %	57 — 68	8 — 12	2 — 4	1 — 2	0,3 — 0,6
	pH — H ₂ O	3,7 — 4,2	3,8 — 4,5	3,6 — 4,0	4 — 5	4,8 — 5,4
	pH — nKCl	3,2 — 3,6	3,4 — 3,8	3,1 — 3,3	3,5 — 4,4	4,6 — 5,0
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	16 — 24	5 — 9	10 — 14	4 — 7
	K ₂ O	—	5 — 8	2 — 3	4 — 6	2 — 3
	P ₂ O ₅	—	6 — 9	1 — 2	3 — 5	1 — 2
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	654 — 816	223 — 240	65 — 81	78 — 95	—
	přístupný Np	10 — 16	6 — 10	1 — 3	0,6 — 1	—
	amoniakální N-NH ₄	8 — 12	4 — 6	0,8 — 1,5	0,4 — 0,7	—
	nitratový N-NO ₃	0,2 — 0,4	0 — 0,1	0	0	—
Sorpční komplex	S mgekv.	—	2 — 3	1 — 2	4 — 5	—
	T mgekv.	—	11 — 13	8 — 13	11 — 15	—
	V %	—	18 — 23	12 — 15	33 — 36	—

Obsahy lehce přístupných minerálních živin jsou tu nižší, a to zejména v povrchových vrstvách. V humózních horizontech A_1 bylo zjištěno CaO 10–14 mg, K_2O 4–7 mg a P_2O_5 3–5 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$, v ochuzeném horizontu A_2 se nalézají CaO 5–7 mg, K_2O 2–3 mg a P_2O_5 1–3 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$. Svrchní část obohaceného B (tj. Bh) obsahovala CaO 10–16 mg, K_2O 5–9 mg a P_2O_5 6–8 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$, podložní Bs měl CaO 6–10 mg, K_2O 2–4 mg a P_2O_5 2–3 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$.

Celkový dusík Nt bylo v povrchových surových humusech A_0 nalezeno 735–865 mg, $N-NH_4$ 6–10 mg a $N-NO_3$ 0,3–0,5 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$. Podložní humózní A_1 obsahoval Nt 168–192 mg, $N-NH_4$ 4–6 mg a $N-NO_3$ 0,1–0,3 mg $\cdot 10\text{ g}^{-1}$. V ochuzené vrstvě A_2 bylo zjištěno Nt 60–78 mg, $N-NH_4$ 1–2 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$, v akumulčním Bh bylo Nt 192–237 mg a $N-NH_4$ 2–3 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$.

Sorpční komplex je výrazně nenasycený a hodnota V (stupeň nasycenosti) je ve svrchních vrstvách v rozmezí 10–18 %, v hlubších vrstvách 12–35 %. Humosoželezitě podzoly tvoří víceméně souvislé pásmo na vrcholcích horských hřbetů v nadmořských výškách 1200–1320 m a v menších ostrůvcích se objevují i v níže položeném pásmu železitých podzolů. Pro svou dobrou propustnost a retenční schopnost pro atmosférické srážky mají značný vodohospodářský význam (tabulka III).

Glejové podzoly se nalézají hlavně na zvětralinách flyšových jílovců a mají výraznou morfologii a stratigrafii a zrnitostní složení s dobrou diferenciací vrstev. Jsou jílovitohlinité a jílovité (jíl 54–66 %) se slehlými a vlhkými spodinami BG.

Povrchová vrstva je zpravidla tvořena surovým humusem A_0 (mocnost 3–5 cm), podložní tmavě šedý A_1 má 6–10 cm, světle šedavý A_2 (nebo A_2g) obnáší 15–20 cm a podložní je šedozeleňavý nebo zelenošedý Bg (50–60 cm) vlhký a slehlý, místy ve spodní části až mokrý.

Pórovitost je značně snížena, což ukazuje také na nízkou propustnost pro vodu. Reakce je kyselá. Surový humus má $pH-H_2O$ 3,8–4,3, podložní svrchní vrstvy 4,0–4,6, spodiny 4,5–5,0. Obsah humusu je ve svrchním A_1 4–7 % a do spodin značně klesá.

Z přístupných minerálních živin je ve svrchních vrstvách CaO 16–25 mg, K_2O 4–11 mg a P_2O_5 2–9 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$. V hlubších horizontech nalezeno CaO 25–43 mg, K_2O 10–14 mg a P_2O_5 5–10 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$. Celkový dusík Nt v povrchových minerálních vrstvách byl zjištěn v množství 27–70 mg a $N-NH_4$ 0,6–3 mg $\cdot 100\text{ g}^{-1}$. Sorpční komplex je nenasycený s hodnotou V ve svrchních vrstvách 16–23 %, ve spodině 36–44 %.

Glejové podzoly (typické i rašelinné) tvoří menší ostrovy zejména na bázích svahů v údolí řek Čeladenky, Ostravice, Morávky a Olše (tabulka IV).

Pseudopodzoly jsou zde vytvořeny na dvojvrstevných půdotvorných substrátech, a to na zvětralinách pískovců (svrchní vrstva A_1 a A_2) a flyšových jílovců (vrstvy B a Cd) a nebo na sprašových hlínách (svrchní horizonty $A_1 + A_2$) a flyšových jílovcích (horizonty B nebo Bg a Cd).

Svrchní vrstvy jsou písčitohlinité nebo hlinité, spodiny jsou jílovité. Pórovitost a provzdušnost svrchních vrstev je dobrá (pórovitost 50–58 % a vzdušná kapacita 22–27 %), spodiny jsou slehlé a neprovzdu-

	Horizont	A ₁	A ₁	A ₂	Bh	Bs	Cd
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	23 — 27	20 — 23	24 — 30	21 — 26	16 — 20
	II. 0,01 — 0,05 mm	—	8 — 13	10 — 14	9 — 12	10 — 13	6 — 9
	III. 0,05 — 0,1 mm	—	14 — 18	16 — 19	15 — 18	9 — 14	8 — 12
	IV. 0,1 — 2,0 mm	—	48 — 55	45 — 50	42 — 51	46 — 55	66 — 70
	Obsah skeletu %	—	0	0 — 10	5 — 10	30 — 40	60 — 70
	Fyzik. jíl %	—	3 — 5	2 — 3	7 — 10	3 — 6	1 — 3
Fyzika	Porovitost	—	55 — 64	52 — 56	45 — 48	47 — 52	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	31 — 36	30 — 31	30 — 31	27 — 29	—
	Minimální vzdušná kapacita %	—	24 — 28	22 — 25	15 — 18	20 — 23	—
	CaCO ₃ %	0	0	0	0	0	0
	Humus %	62 — 70	9 — 14	2 — 4	7 — 12	3 — 5	0,6 — 1,0
	pH — H ₂ O	3,0 — 3,5	3,8 — 4,5	3,3 — 3,6	4,0 — 4,5	4,3 — 4,6	4,7 — 5,0
	pH — nKCl	2,5 — 3,0	3,2 — 3,7	2,8 — 3,0	3,7 — 4,1	3,9 — 4,3	4,5 — 4,8
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	10 — 14	5 — 7	10 — 16	6 — 10	2 — 4
	K ₂ O	—	4 — 7	2 — 3	5 — 9	2 — 4	1 — 2
	P ₂ O ₅	—	3 — 5	1 — 2	6 — 8	2 — 3	2 — 2
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	735 — 865	168 — 192	60 — 78	192 — 237	70 — 88	—
	přístupný Np	8 — 14	6 — 10	2 — 4	4 — 6	1 — 2	—
	amoniakální N-NH ₄	6 — 10	4 — 6	1 — 2	2 — 3	stopy	—
	nitrátový N-NO ₃	0,3 — 0,5	0,1 — 0,3	0	0	0	—
Sorpční komplex	S mgekv.	—	2 — 3	1 — 2	3 — 5	1 — 2	—
	T mgekv.	—	15 — 16	10 — 13	14 — 16	8 — 11	—
	V %	—	13 — 18	10 — 15	21 — 35	12 — 18	—

IV. Glejové podzoly na deluviu flyšových jílovců a pískovců v oblasti Karpat východní Moravy. — Gley podzols on the deluvial deposits of flysch clay- and sandstone of the Carpathian Mts. of East Moravia

	Horizont	A ₁	A ₁	A _{2g}	B _g	B _g
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	54 — 59	52 — 56	57 — 62	59 — 66
	II. 0,01 — 0,05 mm	—	12 — 15	10 — 13	13 — 17	10 — 14
	III. 0,05 — 0,1 mm	—	10 — 14	18 — 22	11 — 13	7 — 12
	IV. 0,1 — 2,0 mm	—	14 — 18	16 — 20	15 — 18	12 — 16
	Obsah skeletu %	—	0	0	5 — 15	10 — 20
	Fyzik. jíl %	—	12 — 15	7 — 10	12 — 17	14 — 19
Fyzika	Pórovitost	—	44 — 48	42 — 46	38 — 43	38 — 42
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	31 — 32	31 — 32	31 — 33	33 — 34
	Minimální vzdušná kapacita %	—	12 — 17	10 — 14	7 — 10	5 — 8
	CaCO ₃ %	—	0	0	0	0
	Humus %	53 — 64	4 — 7	1 — 3	0,3 — 0,8	0
	pH — H ₂ O	3,8 — 4,3	4,2 — 4,6	4,0 — 4,3	4,5 — 4,8	4,7 — 5,0
	pH — nKCl	3,3 — 3,7	3,8 — 4,0	3,6 — 3,9	4,2 — 4,4	4,4 — 4,7
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	18 — 25	16 — 20	25 — 30	31 — 43
	K ₂ O	—	7 — 11	4 — 6	10 — 14	10 — 14
	P ₂ O ₅	—	5 — 9	2 — 4	6 — 10	5 — 8
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	682 — 775	51 — 70	27 — 32	—	—
	přístupný Np	4 — 6	3 — 5	1 — 2	—	—
	amoniakální N-NH ₄	2 — 4	1 — 3	0,6 — 1	—	—
	nitratový N-NO ₃	0,2 — 0,3	0	0	—	—
Sorpční komplex	S mgkv.	—	4 — 6	3 — 4	11 — 16	—
	T mgkv.	—	20 — 26	18 — 22	30 — 36	—
	V %	—	20 — 23	16 — 18	36 — 44	—

V. Pseudopodzoly na dvojvrstevných pôdovrtných substrátoch (pískovce + jílovce) v oblasti Karpat východní Moravy. — Pseudopodzols on two-stratum soil-forming substrates (sandstone + claystone) in the Carpathian Mts. of East Moravia

	Horizont	A ₁	A ₁	A ₂	B	C
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	21 — 26	24 — 30	70 — 74	78 — 83
	II. 0,01 — 0,05 mm	—	11 — 15	10 — 16	13 — 17	10 — 12
	III. 0,05 — 0,1 mm	—	9 — 12	12 — 18	6 — 9	3 — 5
	IV. 0,1 — 2,0 mm	—	48 — 56	38 — 52	2 — 5	1 — 3
	Obsah skeletu %	—	0	0	0	0
	Fyzik. jíl %	—	3 — 5	4 — 7	23 — 27	29 — 35
Fyzika	Pórovitost	—	53 — 58	50 — 54	37 — 42	36 — 40
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	30 — 31	28 — 29	32 — 34	33 — 35
	Minimální vzdušná kapacita %	—	23 — 27	22 — 25	5 — 8	3 — 5
	CaCO ₃ %	—	0	0	0	0
	Humus %	61 — 74	8 — 12	2 — 3	0,3 — 0,7	0
	pH — H ₂ O	4,0 — 4,3	4,5 — 4,9	4,8 — 5,3	5,8 — 6,5	6,3 — 6,8
	pH — nKCl	3,5 — 3,9	4,1 — 4,5	4,5 — 5,0	5,6 — 6,2	6,0 — 6,6
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	15 — 24	18 — 28	46 — 55	58 — 66
	K ₂ O	—	5 — 7	4 — 5	9 — 15	11 — 18
	P ₂ O ₅	—	4 — 7	3 — 4	5 — 8	7 — 10
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	758 — 895	132 — 156	52 — 60	18 — 25	0
	přístupný Np	7 — 11	4 — 5	1 — 2	0	0
	amoniakální N-NH ₄	5 — 8	2 — 3	0,4 — 0,7	0	0
	nitratový N-NO ₃	0,2 — 0,4	0,1 — 0,2	0	0	0
Sorpční komplex	S mgekv.	—	3 — 5	5 — 8	20	30
	T mgekv.	—	16 — 18	16 — 19	26	37
	V %	—	18 — 27	31 — 42	76	82

šené se značně sníženou pórovitostí 36—42 % a vzdušnou kapacitou 3—8 %. Jsou proto také převážně povrchově oglejené.

Reakce je ve svrchních vrstvách středně kyselá ($\text{pH-H}_2\text{O}$ 4,5—5,3), ve spodinách mírně kyselá s $\text{pH-H}_2\text{O}$ 5,8—6,8. Obsah humusu je ve svrchní vrstvě A_1 8—12 % a do spodin rychle klesá na 0,3—0,7 %.

Přístupného CaO je ve svrchních vrstvách ($A_1 + A_2$) 15—28 mg, K_2O 4—7 mg a P_2O_5 3—7 mg $\cdot 100 \text{ g}^{-1}$, v jílovitých spodinách CaO 46—66 mg, K_2O 9—15 mg a P_2O_5 5—10 mg $\cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Jílovité spodiny těchto pseudopodzolů jsou na přístupné živiny mnohem bohatší než nadložní a zrnitostně lehčí vrstvy.

Obsah celkového dusíku N_t je ve svrchní vrstvě A_1 132—156 mg, N-NH_4 2—3 mg a N-NO_3 0,1—0,2 mg, v podložním A_2 se objevoval celkový dusík v rozmezí 52—60 mg a N-NH_4 0,4—0,7 mg $\cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Sorpční komplex je ve svrchních vrstvách nenasyčený ($V = 18$ —42 %), ve spodinách nasycený a hodnota V je 76—82 % (tabulka V).

Pseudopodzoly tvoří různě velké ostrovy jak v podhoří, tak i v horských polohách.

SKUPINA HNĚDÝCH LESNÍCH PŮD

Hnědé lesní půdy jsou nejrozšířenějšími půdními typy v Karpatech východní Moravy. Jsou tu zastoupeny okrové lesní půdy, rezivé lesní půdy a čokoládově hnědé lesní půdy na různých matečních horninách.

Okrové lesní půdy (pravé, humózní, oglejené, podzolované) mají zde výraznou stratigrafii s horizonty A_0 , A , (B) nebo (B)₁ a (B)₂ a Cd. Mocnost povrchového surového humusu A_0 (1—3 cm) závisí na složení porostu. Pod ním je humózní A (6—20 cm) a pak (B) o mocnosti 40—60 cm.

Na flyšových paleogenních a křídových pískovcích jsou vytvořeny půdy zrnitostně lehčího rázu, a to písčitohlinité až lehčí hlíny (jíl 20—38 %) s různými podíly pískovcového štěrku nebo skeletu s přibývajícím množstvím do spodin. Na jílovcích jsou okrové lesní půdy zrnitostně jílovité až čisté jíly s obsahem jílnatých částic 62—84 % s výrazným drobně kostěkovitým horizontem (B) jako tzv. okrové lesní půdy kostkovité karpatské oblasti.

Pórovitost (vodní a vzdušný režim) okrových lesních půd lehčího rázu je dobrá. Svrchní vrstvy mají značnou pórovitost v rozmezí 52—56 % a ve spodinách je pórovitost ještě 48—53 %. Kapilární vodní kapacita byla zjištěna 36—38 % a vzdušná kapacita 11—20 %. Jsou to půdy dobře propustné pro vodu a vzduch a dobře provzdušené. Také dynamika vodního režimu je během roku dobrá, neboť i v letním vegetačním období jsou čerstvě vlhké s dobrými zásobami vody pro lesní porosty. Mají značný vodohospodářský význam pro dobrou propustnost a značnou retenční schopnost pro vodu.

Okrové lesní půdy na jílovcích mají mnohem nižší pórovitost (38—46 %) a značně sníženou vzdušnou kapacitu, zejména ve spodinách (2—4 %). Jsou málo propustné pro vodu s malou retenční schopností a slabě provzdušené.

VI. Okrové lesní půdy na pískovcích v oblasti Karpat východní Moravy. — Ochre forest soils on sandstone in the Carpathian Mts. of East Moravia

	Horizont	A ₁	A	(B) ₁	(B) ₂	Cd
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	19 — 25	21 — 26	24 — 28	20 — 24
	II. 0,01—0,05 mm	—	8 — 12	9 — 12	8 — 11	6 — 9
	III. 0,05—0,1 mm	—	14 — 18	15 — 18	14 — 20	10 — 15
	IV. 0,1—2,0 mm	—	48 — 60	46 — 57	42 — 47	58 — 67
	Obsah skeletu %	—	0	0 — 15	25 — 40	50 — 70
	Fyzik. jíl %	—	3 — 5	3 — 4	1 — 2	0,6— 1,0
Fyzika	Pórovitost %	—	52 — 56	50 — 55	48 — 53	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	38 — 36	36 — 37	37 — 38	—
	Minimální vzdušná kapacita %	—	14 — 20	14 — 18	11 — 15	—
	CaCO ₃ %	—	0	0	0	0
	Humus %	62 — 78	7 — 10	2 — 3	1 — 2	0,3— 0,6
	pH — H ₂ O	3,4— 3,8	4,0— 4,3	4,1— 4,5	4,2— 4,6	4,3— 4,8
	pH — nKCl	2,8— 3,2	3,5— 3,8	3,8— 4,2	3,9— 4,4	4,1— 4,6
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	12 — 19	8 — 12	6 — 10	3 — 7
	K ₂ O	—	4 — 7	4 — 6	2 — 3	1 — 2
	P ₂ O ₅	—	5 — 8	2 — 3	1 — 2	0,4— 0,7
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	792 — 875	121 — 140	46 — 58	25 — 37	—
	přístupný Np	11 — 15	5 — 8	3 — 5	—	—
	amoniakální N-NH ₄	5 — 8	2 — 3	1 — 2	—	—
	nitratový N-NO ₃	0,1— 0,3	0 — 0,2	—	—	—
Sorpční komplex	S mgekv.	—	2 — 4	3 — 5	4 — 6	—
	T mgekv.	—	12 — 15	14 — 16	15 — 16	—
	V %	—	16 — 24	21 — 31	26 — 37	—

Reakce je kyselá (mírně, středně až silně kyselá) s pH-H₂O v rozmezí 4,0–5,8 a u surových humusů 3,4–3,8. Obsahy humusu nalezeny ve svrchních humózních horizontech A 5–10 % a ve vrstvách (B) 1–3 %.

Obsahy přístupných živin jsou dosti rozdílné v okrových půdách lehčího rázu a v okrových půdách jílovitých s kostkovitou strukturou. V půdách zrnitostně lehčích je obsah přístupného CaO ve svrchní vrstvě 12–19 mg, K₂O 4–7 mg a P₂O₅ 5–8 mg . 100 g⁻¹, v půdách jílovitých je ve svrchní vrstvě přístupného CaO 31–49 mg, K₂O 8–12 mg a P₂O₅ 6–10 mg . 100 g⁻¹. V podložních vrstvách (B) je v lehčích půdách CaO 6–12 mg, K₂O 2–6 mg a P₂O₅ 1–3 mg . 100 g⁻¹. V jílovitých okrových je v podložních horizontech (B) přístupné CaO 10–18 mg, K₂O 1–5 mg a P₂O₅ 1–3 mg . 100 g⁻¹. Obsahy přístupných živin jsou v lehčích půdách nižší, v jílovitějších půdách naopak mnohem vyšší, zejména ve svrchních vrstvách. Zvýšené podíly lehce přístupných živin ve svrchních humózních horizontech A ukazují celkem dobrý koloběh živin v ekosystémech této karpatské oblasti.

Režim dusíku vykazuje zde také rozdíly. V lehčích půdách bylo nalezeno ve svrchních vrstvách celkového dusíku Nt v rozmezí 121–140 mg a N-NH₄ 2–3 mg . 100 g⁻¹, v podložních vrstvách (B) Nt 25–58 mg a N-NH₄ 1–2 mg . 100 g⁻¹. V jílovitých půdách je ve svrchních vrstvách celkového dusíku méně, a to v rozmezí 106–128 mg a N-NH₄ 1–2 mg . 100 g⁻¹ a v podložních horizontech (B) Nt jen 24–38 mg a N-NH₄ 0,5–1,0 mg . 100 g⁻¹.

Sorpční komplex je nenasyčen se stupněm nasycenosti V u písčitých půd ve svrchních vrstvách 16–31 %, v jílovitých půdách 30–42 % (tabulka VI a VII).

Okrové lesní půdy tvoří v této karpatské oblasti výrazné výškové pásmo v nadmořských výškách 300 (350) – 700 (800) m.

Rezivé lesní půdy (pravé, humózní a podzolované) mají horizonty A₀ (2–4 cm), A (8–20 cm) a oranžově rezivý (B) 30–40 cm. Zrnitostně jsou to půdy převážně lehčího rázu s různými podíly štěrku, místy přecházejí až do půd štěrkovitých a kamenitých.

Mají velmi dobrou dynamiku vodního režimu během roku, jsou dobře provzduššené s vysokou retenční schopností pro vzdušné srážky. Pórovitost je vysoká, a to ve svrchních vrstvách 56–61 %, v podloží ještě 50–55 %. Vodní kapacita je 33–36 % a vzdušná kapacita je značná, a to zejména ve svrchních vrstvách 20–26 %, v podloží 15–22 %. Mají velký vodohospodářský význam.

Reakce je kyselá. Povrchový humus je velmi silně kyselý pH-H₂O 2,8–3,4, minerální podložní horizonty 3,3–4,3, spodiny 4,2–4,6. Jsou to půdy dosti bohaté humusem, horizont A má humusu 10–16 %, podložní (B) 3–7 % a spodiny ještě 1–2 %.

Svrchní humózní vrstvy A obsahují přístupného CaO 14–20 mg, K₂O 5–8 mg a P₂O₅ 7–10 mg . 100 g⁻¹, horizonty (B) mají CaO 4–10 mg, K₂O 1–5 mg a P₂O₅ 1–3 mg . 100 g⁻¹. Značné rozdíly v přístupných živinách mezi svrchními vrstvami a spodinami charakterizují dobrý koloběh živin v daných ekosystémech.

S vyššími obsahy humusu se objevují i vyšší obsahy celkového dusíku Nt, jehož množství je ve svrchních vrstvách 138–183 mg . 100 g⁻¹, ale obsahy N-NH₄ jsou nízké jen 2–4 mg a N-NO₃ 0,2–0,5 mg . 100 g⁻¹.

VII. Okrové lesní půdy na flyšových jílovitých břidlicích v oblasti Karpat východní Moravy. — Ochre forest soils on flysch clay slates in the Carpathian Mts. of East Moravia

	Horizont	A ₀	A	(B) ₁	(B) ₂	Cd
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	65 — 68	66 — 71	68 — 74	70 — 76
	II. 0,01 — 0,05 mm	—	15 — 16	12 — 19	12 — 16	9 — 16
	III. 0,05 — 0,1 mm	—	10 — 15	9 — 10	10 — 13	10 — 12
	IV. 0,1 — 2,0 mm	—	4 — 7	5 — 8	3 — 6	2 — 5
	Obsah skeletu %	—	0	0	0	10 — 20
	Fyzik. jíl %	—	17 — 20	18 — 22	19 — 22	20 — 24
Fyzika	Pórovitost %	—	42 — 46	40 — 44	38 — 42	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	32 — 33	33 — 34	36 — 38	—
	Minimální vzdušná kapacita %	—	10 — 13	7 — 10	2 — 4	—
	CaCO ₃ %	—	0	0	0	0
	Humus %	58 — 66	5 — 7	1 — 2	0,4 — 0,7	0
	pH — H ₂ O	4,0 — 4,2	4,5 — 4,9	4,6 — 5,0	5,2 — 5,6	5,5 — 5,8
	pH — nKCl	3,5 — 3,6	4,2 — 4,6	4,3 — 4,8	5,0 — 5,4	5,3 — 5,5
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	31 — 49	12 — 18	10 — 15	8 — 13
	K ₂ O	—	8 — 12	3 — 5	1 — 2	1 — 2
	P ₂ O ₅	—	6 — 10	2 — 3	0,6 — 1,0	0,3 — 0,5
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	841 — 925	106 — 128	24 — 38	—	—
	přístupný Np	9 — 14	3 — 5	1 — 2	—	—
	amoniakální N-NH ₄	4 — 6	1 — 2	0,5 — 1	—	—
	nitratový N-NO ₃	0,5 — 0,8	0,1 — 0,4	0	—	—
Sorpční komplex	S mgekv.	—	8 — 11	14 — 17	15 — 18	—
	T mgekv.	—	26 — 30	36 — 40	38 — 40	—
	V %	—	30 — 36	39 — 42	39 — 41	—

VIII. Rezivé lesní půdy na flyšových pískovcích v oblasti Karpat východní Moravy.
 – Rusty forest soils on flysch sandstone in the Carpathian Mts. of East Moravia

	Horizont	A ₁	A	(B) ₁	(B) ₂	Cd
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	24 — 32	26 — 35	25 — 30	18 — 24
	II. 0,01 — 0,05 mm	—	10 — 20	8 — 14	10 — 14	4 — 6
	III. 0,05 — 0,1 mm	—	18 — 25	14 — 26	16 — 22	10 — 15
	IV. 0,1 — 2,0 mm	—	31 — 40	34 — 43	37 — 46	57 — 66
	Obsah skeletu %	—	0	5 — 15	25 — 35	50 — 60
	Fyzik. jíl %	—	3 — 6	3 — 4	2 — 3	1 — 2
Fyzika	Pórovitost %	—	56 — 61	53 — 55	50 — 53	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	35 — 36	33 — 36	35 — 33	—
	Minimální vzdušná kapacita %	—	20 — 26	17 — 22	15 — 20	—
	CaCO ₃ %	—	0	0	0	0
	Humus %	64 — 75	10 — 16	4 — 7	2 — 3	1 — 2
	pH — H ₂ O	2,8 — 3,4	3,3 — 3,7	3,6 — 4,3	4,2 — 4,6	4,4 — 4,9
	pH — nKCl	2,3 — 2,8	2,9 — 3,3	3,2 — 4,0	4,0 — 4,3	4,2 — 4,6
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	14 — 20	7 — 10	4 — 6	3 — 4
	K ₂ O	—	5 — 8	3 — 5	1 — 3	< 1,0
	P ₂ O ₅	—	7 — 10	2 — 3	1 — 2	< 1,0
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	765 — 852	138 — 183	95 — 104	37 — 58	10 — 18
	přístupný Np	12 — 20	5 — 9	3 — 5	2 — 3	—
	amoniakální N-NH ₄	4 — 8	2 — 4	1 — 2	0,5 — 0,8	—
	nitratový N-NO ₃	0,5 — 0,8	0,2 — 0,5	0,1 — 0,3	0	—
Sorpční komplex	S mg/ekv.	—	2 — 3	3 — 4	2 — 3	—
	T mg/ekv.	—	12 — 15	14 — 18	8 — 10	—
	V %	—	17 — 20	20 — 22	25 — 30	—

To ukazuje na nízkou mineralizaci organického humusu. Podložní vrstvy (B) mají celkového dusíku 58–104 mg a N-NH_4 0,5–2 mg $\cdot 100 \text{ g}^{-1}$.

Sorpční komplex je značně nenasyčený; nasycenost svrchních vrstev $V = 17\text{--}22\%$, spodin 25–30 % (tabulka VIII).

Rezivé lesní půdy tvoří zde výškové půdní pásmo v nadmořských výškách 700 [800] – 1000 [1100] m.

Čokoládově hnědé lesní půdy (pravé, humózní, podzolované) mají mocnost povrchového horizontu A_0 2–3 cm, A 10–20 cm a (B) 30–40 cm. Na flyšových půdotvorných horninách jsou zrnitostně převážně lehčího rázu s různou příměsí skeletu. Jsou velmi dobře provzdušené, mají dosti vyrovnanou dynamiku momentní vlhkosti během roku a značnou záchytnou nebo retenční schopnost pro atmosférické srážky. Pórovitost je vysoká ve svrchní vrstvě v rozmezí 62–70 % i v podloží 58–65 %. Vodní kapacita je 37–38 %, minim. vzdušná kapacita je 20–31 %. Vysoká pórovitost podmiňuje také jejich velký vodohospodářský význam.



6. Rezivé lesní půdy na godulských pískovcích, svah Kněhyně. — Rusty forest soils on chalk sandstone, slope of Kněhyně

7. Šedá lesní půda na flyšových pískovcích, jižní část Hostýnských vrchů. — Gray forest soil on flysch sandstone, southern part of the Hostýnské Hills

Jsou to půdy bohaté humusem. Svrchní vrstvy A obsahují humusu 15–23 % a podložní (B) 5–14 %. Reakce je silně a středně kyselá s $\text{pH-H}_2\text{O}$ 3,6–4,4 (spodiny 4,0–4,6).

Lehce přístupného CaO je ve svrchních vrstvách 16–25 mg, K_2O 6–11 mg a P_2O_5 9–14 mg $\cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Podložní (B) obsahovaly CaO 7–15 mg, K_2O 4–7 mg a P_2O_5 5–7 mg $\cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Obsah celkového dusíku Nt

IX. Čokoládově hnědé lesní půdy na flyšových pískovcích v oblasti Karpat východní Moravy. — Chocolate-brown forest soils on flysch sandstone in the Carpathian Mts. of East Moravia

	Horizont	A ₁	A	(B) ₁	(B) ₂	Cd
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	25 — 34	24 — 30	24 — 28	17 — 22
	II. 0,01—0,05 mm	—	12 — 20	12 — 17	10 — 12	4 — 9
	III. 0,05—0,1 mm	—	16 — 25	19 — 25	16 — 18	6 — 16
	IV. 0,1—2,0 mm	—	30 — 38	32 — 41	37 — 44	58 — 68
	Obsah skeletu %	—	0	0 — 10	20 — 30	50 — 60
	Fyzik. jíl %	—	4 — 6	5 — 7	3 — 5	1 — 2
Fyzika	Pórovitost %	—	62 — 70	60 — 65	58 — 63	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	37 — 39	37 — 38	37 — 38	—
	Minimální vzdušná kapacita %	—	25 — 31	22 — 28	20 — 26	—
	CaCO ₃ %	—	0	0	0	0
	Humus %	66 — 75	15 — 23	8 — 14	5 — 8	1 — 2
	pH — H ₂ O	3,0— 3,4	3,6— 3,9	3,8— 4,4	4,1— 4,7	4,3— 5,0
	pH — nKCl	2,5— 2,8	3,2— 3,5	3,4— 4,0	3,7— 4,4	4,0— 4,6
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	16 — 25	10 — 15	5 — 7	1 — 2
	K ₂ O	—	6 — 11	4 — 7	2 — 4	1 — 3
	P ₂ O ₅	—	9 — 14	5 — 7	3 — 5	1 — 2
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	785 — 912	182 — 228	102 — 153	58 — 75	8 — 15
	přístupný Np	14 — 23	10 — 15	5 — 9	3 — 4	—
	amoniakální N-NH ₄	8 — 12	4 — 7	2 — 3	< 1,0	—
	nitratový N-NO ₃	0,8— 1,2	0,2— 0,6	0	0	—
Sorpční komplex	S mgekv.	—	1 — 2	2 — 3	3 — 4	—
	T mgekv.	—	10 — 12	12 — 15	14 — 18	—
	V %	—	10 — 16	14 — 16	20 — 24	—

byl zjištěn ve svrchním horizontu A ve zvýšeném množství v rozmezí 182—228 mg, N-NH_4 4—7 mg a N-NO_3 0,2—0,6 mg $\cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Podložní (B) obsahovaly v horní části celkového dusíku Nt 103—153 mg a N-NH_4 2—3 mg $\cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Sorpční komplex je značně nenasycený, ve svrchním horizontu A je hodnota nasycenosti jen 10—16 %, v podloží 14—24 % [tabulka IX].

Tyto půdy tvoří menší ostrovy zejména na horní hranici výškového pásma rezivých lesních půd a v pásmu železitých podzolů v nadmořských výškách 900—1200 m.

Na neovulkanitech (pikrity, těšenity, andesity) jsou hnědé lesní půdy strukturní, hlinité až jílovitohlinité, středně kyselé a s dobrými rezervami lehce přístupných živin (širší oblast N. Jičína a Bojkovic).

SKUPINA ŠEDÝCH LESNÍCH PŮD

Sem patří šedé lesní půdy horské pravé a podzolované. Mocnost humózního horizontu A je 40—60 cm. Na flyšových pískovcích jsou to půdy převážně lehčího rázu (obsah jílu 25—33 %) s různými podíly štěrku, zejména ve spodinách. Na flyšových jílovcích se vytvořily šedé lesní půdy jílovité s obsahem celkového jílu 60—74 % a s výraznou kostkovitou strukturou jako tzv. šedé lesní půdy kostkovité v oblasti Karpat.

Na písčitých sedimentech mají vysokou pórovitost v rozmezí 57—70 %, maximální vodní kapacita je 35—41 % a minimální vzdušná kapacita je dosti značná (22—29 %). Jílovité šedé lesní půdy mají značně sníženou pórovitost (40—44 %) a nízkou vzdušnou kapacitu (3—8 %). Zrnitostně lehčí půdy jsou dobře provzdušené a dobře propustné pro vodu a vzduch.

Tyto půdy (zejména lehčího rázu) jsou bohaté humusem; ve svrchní vrstvě obsahují 15—25 % humusu, v podloží 11—14 %. Reakce je kyselé. Surový povrchový humus je silně kyselý s $\text{pH-H}_2\text{O}$ 3,4—3,9, podložní humózní vrstvy jsou středně kyselé s pH 3,8—4,8 (5,0).



8. Dubina s příměsí buku, podhůří Hostýnských vrchů. — Oak stand with an admixture of beech, the slopes of the Hostýnské Hills

	Horizont	A ₀	A'	A''	Cd
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	25 — 30	26 — 33	15 — 20
	II. 0,01 — 0,05 mm	—	12 — 18	10 — 16	5 — 10
	III. 0,05 — 0,1 mm	—	16 — 25	13 — 23	7 — 17
	IV. 0,1 — 2,0 mm	—	32 — 42	35 — 44	58 — 68
	Obsah skeletu %	—	5 — 15	20 — 40	50 — 70
	Fyzik. jíl %	—	5 — 7	4 — 6	1 — 2
Fyzika	Pórovitost %	—	63 — 70	57 — 64	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	39 — 41	35 — 38	—
	Minimální vzdušná kapacita %	—	24 — 29	22 — 26	—
	CaCO ₃ %	—	0	0	0
	Humus %	71 — 77	15 — 25	11 — 14	2 — 4
	pH — H ₂ O	3,4 — 3,9	3,8 — 4,5	4,0 — 4,8	4,3 — 5,0
	pH — nKCl	2,8 — 3,3	3,5 — 4,1	3,7 — 4,4	4,0 — 5,8
Přístupné živiny mg. 100 g ⁻¹	CaO	—	16 — 22	8 — 15	2 — 4
	K ₂ O	—	8 — 13	5 — 8	1 — 3
	P ₂ O ₅	—	10 — 15	6 — 10	2 — 3
Dusík mg. 100 g ⁻¹	celkový Nt	882 — 943	192 — 256	110 — 161	—
	přístupný Np	17 — 23	13 — 16	5 — 9	—
	amoniakální N-NH ₄	10 — 14	7 — 10	2 — 4	—
	nitratový N-NO ₃	0,8 — 1,4	0,6 — 1,0	0,25 — 0,50	—
Sorpční komplex	S mgekv.	—	1 — 2	2 — 3	—
	T mgekv.	—	10 — 12	13 — 16	—
	V %	—	10 — 16	14 — 20	—

Obsahy přístupných živin jsou střední. Přístupného CaO je v lehčích půdách ve svrchních vrstvách 16–22 %, K₂O 8–13 % a P₂O₅ 10–15 %. Podložní humózní horizont má přístupného CaO 8–15 %, K₂O 5–8 % a P₂O₅ 6–10 %.

Značný obsah humusu podmiňuje i zvýšené množství dusíku. Povrchový surový humus má celkového dusíku Nt 882–943 mg . 100 g⁻¹, N-NH₄ 10–14 % a N-NO₃ 0,8–1,4 %. Podložní minerální horizont A obsahuje celkového dusíku Nt 192–256 mg . 100 g⁻¹, N-NH₄ 7–10 % a N-NO₃ 0,6–1,0 %. Další podložní humózní horizont A vykázal Nt 110–161 mg . 100 g⁻¹, N-NH₄ 2–4 % a N-NO₃ ještě 0,2–0,5 %. Sorpční komplex je nenasycený; stupeň nasycení je tu jen 10–20 %. V jílovitých půdách byl zjištěn vyšší stupeň nasycení, a to 27–38 % (tabulka X).

Šedé lesní půdy tvoří různé velké ostrovy, při čemž jílovité šedé lesní půdy kostkovité (typické, oglejené i podzolované nebo ilimerizované) jsou rozšířeny převážně v podhorských oblastech, lehčí šedé lesní půdy pak většinou ve vyšších polohách. Šedé lesní půdy jsou také místy vyvinuty na neovulkanitech (na andesitech, pikritech a těšenitech), jsou hlinité až jílovitohlinité s dobrými zásobami přístupných živin.

MEZISKUPINA HNĚDÝCH A ŠEDÝCH LESNÍCH PŮD

Z této meziskupiny zde byly zjištěny šedo-okrové lesní půdy, šedo-rezivé lesní půdy a šedo-čokoládové hnědé lesní půdy. Jsou převážně lehčího rázu (obsah jílu 26–35 %) s různou šterkovitostí, středně až silně kyselé a s obsahy humusu ve svrchních vrstvách 5–8 %.

9. Prales Mionší (buk, jedle, klen) rezervace v Moravskoslezských Beskydech. — The Mionší virgin forest (beech, fir, sycamore maple), a nature preserve in the Moravian-Silesian Beskids



SKUPINA RENDZIN

Zastoupeny jsou tu rendziny šedé a hnědé (pravé i ilimerizované) na vápencích křídového stáří v podbeskydské oblasti. Mocnost horizontů A je 25–40 cm. Zrnitostně jsou to půdy převážně jílovitohli-

nitě (jíl 48—56 %) s příměsí vápencového skeletu, jsou dobře strukturní a provzdušené. Reakce je neutrální až mírně alkalická (pH-H₂O 6,8—8,0), obsah humusu je v hnědých rendzinách 3—5 %, v šedých rendzinách 4—7 %.

Z lehce přístupných živin jsou tu dobré zásoby přístupného CaO, malé rezervy K₂O a P₂O₅. Mineralizace dusíku je příznivá. Tyto půdy se vyskytují v menších ostrůvcích v širší oblasti podbeskydské pahorkatiny (zejména v okolí N. Jičína).

SKUPINA SMOLIVEK

Smolivky (šedé a hnědé) jsou vyvinuty zejména na flyšových slínovcích a jílovcích (pravé i ilimerizované), zejména v podhoří Bílých Karpat a na Těšínsku. Mocnost povrchového A₀ je 1—2 cm a horizontu A 30—40 cm. Jsou dobře strukturní — zejména ve svrchních vrstvách, spodiny jsou slehlé. Zrnitostně jsou převážně jílovité (jíl 60—72 %) a místy přecházejí až do čistých jílů (jíl 78—84 %). Fyzikálně jsou méně příznivé, zejména jsou slehlé a neprovzdušené.

Reakce je převážně neutrální až slabě alkalická (pH 6,7—7,8), obsah humusu v hnědých smolivkách byl zjištěn v rozmezí 3—5 %, v šedých 4—6 % a zásoby lehce přístupných živin jsou celkem dobré. Ve spodinách je CaCO₃ 4—12 %.

Z hydromorfních půd jsou v tomto karpatském území zastoupeny pseudogleje, semigleje a gleje.



10. Smrčiny tvořící hlavní část porostů Karpat východní Moravy. — Spruce stands as the main component of the Carpathian forest stands of East Moravia

SKUPINA PSEUDOGLEJŮ

Pseudogleje (pravé i podzolované) jsou místy kryty slabou vrstvou povrchového humusu A₀, pod ním je humózní A₀ o mocnosti 10—18 cm a pak následuje skvrnitý Bg (30—40 cm) s mírným barevným přechodem dospodu. Vznikají periodickým povrchovým zamokřováním na jílovitějších podkladech.

Zrnitostně jsou to půdy jílovitohlinité až jílovité (jíl 56—65 %), slehlé a s malou provzdušeností. Reakce je převážně středně až mírně kyselá, obsah humusu v horizontu A je 3—5 %, zásoby přístupných živin jsou průměrné. Rozšířeny jsou v ostrůvcích na plošinách nebo v mírných terénních prohybech v podhorských oblastech tohoto karpatského území.

SKUPINA SEMIGLEJŮ

Semiglejové půdy jsou vázány na údolní terény s kolísající hladinou podzemní vody, kde jsou glejové horizonty v hloubkách pod 50 cm pod půdním povrchem. Jsou tu semigleje pravé a humózní.

Fyzikální vlastnosti jsou zhoršené; půdy jsou málo vzdušné; zbahnělé glejové horizonty ve spodinách mají výrazný nedostatek vzduchu podmiňující redukční procesy. Zrnitostně jsou hlinité, jílovitohlinité až jílovité, reakce je mírně kyselá a zásoby přístupných živin jsou slabé až střední. Rozšířeny jsou v nivách podél vodních toků (řeky Čeladenka, Ostravice, Morávka, Bečva).

Oglejené půdy nivní přicházejí pospolu s vlastními půdami semiglejovými a glejový horizont mají hlouběji než 2 m. Ostatní vlastnosti jsou podobné jako u předešlých semiglejů.

SKUPINA GLEJŮ

Gleje jsou zde pravé, humózní a rašelinné. Vznikají v terénech se stálou hladinou podzemní vody až k půdnímu povrchu. Místy jsou během roku i zaplavovány.

Pod různě mocným A_0 (2—5 cm) je tmavošedý humózní A (5—12 cm) a pod ním pak zeleno nebo modrošedý glejový zbahnělý horizont G. Zrnitostně jsou to půdy hlinité, jílovitohlinité až jílovité, neprovzdušené a s redukčními procesy. Reakce je mírně kyselá až neutrální, obsah humusu v A je 3—5 %, zásoby rostlinných živin jsou mírné až střední. Rozšířeny jsou v menších plochách v nivních rovinách podél vodních toků.

V horských terénech na svazích pod svahovými vývěry pod vlivem podzemní stále proudící podzemní vody vznikají tzv. svahové gleje, které jsou ekologicky odlišné (příznivější) od glejů vytvořených pod vlivem stálé a stojaté podzemní vody.

SKUPINA PŮD RAŠELINIŠTNÍCH

Rašeliništní půdy vrchovištního typu tvoří zde jen menší ostrůvky a místy jsou označovány jako skiby. Jsou silně kyselé ($\text{pH-H}_2\text{O}$ 3,8—4,4), zbahnělé s nedostatkem přístupných živin. Ostrůvky těchto půd byly zjištěny zejména v oblasti Radhoště, Smrku, Lysé hory, Dol. Hamrů aj.

Sem patří zejména obnažené zvětralinové horniny (pískovce, jílovce, vápence, těšenité, andesity), dále pak kamenité až balvanité sutě, písky, štěrky aj.

Došlo dne 9. 10. 1978

ПЕЛИШЕК, Й. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Почвы лесных областей Карпат восточной Моравии (ЧССР). Lesnictví, 25, 1979 (12): 1043-1068.

Карпаты восточной Моравии состоят из ряда геоморфологических единиц высотой 210—1324 м над уровнем моря. Главные почвообразующие породы — это флиш-овые седименты палеогенного возраста (+ меловые) и в меньшем количестве здесь находятся породы более молодые и отложения четвертичного периода. Количество осадков составляет 490—153 мм, средняя годовая температура 2—9,0°. Лесонасаждения состоят преимущественно из ели, далее буковых деревьев и, в меньшем количестве, из насаждений бук + сосна, бук + сосна + ель.

Из группы почвенных типов здесь имеются: группа гидроморфных почв в долинных пойменных областях рек, группа подзолов (подзолы илимеризованные, железистые, гумусо-железистые, глеевые, псевдоподзолы), группа бурых лесных почв (охровые лесные почвы, краснобурые лесные почвы, шоколадно-бурые лесные почвы), группа серых лесных почв (серые лесные почвы горные), междугруппа бурых и серых лесных почв (серо-охровые, серо-краснобурые, серо-шоколадные бурые), группа рендзин (рендзины серые и бурые), группа мергелистых почв (мергелистые серые и бурые), группа псевдоглеевых (настоящих + оподзоленных), группа семиглеевых (настоящих, гумусных), оглеенные почвы пойменные, группа глеевых выразительных, гумусных, торфяных), группа почв торфянисто-болотных (верховых болот) группа молодых пойменных почв.

Подзолы созданы на флиш-овых палеогенных и меловых песчаниках, на лёссах и лёссовых илах и на делювиях из этих пород. По структуре они песчаноглинистые, глинистые вплоть до илестоглинистых, кислые с накоплением сырого влажного гумуса в горных областях, содержание доступных питательных веществ $\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$ зависит от маточных пород, азот (общий N-NH_4 и N-NO_3) накапливается в верхних слоях и сорбионный комплекс почв ненасыщен. Образуют высотную почвенную зону в холмогорьях и в пиках горных областей.

Бурые лесные почвы покрывают большую часть этой карпатской области, они песчано-глинистые, илестоглинистые вплоть до илестых, кислые с ненасыщенным сорбиционным комплексом и разными запасами доступных питательных веществ. Образуют три высотные зоны, а именно зону охровых лесных почв, зону краснобурых лесных почв и зону шоколадных бурых лесных почв. Отличаются значительной способностью задерживания и имеют большое значение в области водного хозяйства.

Серые лесные почвы песчано-суглинистые вплоть до илестых, кислые с повышенным запасом гумуса. Рендзины здесь на известняках, они глинистые вплоть до суглинков с разным содержанием щебня и запасами доступных питательных веществ.

Мергелистые почвы (серые и бурые) преимущественно илестой структуры вплоть до глинистых, с нейтральной реакцией вплоть до слабо щелочной (в подпочвенном горизонте CaCO_3), с хорошими запасами доступных питательных веществ.

Из гидроморфных почв здесь псевдоглеевые, семиглеевые и глеевые. Они преимущественно глинистые, илестоглинистые и илестые с избытком воды в почвенном профиле, местами на поверхности появляется торфянистая почва, реакция кислая. Чаще всего встречаются в предгорных местоположениях. Торфянистые почвы составляют лишь небольшие островки, их реакция сильно кислая. Также молодые и неразвитые почвы расположены лишь на небольших островках.

Почвы карпатской области восточной Моравии имеют продуктивное значение и весьма большое значение в области водного хозяйства, благодаря высокой степени водопроницаемости и значительной способности задержания атмосферных осадков.

почвоведение лесохозяйственное; Карпаты; восточная Моравия; лесная почва

PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Soils in Forest Areas of the Carpathian Mts. in East Moravia (the CSSR)*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1043-1068.

There are several geomorphological units in the Carpathian Mts. of East Moravia at elevations of 210–1324 m. Paleogenetic (+ Cretaceous) flysch sediments are the main soil-forming rocks, and in smaller extent there are rocks of younger periods and quaternary sediments. The rainfall sum is 490–1532 mm, annual average temperatures are 2–9.0 °C. The forest stands are mostly spruce stands, then there are beech stands and mixed stands in this area – beech + fir, beech + fir + spruce.

The groups of soil types are as follows: a group of hydromorphic soils in the meadows of valley rivers, a group of podzols (illimeric, iron, humus and iron, gley podzols, pseudopodzols), a group of brown forest soils (ochre, rusty, chocolate-brown forest soils), a group of gray forest soils (mountain gray forest soils), an intergroup of brown and gray forest soils (gray-ochre, gray-rusty, gray-chocolate brown soils), a group of rendzinas (gray and brown rendzinas), a group of smolivka soils (gray and brown soils), a group of pseudogleys (true and podzol pseudogleys), a group of semigleys (true, humic semigleys), pseudogley river plain soils, a group of gleys (typical, humic, peat gleys), a group of bog soils (highlands soils), a group of young undeveloped soils.

Podzols have been formed on paleogenetic flysch and chalk sandstones, on loess and loess loams and on deluvial deposits of these rocks. Their texture is sandy loam, loam to clay loam, they are acid with accumulated damp raw humus in mountainous regions, the contents of available nutrients $\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$ depend on parent rocks, nitrogen (total N-NH_4 and N-NO_3) accumulates in surface layers and the soil exchange complex is unsaturated. They form an altitudinal soil zone in the highlands and in mountain regions of highest elevations.

Brown forest soils cover a larger part of this Carpathian area, they are sandy loam, loam, clay-loam to clay, acid with the unsaturated exchange complex and different reserves of available nutrients. They form three altitudinal zones: a zone of ochre forest soils, a zone of rusty forest soils and a zone of chocolate-brown forest soils. Their retention capacity is great and they play an important role in water management.

Gray forest soils are sandy loam to clay, acid with increased humus reserves. Rendzinas are found on limestone, they are loam to clay-loam with different contents of gravel and reserves of available nutrients.

Smolivka soils (gray and brown) have, in view of their texture, admixtures of clay or they are clays, with neutral to slightly alkaline reaction (CaCO_3 occurs in the subsoil), and good reserves of available nutrients.

Out of hydromorphic soils, there are pseudogleys, semigleys and gleys in this area. They are mostly loam, clay-loam and clay with water excess in the soil profile, on the surface peat formation occurs, the reaction is acidic. They are found in submontane regions. Bog soils form only small areas and their reaction is highly acidic. Young and undeveloped soils are also found only on small areas.

The soils of the Carpathian area of East Moravia are of production importance and they play an important role in water management, in view of their high permeability and great rainfall-retaining capacity.

forest pedology; Carpathian Mts.; East Moravia; forest soils

PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Böden der Waldgebiete der Karpaten Ostmährens (CSSR)*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1043-1068.

Die Karpaten Ostmährens werden durch eine Reihe geomorphologischer Einheiten in Seehöhen von 210–1324 m gebildet. Die wichtigsten bodenbildenden Gesteine sind Flyschsedimente paläogenen Alters (+ Kreide) und in geringerer Menge sind hier jüngere Gesteine und Quartärsedimente vertreten. Die Niederschlagsmenge beträgt 490–1532 mm, Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 2 und 9 °C. Die Waldbestände werden heute überwiegend durch Fichte gebildet, ferner sind hier Buchenwälder vertreten und weniger dann Mischbestände aus Buche mit Tanne, Buche mit Tanne und Fichte.

Von den Bodentypengruppen sind hier vertreten: die Gruppe hydromorpher Böden in Talauen der Flüsse, die Podsolgruppe (illimerische, Eisen-, Humuseisen-, Gley-, Pseudopodsole), die Gruppe brauner Waldböden, (ockerbraune Waldböden, rostige Waldböden, schokoladebraune Waldböden), die Gruppe grauer Waldböden

(graue Gebirgswaldböden), die Zwischengruppe grauer und brauner Waldböden (grau-ockerbraune, grau-rostige, grau-schokoladebraune), die Gruppe der Rendsinen (graue und braune Rendsinen), die Gruppe der Smolivka-Böden (graue und braune Smolivka-Böden), die Pseudogley-Gruppe (echte und podsolierte), die Semigley-Gruppe (echte, humose), vergleyte Auböden, die Gruppe der Gleye (ausgeprägte, humose, torfige), die Gruppe der Hochtorfböden, die Gruppe junger unentwickelter Böden.

Podsole sind auf paläogenen Flysch- und Kreidesandsteinen ausgebildet, ferner auf Löß und Lößlehm und auf Deluvien aus diesen Gesteinen. Was ihre Korngrößenzusammensetzung anbelangt, handelt es sich um sandig-lehmige, lehmige bis tonig-lehmige, saure Böden mit Anhäufung von feuchtem Rohhumus in Gebirgslagen, die Gehalte an aufnehmbaren Nährstoffen $\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$ sind von den bodenbildenden Gesteinen abhängig, der Stickstoff (Gesamt-N, N-NH_4 und N-NO_3) wird in den Oberflächenschichten angehäuft und der Sorptionskomplex der Böden ist ungesättigt. Sie bilden Höhen-Bodenzone im Hügelland und dann in Gipfellaugen der Gebirge.

Braune Waldböden bedecken den überwiegenden Teil dieses Karpatengebietes, sie sind sandig-lehmig, lehmig, tonig-lehmig bis tonig, sauer mit ungesättigtem Sorptionskomplex und verschiedenen Vorräten an aufnehmbaren Nährstoffen. Sie bilden drei Höhenzone, und zwar die Zone ockerbrauner Waldböden, die Zone rostiger Waldböden und die Zone schokoladebrauner Waldböden. Sie besitzen eine bedeutende Retentionsfähigkeit und sind wasserwirtschaftlich wichtig.

Graue Waldböden sind sandig-lehmig bis tonig, sauer mit erhöhten Humusvorräten. Rendsinen sind hier auf Kalksteinen, sie sind lehmig bis tonig-lehmig mit verschiedenem Gehalt an Kies und an Nährstoffen.

Smolivka-Böden (graue und braune) sind hinsichtlich der Körnung vorwiegend tonig bis Tone, die Reaktion ist neutral bis mäßig alkalisch (im Unterboden befindet sich CaCO_3), mit guten Vorräten aufnehmbarer Nährstoffe.

Unter hydromorphen Böden sind hier Pseudogleye, Semigleye und Gleye vertreten. Sie sind vorwiegend lehmig, tonig-lehmig bis tonig mit Wasserüberschuß im Bodenprofil, stellenweise erscheint an der Oberfläche Vertorfung, die Reaktion ist sauer. Sie sind in Lagen unter den Gebirgen verbreitet. Moorböden bilden nur kleine Insel und ihre Reaktion ist stark sauer. Auch junge und unentwickelte Böden befinden sich hier nur im kleinen inselartigen Vorkommen.

Die Böden des Karpatengebietes Ostmährens haben sowohl Bedeutung für die Produktion als auch für die Wasserwirtschaft wegen ihrer hohen Durchlässigkeit und bedeutenden Retentionsfähigkeit der atmosphärischen Niederschläge.

forstliche Bodenkunde; Karpaten; Ostmähren; Waldböden

Adresa autora:

Prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

PŘÍSPĚVEK KE STANOVENÍ ZÁSoby ENERGIE NADZEMNÍ BIOMASY VE SMRKOVÉM POROSTU

J. Šarman

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Příspěvek ke stanovení zásoby energie nadzemní biomasy ve smrkovém porostu*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1069-1082.

V předložené práci jsou komparovány hodnoty dosažené při měření spalného tepla u vybraných částí nadzemní biomasy ve smrkovém porostu. Výsledky dosavadní práce je možno shrnout do těchto bodů: 1. Z hlediska ověření spalného tepla byly dosaženy výsledky obdobné jako v pracích cizích autorů. 2. Potvrdilo se, že energetická zásoba na 1 g organické hmoty bez popelovin je z rostlinných částí u smrku na uvedené ploše nejvyšší u jehlic, klesá přes letorosty, větévky a nejnižší je u dřeva. 3. Rozdílné teploty spalného tepla u uvedených metod mají kladné i záporné odchylky. Kladné odchylky jsou u hodnot stanovených kalorimetrickou bombou u jehlic, záporné u dřevnatých částí. Toto souvisí s chemickým složením, což bude třeba ještě podrobnými analýzami upřesnit. 4. Použité metody při zpracování uvedeného souboru vzhledem k pracnosti a časovému zatížení odpovídají stanovení spalného tepla kalorimetrickou mikrobombou pro živé rostlinné části, a to nadzemní i kořeny. Pro posouzení kvalitativního složení organické hmoty opadu a humusových horizontů je vhodnější použití derivátografu OD-152.

biomasa; smrk; zásoba tepelné energie

V rámci programu MAB je studován úkol Ekologické aspekty intenzivního způsobu hospodaření v lese v ekosystému uměle založeného smrkového lesa v Rájci nad Svitavou (Drahanská vrchovina). Pro stanovení nadzemní biomasy smrkového porostu bylo použito dvou metod stanovení zásoby tepelné energie organického podílu v analyzovaných částech stromu, a to pomocí kalorimetrické mikrobomby MBC-3 a derivátografu typu 3427, značky OD-152. V porostu byli vybráni reprezentanti nadúrovně, úrovně a podúrovně; u těchto jedinců byly analyzovány v říjnu 1974 odebrané: 1. jehlice letorostů z vegetativního období 1974, 2. letorosty z vegetativního období 1974, 3. staré jehlice čtvrtého přeslenu od vrcholu, 4. dřevnaté vedlejší větévky čtvrtého přeslenu od vrcholu.

U těchto komponentů byly stanoveny spálením kalorimetrickou mikrobombou hodnoty na 1 g hmoty bez popelovin od 19 404, 1 J [tj. 4634 kal] u dřevnatých vedlejších větví čtvrtého přeslenu úrovně stromu do 21 619,4 J [tj. 5163,7 kal] u letorostů z vegetativního období roku 1974 nadúrovňového stromu na 1 g hmoty bez popelovin. Hodnoty stanovené křivkami DTA pomocí derivátografu OD-152 kolísají

od 16 452 J.g⁻¹ látky bez popelovin (tj. 3929,5 kal) u dřevnatých větvíek čtvrtého přeslenu podúrovňových stromů do 22 323,2 J.g⁻¹ hmoty bez popelovin (tj. 5331,8 kal) u jehlic letorostů z vegetačního období 1974.

Problematika přeměny látek a s ní spojené energetické pochody v lesních ekosystémech jsou dosud málo prozkoumány. Tyto znalosti jsou důležité jak z hlediska vědeckého, tak i praktického a mají význam pro produkční ekologii.

Pro současné materialistické pojetí výzkumů přírodních procesů, které probíhají v lesních ekosystémech, má velký význam objasnit energetickou stránku přeměny látek v průběhu vývoje ekosystémů. Procesy, které na sebe navazují a navzájem se v ekosystémech ovlivňují, sledujeme pomocí energetické bilance v jednotkách spalného tepla (v joulech). Tato měřitelnost ve fyzikálních jednotkách umožňuje pěstebními zásahy efektivně regulovat vývoj lesních ekosystémů s cílem dosáhnout maximální užítkovosti při zachování, popř. zlepšení biologických podmínek, a tím udržet a zlepšit úrodnost lesních půd.

Otázka energetiky půdotvorných procesů a možnost sledování byla dlouho ovlivněna přístrojovým vybavením a je řešena v posledních dvaceti letech. Ale již F e r s m a n (1930) zdůraznil, že: „Energetický přístup k analýze dynamiky probíhajících procesů v přírodě je konečným cílem našich výzkumů. Jsme nuceni přejít na měřitelné vysvětlení jednotlivých procesů, a tím může být kalorie nebo kilowat“. S u k a č e v (1964) význam energetiky půdotvorných procesů vysvětluje takto: „...jestli konečnou fází biocenózy je ozřejmění všech zákonitostí procesů přeměny látek a energie v biocenózách a mezi nimi vysvětlení procesů ve prospěch lidstva, je zřejmé, že otázka vyřešení energetické stránky procesů v biocenózách bude neustále nabývat na významu“.

Zvláště výrazně byla této otázce věnována pozornost v Mezinárodním biologickém programu, kde jsou známy práce, zabývající se produkcí biomasy, její dynamikou v průběhu vegetačního období a také energetickou stránkou.

První představy o množství energie akumulované v rostlinné hmotě byly získány při sledování obecných zákonitostí energetiky půdotvorných procesů V o l o b u j e v e m (1958a). Zde uvedl zásobu energie v rostlinném společenství (nadzemní i kořenové hmotě) v několika typech biocenóz, jak je uvedeno v tabulce I.

Ukazuje se tedy, že v přepočtu na 1 cm² je v rostlinách subtropických lesů akumulováno ohromné množství energie, a to 71 250 kal ve 100m vrstv.

D. O v i n g t o n a D. H e i t k a m p (1960) zjistili množství energie akumulované v různých druzích lesních porostů a u různých částí jednotlivých druhů (např. u listů, větví, kořenů atd.). Tuto práci konali na třech různých místech ve Velké Británii. V závěrech angličtí vědci kalorimetricky stanovili, že energie akumulovaná v různých částech rostlin se podle velikosti hodnot řadí v tomto sledu: listy, větve, kmen, opad. Zjistili, že využití sluneční energie lesním porostem je v rozmezí 1—2,7 %.

Dynamiku sezónních změn v rostlinných částech zachytili ve svém zkoumání G o l u b o v, M a ž a j e v a, K o ž e v n i k o v a (1967). Vý-

I. Zásoba energie v rostlinných biocenózách (v částech nadzemních i podzemních — kal.cm⁻² ve 100cm vrstvě). — Reserve of energy in plant biocenoses (in above-ground parts and in roots — cal.cm⁻² in 100cm layer)

Zonální typ biogenocenózy	Energie nadzemních částí a půdy				Množství energie na 1 g půdní vrstvy	Energie spotř. na miner. přeměnu akumul. v organických částech
	spotřeba na miner. pochody	akumul. v humusu	akumul. v rostl. částech	celkem		
Tundra glej	1 230	6 000	450	7 680	68	5,2
Tajga podzol	2 460	6 800	14 250	23 570	206	8,6
Subtropický les červenozem	12 350	9 200	71 250	9 280	692	6,6
Stepní černozem	5 040	20 000	2 250	27 290	297	4,5
Suchá step kaštanová	2 100	8 000	1 500	11 000	161	4,5
Polopoušť syrozem	3 920	4 000	750	2 670	145	1,2

sledky ukázaly, že hodnota energie je vyšší u jarních a časně letních než u pozdně letních a podzimních částí rostlin v přepočtu na 1 g hmoty bez popelovin.

Gerajzade (1968) stanovil množství energie akumulované v rostlinách a jejich jednotlivých částech z botanické zahrady v Baku. Energie obsažená v částech různých druhů rostlin kolísá od 3660 do 5750 kal na 1 g hmoty. Některé příklady jeho zjištění, udané v kal.g⁻¹ suché hmoty, jsou uvedeny v tabulce II. Když srovnáme výsledky dosa-

II. Množství energie obsažené v různých částech rostlin (podle Gerajzade 1968). — Energy levels of different plant parts (after Gerajzade 1968)

Druh	Listy	Stébla	Kořeny
<i>Suseda microphylla</i>	4019	3729	3663
<i>Capparis spinosa</i>	4362	4052	3708
<i>Salsola dendroides</i>	5625	4732	4226
<i>Artemisia</i> sp.	5754	5086	4206

žené Gerajzadem a výše uvedené závěry Ovingtonovy a Heitkampovy, vidíme souhlasné pořadí akumulované energie v jednotlivých částech rostlin, i když se absolutní hodnoty u jednotlivých druhů liší.

Podobnou metodu použil Vašíček (1975) při stanovení spalného tepla u bylin lužního lesa, kde stanovil obdobné hodnoty.

METODIKA

Ke stanovení zásoby energie složek organického podílu bylo použito těchto metod:

a) Pomocí kalorimetrické mikrobomby MBC-3, která je polské výroby a jejíž konstrukce a princip práce je uveden v metodice (Prus 1975). Principem je měření spalného tepla (Rog, Venkowská 1966) podle rovnice

$$Q_{\text{kal}} = K(t - 0,5) + a_1 - (n - 1)a_2 - b,$$

- kde K — koeficient tepla kalorimetru v kal na stupeň,
 t — teplotní rozdíl,
 a_1 — $\sum t$ za 1 min na počátku spálení,
 a_2 — $\sum t$ za 1 min na konci spálení,
 n — čas procesu spalování v min,
 b — součet (teplot a spálení drátku a kyseliny benzoové).

Hodnota tepla kalorimetru je udávána hodnotou spalného tepla kyseliny benzoové jako modelové substance o známé hodnotě 6324 kal.g⁻¹. Spalné teplo analyzovaných vzorků je přepočteno na 1 g suché hmoty bez popelovin.

b) Pomocí derivátografu vyrobeného v Maďarsku, typ 3427, systém F. Paulik, J. Paulik a L. Erdey. Uvedený vzorek zkoumaných rostlinných částí byl zpracován na derivátografu s těmito parametry: 1. náložka 40 mg organické hmoty bez popelovin byla doplněna v poměru 1:9 s Al₂O₃; 2. citlivost přístroje OD-152 na základě zkušebních spalovacích pokusů byla stanovena podle optimálního průběhu takto: TG 50 mg, DTG 1/3, DTA 1/10, T 4,5 % C.min⁻¹. Spalování probíhá za přístupu vzduchu, kelimky použité pro spalování jsou platinové.

POPIS VÝZKUMNÉHO OBJEKTU

Základní údaje pro vymezení polohy a podmínek zkoumané plochy: Rájec nad Svitavou, k. ú. Němčice (Drahanská vrchovina, nadmořská výška 620 m, roční průměrná teplota 6,6 °C, roční průměr srážek 683 mm, matečná hornina je kyselý granodiorit, půdní typ je kyselá lesní půda na granodioritové svahovině (Klimo 1977).

Popis profilu:

- 0–1 cm opad A₀₁ = L,
- 1–3 cm drť A₀₂ = F,
- 3–6 cm měl A₀₃ = H,
- 6–8 cm okrově šedá, hlinitá, čerstvě vlhká = A,
- 8–12 cm světle okrová, hlinitá, čerstvě vlhká (B),
- 12–40 cm okrově hnědá, hlinitá, písčitohlinitá s příměsí balvanů a kamenů 10% (B),
- 40 cm světle okrová zvětralina granodioritu Cd, prokořenění hojně do 10 cm, ojediněle do 40 cm.

Pro vlastní vyhodnocení po stránce pedologické, jak uvádí E. Klimo (1977) ve zprávě dílčího úkolu VI-5-2/4 (nepublikované výsledky), jsou na celém území výzkumného objektu půdy typu kyselých hnědých lesních půd.

Po stránce zrnitosti je v jemnozemi zastoupena vysoká jílnatá frakce 0,01 mm — 38 — 45 % — a lze proto označit tuto půdu jako hlinitou (Novák 1948); obsah fyzikálního jílu kolísá kolem 10 %. Jde o půdu kyselou, což je podmíněno jednak charakterem matečné horniny, jednak charakterem organického opadu. Nejnížší hodnota pH v H₂O je ve vrstvě H (A₀₃) a A 3,8 a 3,7; ovšem ani hlubší minerální horizonty nepřesahují většinou hodnotu 4,5. To znamená, že i nasycenost sorpčního komplexu je nízká a v průměru činí hodnota V 13 %

v horizontu A, 16 % v (B) a 43 % v hlubších horizontech (B) Cd. Humus je akumulován převážně v horizontu A (12 %) a pak prudce klesá na 2 a 1 % v hlubších horizontech.

Zvláštní pozornost zasluhuje charakteristika vrstvy povrchového humusu. Byla stanovena jeho absolutní zásoba, a to podle vrstev L, F, H, ve dvou obdobích (září 1975, červen 1976). Uvedené údaje jsou průměrné hodnoty z 8 m² ploch náhodně rozmístěných na 1 ha ploše. Na základě uvedených výsledků je nutno konstatovat, že nejsou významné rozdíly mezi dvěma odběry časově oddělenými, to znamená, že celková zásoba povrchového humusu v tomto stadiu porostu smrkové monokultury je poměrně stabilní. Rozdíly v zásobě podle vrstev L, F, H jsou významné. Největší akumulace organické hmoty byla konstatována ve vrstvě H (ø 22 319 kg na ha). Zásoba ve vrstvě L = 11 552 kg na ha a v F = 15 799 na ha. Celková zásoba činí cca 50 t na ha.

Pořadí živin podle jejich množství v povrchovém humusu je: N — 780, Fe — 267, Ca — 70, K — 68, S — 66, P — 48, Mg — 44, Mn — 38 kg na ha.

Po stránce historického vývoje se v 19. století výrazně změnila porostní skladba a způsob hospodaření. Od toulavé seče (úbytek jedle, dubu, buku) až po umělé zalesnění smrkem.

Popis porostu (výpis z LHC Moravský Kras, polesí Rájec, odd. 810_{c2}): Mírný svah k východu, pokryv tvořen hrábankou, dospívající kmenovinou ze sadby a náletu. Věkově diferencován od 59 do 69 let. Zápoj místy porušen, kvalita porostu dobrá. Vtroušen modřín a borovice. Plocha porostu: skutečná 6,00 ha, redukována 6,00 ha. Věk 63 let. Zakmenění 10 (9,6). Lesní typ 5 K 2 — kyselá SD BK s ostřicí kulkonosnou. Zastoupení dřevin sm 10 — bon. st. 3, bo bon. st. 3. Střední výška sm 21 m, tloušťka 20 cm, objem 0,35 m³. Zásoba 2365 m³ (396 m³ na ha), z toho 2360 m³ sm, 5 m³ bo.

VÝSLEDKY A JEJICH ZHODNOCENÍ

Byl zpracován soubor 12 vzorků. Jež reprezentují stejné části jedinců smrkového porostu, nacházející se na výzkumné ploše MBP Rájec. Z hlediska postavení v porostu jsme vybrali představitele: nadúrovně, úrovně, podúrovně. U každého jedince byly odebrány v říjnu 1974 a zpracovány tyto části: jehlice letorostů z vegetačního období 1974, letorosty z vegetačního období 1974, staré jehlice čtvrtého přeslenu od vrcholu, dřevnaté vedlejší větévky čtvrtého přeslenu.

Tyto části byly vysušeny při 80 °C, homogenizovány a byly u nich stanoveny hodnoty % popelovin žiháním při 600 °C a spalného tepla výše uvedenými metodami na 1 g hmoty bez popelovin.

VÝSLEDKY ZÍSKANÉ KALORIMETRICKOU MIKROBOMBOU MBC-3

Hodnoty spalného tepla uvedeného rostlinného materiálu v přepočtu na 1 g hmoty bez obsahu popelovin kolísají od 11 404,1 J (tj. 4634 kal) u dřevnatých vedlejších větévek čtvrtého přeslenu úrovňového stromu do 21 619,4 J (tj. 5163,7 kal), které byly dosaženy ve ve-

III. Určení hodnot spalného tepla u rostlinných částí. — Determination of the values of combustion heat in plant parts

Označení	Hmotu vzorku v mg	Množství energie 0,01 mV	Q kal g ⁻¹ hmoty	Q kal g ⁻¹
A-1	26,10	137,0	4975,3	4783,9
	26,91	134,0	4825,5	
	24,76	126,0	4823,4	
	32,94	163,0	4690,3	
A-2	23,90	127,0	5036,6	5038,0
	28,03	150,0	5072,3	
	23,10	122,0	5005,0	
A-3	36,04	179,0	4707,7	4773,8
	36,50	184,0	4778,2	
	29,99	153,0	4835,6	
A-4	27,61	138,0	4737,5	4660,7
	30,57	148,0	4588,8	
	23,16	116,5	4767,9	
	24,76	121,0	4632,0	
	20,23	98,0	4591,6	
B-1	23,30	112,0	4556,1	4544,9
	21,60	103,0	4519,8	
	21,00	101,0	4558,7	
B-2	18,20	97,1	5051,7	5022,3
	18,50	98,0	5021,0	
	17,65	93,0	4994,3	
B-3	22,15	99,0	4236,4	4302,3
	17,00	77,0	4293,2	
	28,80	133,0	4377,2	
B-4	23,00	107,0	4409,5	4510,3
	22,40	107,0	4527,6	
	21,05	102,0	4592,9	
C-1	24,10	111,0	4365,6	4409,2
	25,41	118,0	4401,6	
	24,65	116,0	4460,4	
C-2	20,10	98,5	4644,9	4673,6
	21,00	103,0	4648,9	
	15,54	77,5	4727,0	
C-3	28,14	129,0	4345,1	4337,3
	21,33	98,0	4354,8	
	14,64	66,6	4312,0	
C-4	28,75	140,0	4616,6	4682,2
	23,33	117,0	4753,4	
	25,74	127,0	4676,6	

$x = 0,947843$ — tep. hodnota kalorimetru

getačním období v roce 1974 u letorostů nadúrovňového jedince. Hodnoty akumulované energie v jednotlivých částech jsou uvedeny v tabulce III.

Při srovnání jednotlivých částí z dosažených výsledků vyplývá, že nejvyšší hodnoty jsou u letorostů a v pořadí stromů nadúrovňový — úrovňový — podúrovňový. U starých jehlic je pořadí nadúrovňový — podúrovňový — úrovňový a pořadí u hodnot akumulované energie podúroveň — nadúroveň [graf na obr. 1]. To ukazuje určitou závislost vitality jedince a ukládání stavebních látek v jednotlivých částech stromu.

IV. Výpočet hodnot spalného tepla $J \cdot g^{-1}$ hmoty bez popelovin. — Calculation of the values of combustion heat, $J \cdot g^{-1}$ biomass without ash

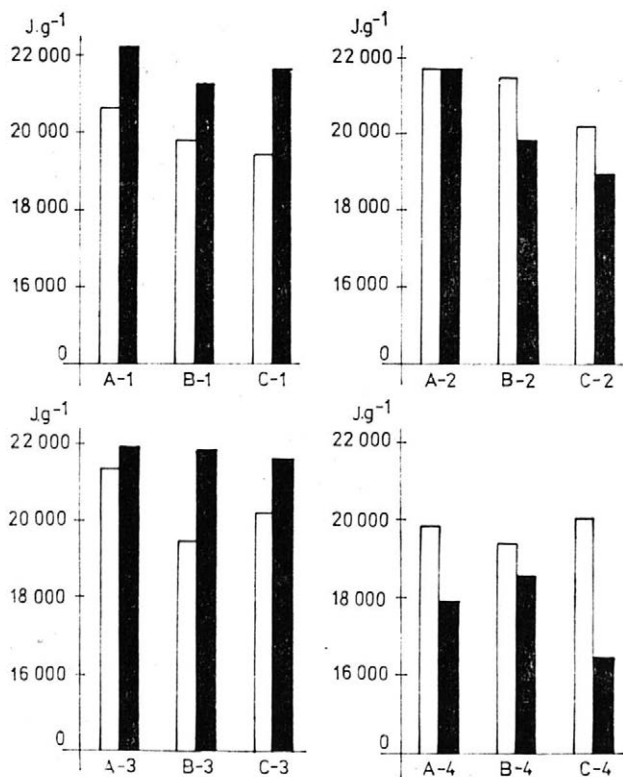
Označení	Q kal. g^{-1}	% org. hmoty bez popelovin	kal. g^{-1} bez popelovin	J. g^{-1} bez popelovin
A-1	4783,9	96,812	4941,4	20 688,643
A-2	5038,0	97,564	5163,7	21 619,379
A-3	4773,8	93,821	5088,2	21 303,275
A-4	4660,7	98,311	4740,8	19 848,781
B-1	4544,9	96,255	4721,7	19 768,813
B-2	5022,3	97,422	5155,2	21 583,791
B-3	4302,3	92,621	4645,0	19 447,686
B-4	4510,3	97,319	4634,6	19 404,143
C-1	4409,2	94,940	4644,2	19 444,336
C-2	4673,6	97,255	4805,5	20 119,667
C-3	4337,3	89,941	4822,4	20 190,424
C-4	4682,2	97,361	4809,1	20 134,739

VÝSLEDKY ZJIŠTĚNÉ DERIVÁTOGRAFEM OD-152

Energetická charakteristika jednotlivých rostlinných částí smrku pomocí diferenciální teplotní analýzy (DTA) byla uskutečněna za účelem srovnání kalorické hodnoty s ohledem na výsledky dosažené pomocí kalorimetrické mikrobomby MBC-3. Byly zjišťovány vztahy mezi druhem rostlinné části, kalorickou hodnotou a mezi křivkou DTA. Existují četná pojednání, v nichž byla teplotní analýza použita při studiu rostlinného materiálu a půdních organických látek [Plichta 1974, Mitschel 1970].

Z těchto popisů vyplývají charakteristické znaky jako je počet, teplota a velikost diagramu pro různé organické látky. Stanovení bylo použito za účelem determinace těchto znaků a jejich klasifikace.

Z teorie teplotní analýzy vyplývá, že křivky DTA vysvětlují rozdíly v teplotě zkoumaných látek ve vztahu k teplotě inertního materiálu, která je zachycována v průběhu endotermických a exotermických reakcí



1. Vyjádření zásoby energie v rostlinných částech: A – strom nadúrovňový, B – strom úrovňový, C – strom podúrovňový, ——— — energie stanovená mikrobombou, ——— — energie stanovená derivátografem; 1 – jehlice letorostů z vegetačního období 1974, 2 – letorosty vegetačního období 1974, 3 – staré jehlice čtvrtého přeslenu od vrcholu, 4 – dřevnaté vedlejší větévky čtvrtého přeslenu. — Representation of energy reserve in plant parts: A – tree belonging to the upper story, B – codominant tree, C – tree belonging to the lower story, ——— — energy determined by a microbomb calorimeter, ——— — energy determined by a derivatograph; 1 – needles of annual shoots from the growing season 1974, 2 – annual shoots from the growing season 1974, 3 – old needles of the 4th branch whorl from the top, 4 – secondary woody twigs of the 4th branch whorl

při postupném zahřívání organické látky. V průběhu zahřívání této látky v kyslíkové atmosféře závisí vzrůst teploty vzorku na teplotě vydávané při spalování. Velikost energetické přeměny související s předaným teplem je dána plochou pod exotermickou špičkou. Velikost předaného tepla závisí na kalorické hodnotě zkoumaných látek nebo jejich složek.

V našem případě byla velikost špičky určena planimetrem. Hmotnostní úbytek v průběhu spalování byl odečítán u partikulární špičky na křivce TG. Velikost špičky v mm^2 odpovídající hmotnostnímu úbytku v mg byla vzata jako měřítko kalorické hodnoty. Náš výpočet kalorické hodnoty určené mikrobombou u letorostů ve vegetačním období 1974, což činilo $21\,619,4 \text{ J.g}^{-1}$ hmoty bez popelovin (tj. $5163,7 \text{ kal.g}^{-1}$). U stejného vzorku byla na derivátografu zjištěna velikost exotermické špičky DTA $16,0 \text{ cm}^2$ a hmotnostní úbytek na TG $40,5 \text{ mg}$. Z toho bylo vypočteno, že 1 cm^2 exotermické špičky odpovídá $54,72 \text{ J.g}^{-1}$ za daných podmínek. Kalorická hodnota ostatních vzorků byla vypočítána

$$\text{podle rovnice kalorická hodnota} = \frac{a \cdot 54,72}{c}, \quad \text{J.g}^{-1}$$

kde a – plocha exotermické špičky DTA,

c – hmotnostní úbytek v g, odečítaný z křivky TG odpovídající exotermické křivce.

V podstatě byly křivky DTA rostlinných částí v souladu s křivkami jiných autorů [Plichta 1974, Mitschel 1970]. U všech vzorků byla zjištěna přítomnost tří základních špiček DTA, vyplývající z: 1.

endotermické reakce — úbytek hygroskopické vody při 100 °C; 2. exotermické reakce — okolo 340 °C — dvouvrcholová, v jednom případě třívrcholová — I. exotermický efekt; 3. exotermická reakce — okolo 445 °C — jednovrcholová, II. exotermický efekt v oblasti vysoké teploty.

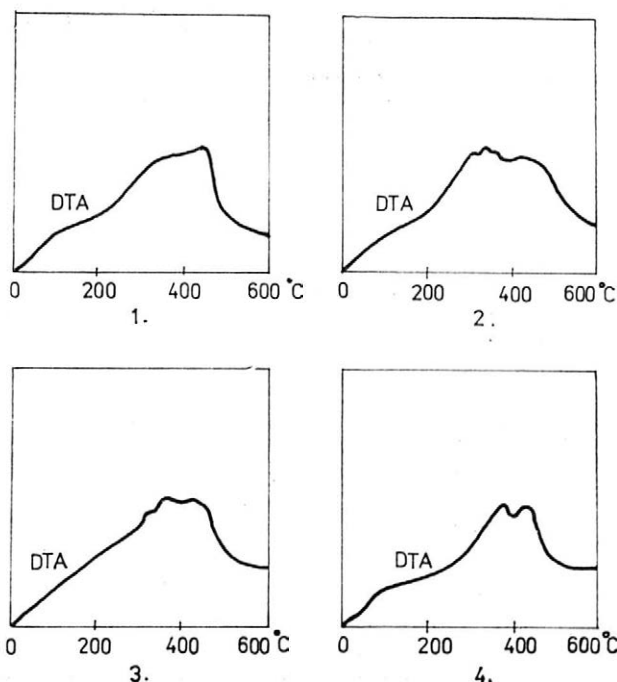
Přehled získaných hodnot je uveden v tabulce V a průběh spalování je zachycen v grafu na obr. 2.

Hodnoty energetické zásoby na 1 g látky bez popelovin u metody DTA mají rozpětí od 16 452 J.g⁻¹ (3929,5 kal.g⁻¹) u dřevnatých větvíků čtvrtého přeslenu podúrovňových stromů do 22 323,2 J.g⁻¹ (5331,8 kal.g⁻¹) u jehlic letorostů za vegetační období 1974.

Vysoké vyrovnané hodnoty jsou u nových i starých jehlic u všech stromů bez ohledu na postavení v porostu (od 21 177 do 22 323 J.g⁻¹). Nízké, celkem vyrovnané hodnoty energie jsou u dřevnatých větvíků čtvrtého přeslenu bez ohledu na postavení jedince v porostu (od 16 452 do 18 521 J.g⁻¹). Velmi roz-

Dosažené hodnoty u zpracovaných rostlinných částí podle výpočtu 1 kal.g⁻¹ = 4,1868 J.g⁻¹. — Values obtained in the treated plant parts according to the formula 1 cal.g⁻¹ = 4.1868 J.g⁻¹

Označení	kal.g ⁻¹	J.g ⁻¹
A ₁	5331,8	22 323,18
A ₂	5163,7	21 619,349
A ₃	5195,5	21 752,519
A ₄	4239,8	17 751,194
B ₁	5058,2	21 177,671
B ₂	4684,8	19 614,32
B ₃	5192,2	21 738,702
B ₄	4423,7	18 521,147
C ₁	5156,4	21 588,815
C ₂	4490,7	18 801,662
C ₃	5158,3	21 596,77
C ₄	3929,5	16 452,03



2. Grafické znázornění spálení organické hmoty derivátografem OD-152 — průběh křivky DTA: 1 — jehličí letorostů, 2 — letorosty, 3 — staré jehlice 4. přeslenu, 4 — dřevnaté větvíky 4. přeslenu. — Graphical representation of biomass combustion by the OD-152 derivatograph — a course of the DTA curve: 1 — needles of annual shoots, 2 — annual shoots, 3 — old needles of the 4th branch whorl, 4 — woody twigs of the 4th branch whorl

VI. Tabulka hodnot stanovených pomocí derivátografu OD-152. — Values determined by the OD-152 derivatograph

Vzo- rek	Látka spotř. v reakcích				K	I. exoterm. reakce nízkotepl.						Q
	endoterm.		exoterm.			tepl. max.	reag. látka		plocha pod křivkou DTA			
	mg	%	mg	%			kcal.cm ⁻²	°C	mg	%	cm ²	
A-1	3,25	8,39	35,50	91,61	11,3909	315 360	23,25	65,49	8,5	55,19	4164,4	
A-2	3,20	7,90	37,30	92,10	12,0379	328 366	24,70	66,22	9,5	59,37	4630,0	
A-3	2,70	6,75	37,30	93,25	13,5564	318 358	24,80	66,49	9,2	60,53	3990,4	
A-4	3,90	9,51	37,10	90,49	11,5713	323 364	26,35	71,02	7,3	52,14	4040,1	
B-1	3,25	8,44	35,25	91,56	11,1705	330 352	23,00	65,25	7,6	51,01	3691,1	
B-2	3,50	9,09	35,00	91,91	13,0748	327 372	22,25	63,57	7,6	55,07	4460,0	
B-3	2,00	5,48	34,50	94,52	10,9382	318 345 367	22,30	64,64	8,4	54,20	4120,2	
B-4	3,50	8,97	35,50	91,03	12,4642	320 372	24,25	68,31	7,6	57,58	3906,3	
C-1	2,25	6,16	34,25	93,84	11,0461	320 340	23,00	67,15	7,4	51,39	3554,0	
C-2	3,00	7,69	36,00	92,31	12,9103	327 370	25,00	69,44	7,3	54,48	3769,8	
C-3	3,25	8,67	34,25	91,33	12,2189	335 370	22,25	64,96	8,7	58,78	4777,7	
C-4	3,50	9,15	34,75	90,85	14,5318	325 367	24,50	70,50	6,1	53,04	3618,1	

Vzorek	II. exoterm. reakce vyššího tepl. rozkladu					Q	Látky reag. v efektech endo + exo	Plocha pod křivkou DTA u exoterm. reakce
	tepl. max.	reagující látka		plocha pod křivkou DTA				
	°C	mg	%	cm ²	%		kcal. g ⁻¹	mg
A-1	435	12,25	34,51	6,9	44,81	— 6416,1	37,75	15,4
A-2	435	12,60	33,78	6,5	40,625	— 6210,0	40,50	16,0
A-3	450	12,50	33,51	6,7	47,86	— 7266,2	40,00	15,9
A-4	429	10,75	28,98	6,0	39,47	— 6458,4	41,00	13,3
B-1	450	12,25	34,75	7,3	48,99	— 6656,7	38,50	14,9
B-2	438	12,75	36,43	6,2	44,93	— 6357,8	38,50	13,8
B-3	440	12,20	35,36	6,1	41,22	— 6211,3	36,50	14,5
B-4	460	11,25	31,69	5,6	42,42	— 6204,4	39,00	13,2
C-1	432	11,25	32,85	7,0	48,61	— 6873,1	36,50	14,4
C-2	430	11,00	30,56	6,1	45,52	— 7159,3	39,00	13,4
C-3	447	12,00	35,04	6,1	41,22	— 6211,3	37,50	14,8
C-4	455	10,25	29,50	5,4	46,96	— 7655,8	38,25	11,5

dílné zásoby energie byly určeny u letorostů, kde u předrůstavého jedince bylo dosaženo 21 619 J . g⁻¹, u úrovňového 19 614 J . g⁻¹ a u podúrovňového 18 801 J . g⁻¹.

DISKUSE

Dosažené výsledky analyzovaných částí smrkových jedinců z úrovně, nadúrovně a podúrovně, odebrané v říjnu 1974 z plochy MBP Rájec, korespondují se závěry, jež byly učiněny autory podobných prací [D. Ovington, D. Heitkamp 1960, A. P. Gerajzade 1969, S. Prosinski 1970].

Na zkoumaném souboru se potvrdilo, že hodnota akumulované energie klesá od nového jehličí a letorostů přes staré jehličí k dřevnatým částem, v tomto případě k větvičkám.

Pro srovnání uvádím hodnoty udávané u téhož nebo podobného materiálu jinými autory:

		kal . g ⁻¹	J . g ⁻¹		
smrk	jehličí	4930	20 640	Prosinski	1970
	kůra	4853	20 318,5		
	semeno	6300	20 376,8		
	dřevo	4798	20 082,2		
borovice	dřevo	4920	20 628,4	Gorham, Sanger Tjurin	1967 1949
	kůra	4825	20 201,3		
rašelina	zelená	4640	19 426,7		
	slabě rozlož.	5000	20 934,0		
maliník	dobře rozlož.	5700	23 864,2	Vašíček	1975
	listí	4295	17 982,3		

Hodnoty jsou uváděny v kaloriích a přepočteny převodním číslem podle vztahu 1 kal = 4,1868 J. Hodnota energie je vztažena na 1 g suché hmoty bez popelovin.

Hodnoty dosažené podle dvou různých metod zachovávají v podstatě sled hodnot akumulované energie, jak jsou uváděny autory v přehledu. Dochází jen k určitým rozdílům v absolutních hodnotách. Pro srovnání uvádím výsledky dosažené oběma metodami v tabulce VII.

Grafické vyjádření zásoby energie v jednotlivých rostlinných částech je zobrazeno v grafu na obr. 1.

Hodnoty energie z 1 g suché hmoty bez popelovin dosažené oběma metodami jsou dosti rozdílné. Výsledky mohou být ovlivněny mnoha činiteli, jako je přístup k přípravě vzorku, poměr organické látky k inertnímu materiálu spalovaného vzorku, rychlost proudění plynu atd. Při vlastní přípravě vzorků byla snaha o dodržení optimálních podmínek pro analýzy. Velké rozdíly dosažené derivátografem jsou proti kalorimetrické bombě v kladné odchylce u jehlic a v záporném u dřevnatých částí. Dochází zde vzhledem k rozdílné chemické skladbě u dřevnatých částí k rychlejší oxidaci a u částí obsahujících pryskyřici a další aromatické látky k vytváření složitějších chemických látek, jež mají větší spalnou hodnotu.

Při stanovení zásoby energie kalorimetrickou mikrobombou MBC-3 byly vykonány minimálně tři analýzy. V případě velkých rozdílů nebo nedostatečného spálení vzorků bylo prováděno až pět analýz (tabulka

VII. Hodnoty energie dosažené různými metodami u stejných vzorků (v $J \cdot g^{-1}$ suché hmoty bez popelovin). — Levels of energy obtained by different methods in the same samples (in $J \cdot g^{-1}$ dry volume without ash)

Vzorek	Výsledky dosažené metodou	
	kalor. mikrobomba	derivátograf
	$J \cdot g^{-1}$	$J \cdot g^{-1}$
A-1	20 688,6	22 323,2
A-2	21 619,4	21 619,3
A-3	21 303,3	21 752,5
A-4	19 848,8	17 751,2
B-1	19 768,8	21 177,7
B-2	21 583,8	19 614,3
B-3	19 447,7	21 738,7
B-4	19 404,1	18 521,1
C-1	19 444,3	21 588,8
C-2	20 119,7	18 801,6
C-3	20 190,4	21 596,8
C-4	20 134,7	16 452,0

III). Je samozřejmé, že i přes značnou pozornost při postupu práce není možno zaručit především optimální odebrání průměrného vzorku.

Z hlediska dalšího pracovního postupu se ukazuje stanovení hodnot tepelné energie u živých rostlinných částí kalorimetrickou mikrobombou jako dostatečně přesná metoda, neboť výsledky získané pomocí derivátografu jsou obdobné, avšak jsou pracné. Použití derivátografu má své opodstatnění hlavně při posuzování humusových horizontů, kde průběh křivky DTA je částečným kvalitativním rozbohem, a tím i obrazem o složení těchto látek.

Došlo dne 21. 8. 1978

Literatura

1. FERSMAN, A. E.: Geochimija. s. II. L. ONTI 1930
2. GOLUBOV, V. N. — MACHAJEVA, L. V. — KOŽEVNIKOVA, S. CH.: Opyt kalorimetričeskogo izučeniya dinamiki produktivnosti nadzemnoj časti rastitelnosti krymskoj jaly. Pot. ž. 1967, č. 9
3. GERAJZADE, A. P.: Kalorimetričeskoje opredělenije energii, akumulirovanoj v rastitelnom veščestve nekotorych biocenzov. Azerb. Dokl. An Azerb. SSR, 1968, s. XXIV, č. 2
4. GERAJZADE, A. P.: Kalorimetričeskoje opredělenije energii, akumulirovanoj v rastitelnom veščestve nekotorych biocenzov Azerbajdžana i vyčislenije stepeni ispolzovaniya solnečnoj energii. In Obščije teoretičeskyje problemy biologičeskoj produktivnosti. Nauka 1969
5. KLIMO, E. — VYSKOT, M. — VAŠÍČEK, F.: Informační referát. Vydal ÚEL LF VŠZ Brno, 1977

6. MITSCHER, B. D. — BIRNIE, A. C.: Biological materials. In Mackenzie R. C. (Editor) Differential Thermal Analysis, Vol. 1, 673, 1970
7. OVINGTON, J. D. — HEITKAMP, V.: The accumulation of energy in forest plantations in Britain. J. Ecol., 48, 3 1960
8. PLICHTA, W.: Energy characterization of forest soil humus by differential thermal analysis (DTA). Polish Journal of soil sc. V, VIII, č. 2 1974
9. PROSINSKI, S.: Chemia drewna. PWRIL, Warszawa 1970
10. SUKAČEV, V. N. — DYLIŠ, N. V.: Osnovy lesnoj biogeocenologii. Nauka 1964
11. TJURIN, I. V.: O količestvenom učastii živovo věščestva v sostavě organičeskoj časti počv. Počvoveděnije 1940, č. 1
12. VAŠIČEK, F.: Biomasa a struktura bylinné vrstvy v ekosystému lužního lesa. Záv. zpráva VÚ VI-2-1/6, Brno 1975
13. VOLOBUJEV, V. R.: Opyt issledovanija zatrat energii v počvoobrazovanii. Dokl. AN Azerb. SSR, 1958 a N. 3
14. VOLOBUJEV, V. R.: Někotoryje voprosy energetiki počvoobrazovanija. Počvoveděnije, 1958 b. N. 7

ШАРМАН, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Статья об определении энергетического запаса надземной биомассы в еловых насаждениях. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1069-1082.

В работе сравниваются величины, полученные при измерении температуры сгорания у выбранных частей надземной биомассы в еловых насаждениях. Результаты проводимой работы можно свести в следующие пункты:

1. С аспекта обследования температуры сгорания, полученные результаты были аналогичны работам зарубежных авторов.

2. Подтвердилось, что энергетический запас на 1 кг органической массы без зольных остатков в растительной части ели, на указанной площади в наибольшем количестве находится в хвое, понижается у годовичных побегов, у веточек и самое низкое количество у древесины.

3. Различные измерения температуры сгорания в приведенных методах отличаются положительными и отрицательными отклонениями. Положительные отклонения были у величин определенных калориметрической бомбой у хвой, отрицательные у древесинной части. Это зависит от химического состава, что будет необходимо путем подробных анализов уточнить.

4. Исползованные методы, при разработке приведенной совокупности, по трудоемкости и временной нагрузке соответствуют определению температуры сгорания калориметрической микробомбой живых растительных частей, а именно надземных и корней. Для проведения оценки качественного состава органической массы опадания и гумусных горизонтов, более пригодно использование деривотографа ОД-152.

биомасса; ель; запас тепловой энергии

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Determination of the Energy Reserve of Aboveground Biomass in the Spruce Stand. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1069-1082.

In the present paper values are being compared that were obtained from measuring the combustion heat of selected parts of the aboveground biomass of the spruce stand. Results of the studies may be summarized as follows:

1) When checking the combustion heat, the results obtained are similar to those presented by foreign researchers.

2) It was proved that the energy reserve per 1 g biomass without ash was highest in needles measured in the plant parts of spruce on the given area, it drops in the order of annual shoots, twigs and wood where it is lowest.

3) Deviations of different values of the combustion heat in the given methods are positive and negative. The positive deviations were obtained in the values determined by a microbomb calorimeter in needles, the negative ones in woody parts. There is a connection with the chemical composition, which will have to be explained by detailed analyses.

4) The methods used to assess the given population, in view of their labor complexity and time consumption, correspond to the methods of determination of the combustion heat by a microbomb calorimeter in living plant parts, i. e. above-

ground organs and roots. To estimate the qualitative composition of the organic matter of needle cast and humus horizons, it is better to use the OD-152 derivatograph.

biomass; spruce; reserve of thermal energy

SARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Beitrag zur Bestimmung des energetischen Vorrats der oberirdischen Biomasse im Fichtenbestand*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1069-1082.

In der vorliegenden Arbeit werden die bei der Messung der Verbrennungswärme ausgewählter Teile der oberirdischen Biomasse im Fichtenbestand ermittelten Werte verglichen. Die Ergebnisse der bisherigen Arbeit können in folgende Punkte zusammengefaßt werden:

1. Hinsichtlich der Ermittlung der Verbrennungswärme wurden ähnliche Ergebnisse wie in den Arbeiten ausländischer Autoren erzielt.

2. Es wurde bestätigt, daß der energetische Vorrat pro 1 g organischer Substanz ohne Aschestoffe von den Pflanzenteilen der Fichte auf der angeführten Fläche Höchstwerte bei Nadeln erreicht, während er über Jahrestriebe und Zweige sinkt und niedrigste Werte beim Holz erreicht.

3. Die unterschiedlichen Werte der Verbrennungswärme bei den angegebenen Methoden weisen sowohl positive als auch negative Abweichungen auf. Positive Abweichungen kommen bei den mit Hilfe der kalorimetrischen Bombe bei Nadeln ermittelten Werten vor, negative bei verholzten Teilen. Das hängt mit der chemischen Zusammensetzung zusammen, was noch durch eingehende Analysen präzisiert werden muß.

4. Die bei der Bearbeitung der angeführten Gesamtheit angewandten Methoden entsprechen hinsichtlich der Arbeits- und Zeitaufwendigkeit der Bestimmung der Verbrennungswärme mit Hilfe der kalorimetrischen Mikrobombe für lebendige Pflanzenteile, und zwar sowohl oberirdische als auch Wurzeln. Zur Beurteilung der qualitativen Zusammensetzung der organischen Substanz der Streu und Humushorizonte ist die Anwendung des Derivatographs OD-152 vorteilhafter.

Biomasse; Fichte; Vorrat an Wärmeenergie

SARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Une contribution à la détermination de la réserve énergétique de la biomasse dans le peuplement d'épicéa*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1069-1082.

Dans le travail présenté on compare les valeurs obtenues en mesurant la chaleur de combustion des parties choisies de la biomasse aérienne dans le peuplement d'épicéa. Les résultats des travaux actuels peuvent être estimés comme suit:

1. Du point de vue de la vérification de la chaleur de combustion on a obtenu les résultats analogues à ceux indiqués dans les travaux des auteurs étrangers.

2. Il a été confirmé que la réserve énergétique par 1 g de matière organique sans cendres est, quand on prend en considération les parties végétales de l'épicéa sur la surface mentionnée, la plus grande dans les aiguilles, diminue dans les pousses annuelles et les branchettes et est la plus faible dans le bois.

3. Les valeurs différentes de la chaleur de combustion dans les méthodes mentionnées accusent des écarts positifs et négatifs. Les écarts positifs on les trouve pour les valeurs déterminées par la microbombe calorimétrique dans les aiguilles et écarts négatifs dans les parties ligneuses. Ce fait est en rapport avec la composition chimique et il sera nécessaire de le préciser encore par les analyses détaillées.

4. Les méthodes utilisées pour le traitement de l'ensemble mentionné, répondent, compte tenu de la dépense de travail et de la charge temporelle, à la détermination de la chaleur de combustion par la microbombe calorimétrique pour les parties végétales vivantes, à savoir aériennes et les racines. Pour l'estimation de la composition qualitative de la matière organique des chutes et des horizons humiques c'est l'utilisation du dérivographe AD-152 qui est plus convenable.

biomasse; épicéa; réserve d'énergie thermique

Adresa autora:

Ing. Jan Šarman, lesnická fakulta VŠZ, 662 66 Brno, Lesnická 37

ÚČINKY MELIORACÍ HYDROMORFNIČ MINERÁLNÍCH LESNÍCH PŮD

J. Herynek

HERYNEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Účinky meliorací hydromorfních minerálních lesních půd*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1083-1098.

Těžištěm výzkumných prací bylo vyhodnocení účinku realizovaných melioračních opatření na snížení rozsahu holin a na přírůstové poměry lesních porostů. Realizací odvodňovacích zásahů ve výzkumné oblasti byla redukována celková výměra holin z 85 ha na 6,15 ha, tzn. 7,5 %. Obtížně zalesnitelné holiny prakticky zmizely. Na 9 statistických souborech s více než 400 stromových vzorků byl hodnocen vliv odvodnění na běžné přírůsty smrku (*Picea excelsa*) a prokázán statisticky velmi vysoce významný vliv na zvýšení průměrů běžných ročních přírůstů na odvodněných stanovištích v relativním vyjádření o 48–122 % oproti ploše trvale intenzívně zamokřené. Absolutní hodnoty přírůstů na odvodněných plochách dosáhly 0,135–0,235 cm za rok oproti 0,086 až 0,106 cm za rok na plochách intenzívně a trvale zamokřených. Práce poskytuje údaje s podklady pro hodnocení ekonomické efektivnosti melioračních zásahů na hydromorfních minerálních lesních půdách řešené oblasti jako rozhodujících možností zvýšení produkce celkové biomasy.

pedologie lesnická; meliorace; zamokřené půdy; smrkové porosty

Poslední údaje zjištěné Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů při Inventarizaci lesů v roce 1970 vykazují v kategorii zamokřených lesních půd se sníženou produkční schopností plochu 277 000 ha (tabulka I), což představuje více než 10 % celkové výměry lesního půdního fondu ČSR. Již samotný tento údaj dokumentuje průkazně závažnost uváděné problematiky pro naše socialistické lesní a vodní hospodářství, zabezpečující problematiku ochrany a tvorby zdravého životního prostředí při souběžném zachování a soustavném zlepšování dané produkční základny kvalitního dřeva jako jedné z rozhodujících a trvale reprodukovatelných surovin našeho národního hospodářství.

Účinky komplexních melioračních zásahů na zamokřených lesních půdách se projevují především na zvýšení běžných přírůstů a porostních zásob, zlepšení sortimentní struktury dřeva, umožnění aplikace moderních technologií pěstování, těžby a dopravy dřeva, zlepšení podmínek obnovy lesních porostů, zlepšení vodohospodářských poměrů, zvýraznění mimoprodukčních funkcí lesa, vytvoření podmínek komplexní racionalizace lesního provozu.

I. Výměry půd se sníženou produkční schopností v ČSR (podle Inventarizace lesů 1970). — Areas of soils with reduced production capacity in the CSR (according to Forest Inventory 1970)

Skupina půd se sníženou produkční schopností	Výměra v tis. ha
Zamokřené lesní půdy	
vyžadující trvalé odvodnění	84,5
vyžadující odvodnění pro obnovu porostů	191,7
Půdy podzolované a podzoly	100,5
Obtížně zalesnitelné plochy nevyžadující úpravu vodního režimu	50,0
Půdy devastované pastvou, hrabáním a jiná degradovaná stadia produkčních typů	100,0
Půdy devastované těžbou uhlí, rašeliny a jiných materiálů	20,0
Písčité půdy nedegradované	15,0
Půdy máloplodné (kamenité aj.)	99,4
Půdy bezprostředně ohrožené erozí	20,6
Celková výměra půd se sníženou produkční schopností	681,7

VÝVOJ A STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Problematika meliorací zamokřených lesních půd je velmi významná v řadě zemí. Z evropských zemí je možno uvést především SSSR, PLR, NDR, Velkou Británii, Norsko, Švédsko a Finsko, ze zámořských potom Kanadu, USA i další. Frekvence uvádění této tematiky ve světové odborné literatuře vzrostla výrazně zejména během posledních 20 let.

Literární prameny posledních let je možno v podstatě rozčlenit podle uváděných problémových okruhů v oblasti komplexních meliorací zamokřených lesních půd na:

1. Všeobecné práce, zaměřené k celému rozsahu meliorací zamokřených lesních, resp. i zemědělských půd.
2. Práce zaměřené k otázkám vodního režimu lesních půd.
3. Práce o všeobecných vztazích odvodnění a vegetace na odvodňovacích plochách.

V této oblasti výzkumů lze jednoznačně konstatovat shodnost názorů autorů na kladné působení odvodňovacích zásahů na lesní vegetaci. Nechybí ani poukazy na vzájemné působení vegetace a jejího stanoviště. Výsušné účinky porostů vlivem odběru vody transpirací pochopitelně narůstají s věkem porostů. Proto se také objevují výraznější znaky a závady zamokření v souvislosti s obnovami porostů především pasečnými způsoby, kdy je původní dřevinný kryt jednorázově odstraněn. Řada prací si všímá i kořenových systémů porostů a důsledků zamokření nebo odvodnění na intenzitu jejich tvorby. Pozornost je věnována i změnám typů přizemní vegetace jako indikátorů lesních typů nebo dalších typologických jednotek. Odvodnění se vesměs významně projevuje na vývoji jednotlivých složek biogeocenózy, na přírůstcích lesních porostů a růstech jejich zásob i na tvorbě nových ekotypů.

V několika případech byl sledován i vliv zamokření na zakmenění a zápoj porostů. Všechny vlivy na vegetaci jsou běžně sledovány a vyhodnocovány v závislosti na vzdálenostech od odvodňovacích zařízení.

4. Práce o specifických důsledcích odvodnění na přírůsty a přírůstové poměry lesních porostů.

Závěry uváděných literárních pramenů konstatují zvýšení objemového přírůstu dřevin po odvodnění v relativních hodnotách o 100–300 %. Pruh vlivu odvodňovacích zařízení je poměrně úzký, a to pouze kolem 15 m. V některých pracích se objevuje zjištění následných snížení přírůstů v příštích vegetačních obdobích, poukazováno je též na nebezpečí snížení přírůstů po odvodňovacích zásazích při následujících sušších periodách. Možnost přesušení vzniká dále též hlubším poklesem hladin podzemních vod pod 60–80 cm. Pro účely založení a zdárného vývoje mladých lesních kultur postačuje vesměs hloubka snížení hladiny podzemní vody (norma odvodnění) na 20–30 cm celoplošně pod úroveň terénu, zejména za předpokladu použití vyvýšených způsobů výsadby. Zvýšené přírůsty lesních porostů na odvodněných stanovištích jsou vyjadřovány údaji až kolem 6 m³ na ha. Byly dokumentovány též výsledky měření radiálních přírůstů borovic při nedostatku nebo nadbytku vody. Vlivy zvýšení hladiny podzemní vody u porostů dříve zamokřených jsou dokumentovány snížením tloušťkových přírůstů o 30–44 % ve druhém decenniu a o 44–60 % ve třetím decenniu po zvýšení hladiny. U porostů dříve nezamokřených se snížení přírůstů ve druhém decenniu pohybuje mezi 30–40 %, ve třetím decenniu o 4–20 %.

Zamokření se dále projevuje i postupným odumíráním postižených porostů. Sovětské literární prameny uvádějí základní taxační dimenze borovice lesní ve věku 199 let — výčetní tloušťku 12 cm a celkovou výšku 9 m. Po 2–3 decenních po odvodnění se uvádí zvýšení tloušťkového přírůstu na 2,2 cm a výškového na 24 cm. Za předpokladu současného hnojení byl naměřen výškový přírůst mladých borovic v průměru 10,5 cm proti kontrolní ploše se 3,8 cm. Autoři literárních pramenů dokazují i dlouhodobost zvýšení přírůstů. Některé údaje zvýšení průměrných objemových přírůstů se pohybují kolem 3–4 m³ na ha. Při poklesech hladin podzemních vod byl na druhé straně zjištěn i odpovídající pokles přírůstů o 7–24 %. Všichni autoři bez rozdílu uvádějí významnost následných opatření na odvodněných půdách. Objevují se v některých případech i závěry o nutnosti dvoustranně regulovatelného odvodňovacího systému.

Závěrem je možno stručně zhodnotit uváděné literární prameny především podle účinků melioračních zásahů na zamokřených lesních půdách :

Účinky meliorací zamokřených lesních půd se liší vždy podle specifických stanovištních podmínek, na nichž jsou účinky melioračních zásahů hodnoceny.

Nesporný je kladný vliv racionálních odvodňovacích a melioračních zásahů na zlepšení stanoviště a na zvýšení produktivnosti zamokřených lesních půd.

Vlivy na přírůstové poměry lesních porostů závisí nejen na stanovištních poměrech, ale také na dřevinném druhu a věku hodnocených porostů.

Významný je dopad odvodňovacích a melioračních zásahů na kvantitu i kvalitu celkové tvorby nadzemní i podzemní biomasy lesních biogeocenóz.

Závažná pro celkový efekt komplexních melioračních zásahů na zamokřených lesních půdách je realizace následných opatření.

VYMEZENÍ OBJEKTU VÝZKUMU A CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÝCH OBJEKTŮ

Hydromorfní minerální půdy představují v našich poměrech významnou skupinu půd se sníženou produkční schopností. Charakteristickým geografickým celkem jejich rozsáhlých výskytů je regionální celek Českomoravské vrchoviny jako podsoustava regionálního členění reliéfu ČSSR. Hlediska ekonomické efektivity melioračních zásahů na minerálních hydromorfních lesních půdách byly předmětem výzkumů autora v letech 1968—1975.

Vlastní výzkumné plochy byly umístěny v oblasti lesního hospodářského celku Ždár n. Sáz. do oddělení 13, 16 a 19 polesí Račín Lesního závodu Příbrav Východočeských státních lesů v Hradci Králové. K výběru těchto ploch přispěla skutečnost, že již v roce 1964 byla v této oblasti realizována I. etapa odvodňovacích zásahů na ploše 85 ha, což umožnilo posouzení účinků těchto zásahů na přírůstové poměry v decenniu 1964—1973.

Zvolené výzkumné plochy se rozkládají v oblasti Českého masívu — krystalinika v nadmořských výškách 605 — 630 m. Geologické podloží je tvořeno migmatickými pararulami, na nichž vznikly lehké až středně těžké půdy, přecházející v hloubkách kolem 1 — 1,5 m v horninné rozpady a v matečnou horninu. Převažují půdní typy podzolované, oglejené a glejové, resp. gleje, v terénních depresích s počínajícími procesy rašelinění. Ve vláhovém režimu těchto půd se významně uplatňuje glejový horizont, vytvořený v hloubkách 40—70 cm, ovlivňující výrazně infiltrační schopnosti a propustnost půd výzkumné oblasti. Na popsáných podložích se vyskytují převážně smrkové porosty průměrně 5. bonity podle Schwappacha, vykazující zařazení do provozních porostních souborů smrkových a smrkových loupáných porostů.

Klimaticky jde o oblast humidního klimatu s vysokými úhrny průměrných ročních atmosférických srážek 819 mm a poměrně nízkou průměrnou roční teplotou vzduchu 6,7 °C při průměrných srážkách 480 mm za vegetační období a odpovídající teplotě vzduchu 12,8 °C. Délka vegetačního období představuje 120—140 dnů, průměrný počet dnů se srážkami je 176, se sněhovou pokrývkou 96, s mlhou 77, s námrazou 25. Klimatická charakteristika oblasti je zpracována podle Thornthwaitea v tabulce II.

Po stránce odtokových poměrů jde o pramenitou oblast rozvodnice Severního a Černého moře, prameny řek Sázavy, Doubravy a Chrudimky. Hydrologicky náleží výzkumné plochy do dílčího povodí Sázavy s číslem hydrologického pořadí 1-09-01-018 jako pramená část Losenického potoka. K celkové charakteristice procesů zamokřování přispívají nejen uvedené oblastní příčiny, ale i místní utváření mikroreliéfu a mezo-reliéfu s řadou vývěrů, prameništ a přirozených terénních depresí. Tyto

II. Bilance vláhy podle Thornthwaitea — výzkumné plochy polesí Račín. — Balance of moisture after Thornthwaite — experimental areas of the Račín forest district

Bilanční charakteristika	Jednotka	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Součet
Teplota vzduchu	°C	−3,8	−2,9	1,0	5,3	11,3	13,8	15,7	14,8	11,1	6,2	−0,2	−4,0	6,7
Atmosférické srážky	cm	5,9	5,0	4,8	6,1	7,4	8,4	10,3	9,4	6,4	6,4	5,9	5,9	81,9
Potenciální evapo-transpirace redukována	cm	—	—	0,7	3,6	8,3	10,1	11,4	9,9	6,5	3,4	—	—	53,9 n
Nedostatek vody	cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— d
Nadbytek vody	cm	5,9	5,0	4,1	2,5	—	—	—	—	—	—	4,6	4,8	26,9 s
Změna zásoby vody	cm	—	—	—	—	−0,9	−1,7	−1,1	−0,5	−0,1	+3,0	+1,3	—	—
Zásoba vody	cm	10,0	10,0	10,0	10,0	9,1	7,4	6,3	5,8	5,7	8,7	10,0	10,0	—
Odtok vody	cm	4,8	4,9	4,5	3,5	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1	—	2,3	3,6	26,9

$$\text{Index vlhka } I_m = \frac{100 \cdot s - 60 \cdot d}{n} = \frac{100 \cdot 26,9 - 60 \cdot 0}{53,9} = 49,9.$$

Pro $I_m = 40-60$: klimatický typ B 2 — humidní

stanovištní poměry jsou pak provázány povrchovým přechodným typem zamokření, podporovaným ještě nedostatečně formovanou a dimenzovanou vodní sítí výzkumné oblasti bez soustavné a pravidelné péče o vodní toky a jejich přirozenou průtočnost.

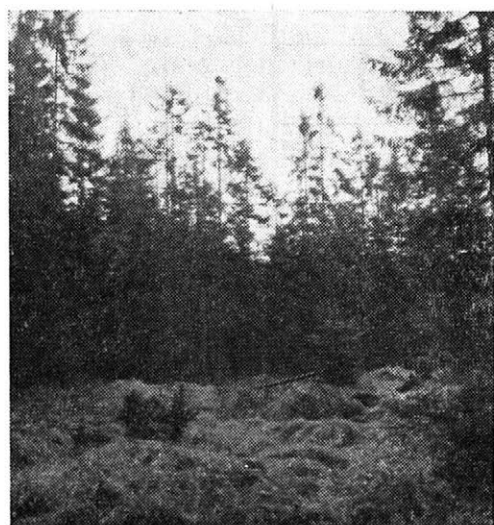
METODIKA A VÝSLEDKY VÝZKUMŮ

Cílem a těžištěm výzkumů bylo posouzení vlivů odvodňovacích opatření ve výzkumné oblasti za decennium 1964—1973 při porovnání s decenniem 1954—1963 před odvodněním. Vlastní výzkumné práce byly zaměřeny na rozsah holin a radiální přírůst smrkových porostů.

VLIV NA ROZSAH HOLIN

Pozornost v tomto směru byla zaměřena především na hodnocení využití půdního fondu výzkumné oblasti pro pěstování kvalitních smrkových porostů na zamokřením ohrožených nebo postižených lesních půdách. Přitom je třeba poukázat na skutečnost, že především velký rozsah výměry holin a zvláště holin obtížně zalesnitelných, vzniklých po rozsáhlých přírodních (větrných a sněhových) kalamitách ve výzkumné oblasti a jejím širším okolí, přímo vyvolal návrhy i následnou realizaci melioračních a odvodňovacích zásahů.

Po realizování melioračních opatření výrazně poklesla výměra holin za 12 let z 85 ha na pouhých 6,15 ha, na 7,2 %. Obtížně zalesnitelné holiny prakticky zcela zmizely, když z jejich původní výměry 70 ha v roce 1960 zbylo k vyhodnocovanému roku 1972 pouze 0,80 ha, což



1. Habitus zamokřených porostů polesí Račín, odd. 16. — The habit of waterlogged forest stands in the Račín forest district, comp. 16

2. Charakter zamokřených porostů, polesí Račín, odd. 23. — The character of waterlogged forest stands, Račín forest district, comp. 23

reprezentuje v relativním vyjádření 1,1 %. Průběh snížení výměry holin v absolutních i relativních hodnotách je názorně patrný z grafu na obr. 5.

VLIV NA PŘÍRŮSTOVÉ POMĚRY

Těžištěm výzkumných prací v tomto směru bylo posouzení vlivu odvodňovacích zásahů na přírůstové poměry smrkových porostů. Posouzení bylo uskutečněno v závislosti na vzdálenostech od otevřených odvodňovacích příkopů při souběžném porovnání s přírůsty na ploše intenzívně trvale zamokřené a ploše kontrolní mimo vliv zamokření. Za tím to účelem bylo na výzkumných plochách vylišeno celkem 10 zkusných ploch se 404 smrkovými vzorníky předmýtního a mýtního věku. Běžné roční radiální přírůsty byly hodnoceny vývrty ve výčetní výšce 1,3 m. Radiální přírůsty byly měřeny pro posledních 5, 10, 15, 20 a 30 let s přesností na 0,05 cm.

Vzorníky byly začleněny celkem do 9 statistických souborů:

1. soubor vzdálenosti 0–5 m od odvodňovacího příkopu,
2. soubor vzdálenosti 5–10 m od odvodňovacího příkopu,
3. soubor vzdálenosti 10–15 m od odvodňovacího příkopu,
4. soubor vzdálenosti 15–20 m od odvodňovacího příkopu,
5. soubor vzdálenosti 20–30 m od odvodňovacího příkopu,
6. soubor vzdálenosti 30–40 m od odvodňovacího příkopu,
7. soubor vzdálenosti 40–50 m od odvodňovacího příkopu,
8. soubor plochy intenzívně trvale zamokřené,
9. soubor plochy kontrolní mimo dosah zamokření.

III. Průměry běžných ročních přírůstů smrkových vzorníků. — Average current annual increments of spruce sample trees

Poř. číslo sou- boru	Charakte- ristika Vzdálenost od odvodňo- vacího zaří- zení v m	Četnost souboru n ks	1954—1963			1964—1973		
			ar. průměr	směr. odchylka		ar. průměr	směr. odchylka	
				$\bar{x}$ cm za rok	s_x cm za rok		%	$\bar{x}$ cm za rok
1.	odvodněno 0—5	44	0,190	0,0779	179	0,147	0,0523	171
2.	odvodněno 5—10	64	0,199	0,0778	188	0,164	0,0656	191
3.	odvodněno 10—15	46	0,162	0,0524	153	0,135	0,0527	157
4.	odvodněno 15—20	38	0,185	0,0920	175	0,163	0,0771	190
5.	odvodněno 20—30	46	0,158	0,0652	149	0,127	0,0572	148
6.	odvodněno 30—40	38	0,219	0,0783	207	0,168	0,0524	195
7.	odvodněno 40—50	33	0,235	0,0669	222	0,187	0,0604	217
8.	zamokřeno	51	0,106	0,0429	100	0,086	0,0292	100
9.	kontrola	42	0,165	0,0591	156	0,150	0,0534	174

IV. Výsledky t-testu výběrových souborů radiálních přírůstů smrku v letech 1964 až 1973 proti letům 1954–1963. — Results of the t-test of sampling populations of radial increments in spruce in the years 1964–1973, in comparison with the years 1954–1963

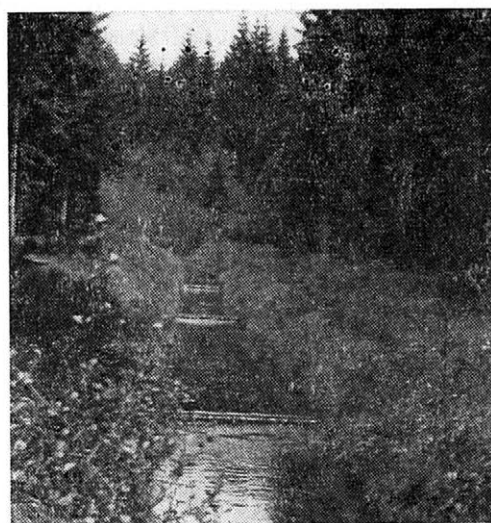
Poř. číslo	Charakteristika souboru	Počet stupňů volnosti f	t empirické	t tabulkové	Hladina významnosti %	Hodnocení významnosti
1.	odvodněno 0–5 m	86	–3,0407	$\pm 2,645$	1,0	velmi významný
2.	odvodněno 5–10 m	126	–2,7514	$\pm 2,616$	1,0	velmi významný
3.	odvodněno 10–15 m	90	–2,4645	$\pm 2,374$	2,0	významný
4.	odvodněno 15–20 m	74	–1,1301	$\pm 1,995$	5,0	nevýznamný
5.	odvodněno 20–30 m	90	–2,4241	$\pm 2,374$	2,0	významný
6.	odvodněno 30–40 m	74	–3,3374	$\pm 2,650$	1,0	velmi významný
7.	odvodněno 40–50 m	64	–3,0580	$\pm 2,558$	1,0	velmi významný
8.	zamokřeno	100	–2,7527	$\pm 2,645$	1,0	velmi významný
9.	kontrola	82	–1,2196	$\pm 2,348$	5,0	nevýznamný

Jednotlivé statistické soubory byly běžnými statistickými metodami zpracovány podle zásad pro hodnocení nepřiliš rozsáhlých statistických souborů pro rozsahy četnosti $n = 33 - 64$. Výsledky tohoto zpracování spolu se základními statistickými charakteristikami jsou přehledně uvedeny v tabulce III. Významnost vzájemných odchylek aritmetických průměrů měřených hodnot ročních radiálních přírůstů byla ve členění pro decennium 1954–1963 před odvodněním a 1964–1973 po odvodnění ověřována t-testem. Při tomto testování bylo hodnoceno decennium 1964–1973 proti decenniu 1954–1963 (tabulka IV); odvodněné a kontrolní soubory proti souboru plochy trvale intenzívně zamokřené v decenniu 1954–1963 a v decenniu 1964–1973 (tabulka V); odvodněné soubory a soubor zamokřené plochy proti ploše kontrolní v decenniu 1954–1963 a v decenniu 1964–1973 (tabulka VI).

Výsledné hodnoty průměrů běžných ročních radiálních přírůstů v absolutních i relativních hodnotách i se základními statistickými charakteristikami pro jednotlivé posuzované soubory stromových vzorků jsou přehledně uvedeny v tabulce III a názorně patrný z grafu na obr. 6. Testováním byl prokázán velmi vysoce významný rozdíl průměrů běžných ročních radiálních přírůstů smrku na plochách odvodněných i ploše kontrolní proti ploše intenzívně trvale zamokřené. Absolutním hodnotám 0,11 a 0,09 cm za rok na plochách intenzívně trvale zamokřených odpovídaly vyhodnocené přírůsty 0,16–0,24 a 0,13–0,19 cm za rok na plochách odvodněných. V relativním vyjádření vykazují rozdíly radiálních přírůstů pro desetiletí 1954–1963 zvýšení o 49–122 % a v decenniu 1964–1973 o 48–117 %.

V. Výsledky t-testu výběrových souborů radiálních přírůstů smrku v letech 1954–1963 a v letech 1964–1973 na odvodněných plochách a kontrole proti ploše trvale intenzivně zamokřené. — Results of the t-test of sampling populations of radial increments in spruce in the years 1954–1963 and in 1964–1973 on drained areas and on the control area, in comparison with the permanently and intensively waterlogged area

Poř. číslo	Charakteristika souboru	Počet stupňů volnosti f	t tabulkové	t empirické 1954–1963 1964–1973	Hodnocení významnosti rozdílu 1954–1963 1964–1973	Hladina významnosti 1954–1963 1964–1973 %
1.	odvodněno 0–5 m	93	$\pm 3,417$	6,6254 7,0152	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1
2.	odvodněno 5–10 m	113	$\pm 3,380$	7,6565 7,8859	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1
3.	odvodněno 10–15 m	95	$\pm 3,416$	5,7794 5,7426	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1
4.	odvodněno 15–20 m	87	$\pm 3,415$	5,4030 4,1731	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1
5.	odvodněno 20–30 m	95	$\pm 3,416$	4,6837 4,5096	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1
6.	odvodněno 30–40 m	87	$\pm 3,415$	8,7123 9,3984	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1
7.	odvodněno 40–50 m	82	$\pm 3,431$	10,7748 10,2570	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1
8.	kontrola	91	$\pm 3,418$	5,5682 7,3305	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1



3. Odvodňovací recipient, polesí Račín, odd. 19. — Draining area, Račín forest district, comp. 19

4. Odvodňovací příkop svodný, polesí Račín, odd. 25. Snímky Herynek. — Draining outlet ditch, Račín forest district, comp. 25. Photos by Herynek

VI. Výsledky t-testu výběrových souborů radiálních přírůstků smrku v letech 1954–1963 a v letech 1964–1973 na odvodněných plochách a ploše intenzívně trvale zamokřené proti kontrole. — Results of the t-test of sampling populations of radial increments in spruce in the years 1954–1963 and in 1964–1973 on drained areas and on the permanently and intensively waterlogged area, in comparison with the control

Poř. číslo	Charakteristika souboru	Počet stupňů volnosti f	t tabulkové 1954–1963 1964–1973	t empirické 1954–1963 1964–1973	Hodnocení významnosti rozdílu 1954–1963 1964–1973	Hladina významnosti 1954–1963 1964–1973 %
1.	odvodněno 0–5 m	84	$\pm 1,995$	+1,6706 –0,2631	nevýznamný nevýznamný	5,0 5,0
2.	odvodněno 5–10 m	104	$\pm 1,986$	+2,4114 +1,1534	významný nevýznamný	5,0 5,0
3.	odvodněno 10–15 m	86	$\pm 1,994$	–0,2524 –1,3248	nevýznamný nevýznamný	5,0 5,0
4.	odvodněno 15–20 m	78	$\pm 1,996$	+1,1682 +0,8830	nevýznamný nevýznamný	5,0 5,0
5.	odvodněno 20–30 m	86	$\pm 1,994$	–0,0526 –1,9426	nevýznamný nevýznamný	5,0 5,0
6.	odvodněno 30–40 m	78	$\pm 3,432$ $\pm 1,996$	+3,5029 +1,5174	velmi vysoce významný nevýznamný	0,1 5,0
7.	odvodněno 40–50 m	73	$\pm 3,440$ $\pm 2,651$	+4,8025 +2,8090	velmi vysoce významný velmi významný	0,1 1,0
8.	zamokřeno	91	$\pm 3,418$	–5,5682 –7,3305	velmi vysoce významný velmi vysoce významný	0,1 0,1

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

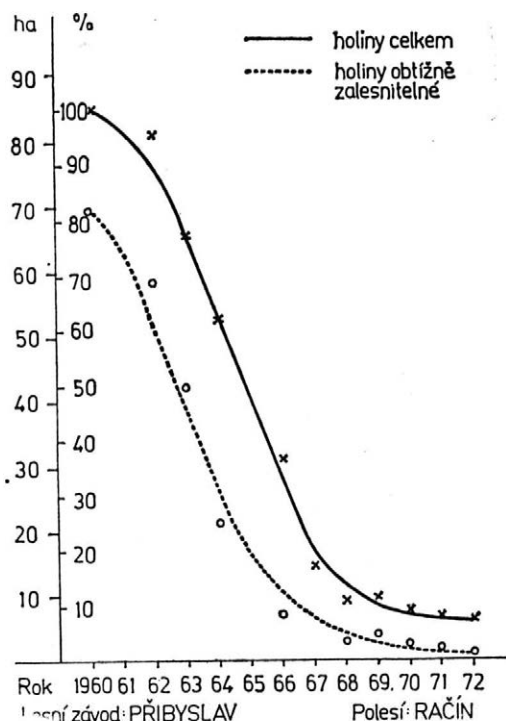
Na podkladě pozorování, měření a vyhodnocení je možno formulovat tyto závěry:

1. Komplexní meliorace zamokřených lesních půd jsou jednou z rozhodujících možností racionalizace lesnické produkce.

2. Proto je nezbytné soustavně rozvíjet teoretické, vědeckovýzkumné, plánovací, projekční i provozní podklady pro racionální návrhy, projekci i realizaci melioračních opatření na zamokřením ohrožených nebo postižených lesních půdách.

3. Výzkumem byly prokázány pro oblast výzkumu v regionálním celku Českomoravské vrchoviny kladné účinky melioračních zásahů na zamokřených lesních půdách pro zkoumané a vyhodnocované časové období 1954 – 1973.

4. Průkazný je velmi vysoce významný vliv odvodňovacích zásahů na rozsah holin, zejména obtížně zalesnitelných v oblasti polesí Račín. Zjištěný pokles rozsahu holin na 7,2 % a obtížně zalesnitelných dokonce na 1,1 % po odvodnění znamená vysoký přínos navrácením těchto ploch intenzívnímu lesnickému využití.



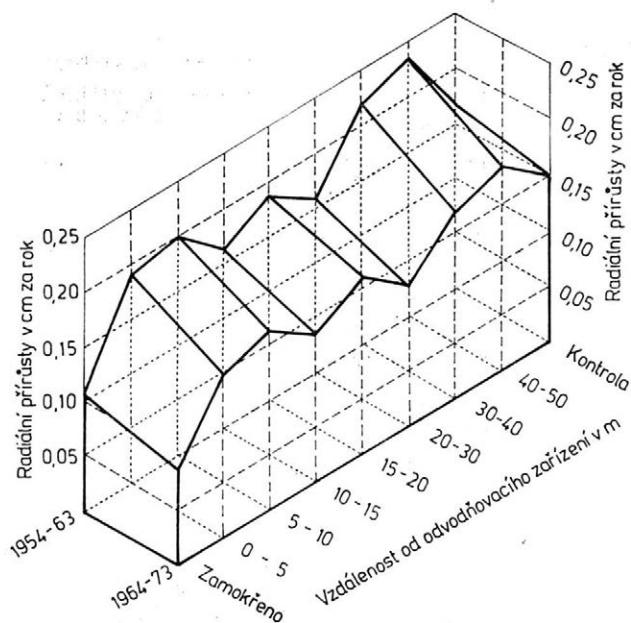
5. Z dalších kladných vlivů je nutno především vyzdvihnout zpřístupnění lesních porostů odvodňovacími zásahy, což umožňuje uplatnění moderních technologií obnovy, pěstování, těžby a dopravy dřeva s použitím výkonných mechanismů a dosažením významných úspor vlastních nákladů na tyto výkony lesnické činnosti.

6. Byl jednoznačně prokázán rozhodující vliv odvodňovacích zásahů na radiální, a tím i běžný objemový přírůst smrkových porostů na polesí Račín. Statisticky hodnoceno jde o vliv velmi vysoce významný na 0,1 % hladině významnosti pro celé vyhodnocované období 1954 — 1973.

7. Průměry běžných ročních radiálních přírůstků smrku v decenniu 1964 — 1973 po odvodnění jsou u všech sledovaných souborů vzorníků nižší oproti desetiletí 1954 — 1963 před odvodněním.

Pouze u kontrolní plochy ve vzdálenosti 15 — 20 m od odvodňovacího zařízení jde o rozdíly statisticky nevýznamné, ve vzdálenosti 10 — 15 m a 20 — 30 m jsou rozdíly významné na 2% hladině významnosti. U všech zbývajících souborů vzorníků jsou rozdíly velmi významné včetně plochy trvale intenzívně zamokřené. Proto není možno přisuzovat tento jev pouze negativní reakci porostů zkoumané oblasti na uskutečňovaný odvodňovací zásah. Projevily se zde zřejmě následky podstatně nižších srážkových úhrnů vyhodnocovaného časového období. Decennium po odvodnění vykazuje totiž o 69 mm nižší celoroční úhrn srážek a o 24 mm nižší úhrn za vegetační období oproti dlouhodobému průměru srážkových požitků (1901 — 1950).

8. Vhodnost výběru kontrolní plochy dokumentují uvedené výsledky testování nevýznamností rozdílů přírůstků na této ploše jak pro období před odvodněním, tak i po odvodňovacích opatřeních.



6. Průměrné běžné radiální přírůsty smrku. — Average current radial increments in spruce

Lesní závod: PŘIBYSLAV

Polesí: RAČÍN

V decenniu 1954 — 1963 před odvodněním jsou rozdíly odvodněných ploch proti kontrolní ploše celkem u 4 souborů statisticky nevýznamné, u 1 souboru jsou přírůsty významně vyšší na 5% hladině významnosti a pouze u 2 souborů velmi významně vyšší. Přitom jde o 2 soubory odvodněných ploch ve vzdálenosti nad 30 a nad 40 m od odvodňovacího zařízení.

V decenniu 1964 — 1973 po odvodnění jsou rozdíly souborů odvodněných ploch až do vzdálenosti 40 m od odvodňovacích zařízení pro 6 souborů statisticky nevýznamné, pouze u 1 souboru nad 40 m vzdálenosti je rozdíl velmi významně vyšší. U intenzívně zamokřené plochy byly pro obě decennia zjištěny statisticky velmi významně nižší přírůsty na 0,1% hladině významnosti.

Výsledky hodnocení průměrů ročních radiálních přírůstů na kontrolní ploše prokazují, že na výzkumných plochách převažuje přechodné zamokření zejména povrchovými vodami. Na jejich odvedení má pak významný vliv i existující síť pramenných úseků vodotečí a soustava terénních depresí dostatečného podélného sklonu.

9. Nebyla zjištěna a prokázána závislost mezi vzdáleností od odvodňovacích zařízení a hodnotami běžných ročních radiálních přírůstů před a po vykonání odvodňovacích opatření. Neexistují statisticky významné a zákonitě rostoucí nebo klesající rozdíly v průměrech radiálních přírůstů se zvětšující se vzdáleností od odvodňovacích zařízení.

Vysvětlení zjištěné skutečnosti je opět třeba hledat v přechodném charakteru zamokření převážně povrchovými vodami. K vyloučení škodlivých vlivů tohoto typu zamokření lesních půd výzkumné oblasti postačuje zřejmě již samotné pročištění pramenných úseků vodotečí a původních recipientů povrchových vod. K dostatečné míře odvodnění je postačující pouhé podchycení terénních sníženin a všech vývěrů nebo

prameništ doplňujícími svodnými nebo sběrnými odvodňovacími příkopy. Důsledná realizace sítě odvodňovacího detailu v pravidelných rozchodech by mohla v těchto a podobných přírodních hospodářských poměrech znamenat i přechodné přesušení odvodňovaných lokalit.

Dalším důležitým a významným faktorem je utváření mikroreliéfu výzkumné oblasti bez výskytů rozsáhlejších poloh s nepatrnými podélnými a příčnými sklony povrchu území přímo podmiňujícími stagnaci povrchových vod se všemi nepříznivými důsledky. Tato skutečnost je ve vlastním výzkumu potvrzována hodnotami průměrů radiálních přírůstů ve vzdálenostech nad 30 m od odvodňovacího zařízení, kam již jejich vliv na podkladě rozborů literárních pramenů nezasahuje. Utváření terénu a stanovištní poměry v tomto prostoru již zcela odpovídají kontrolní ploše, jak také dokumentují samotné hodnoty radiálních přírůstů pro vzdálenosti od odvodňovacího zařízení vyšší než 30 m. Dokonce je možno vyslovit názor o kladných vlivech přechodných zamokření v těchto vzdálenějších pruzích od odvodňovacích zařízení zejména v sušších časových obdobích proti ploše kontrolní, zvolené zcela mimo dosah zamokření.

ZÁVĚR

Výzkumy v oblasti polesí Račín Lesního závodu Příbrav Východočeských státních lesů v Hradci Králové jednoznačně a nesporně prokázaly významnost komplexu účinků melioračních zásahů na zamokřených lesních půdách. Za nejvýznamnější z dosažených výsledků je možno pokládat vysoce významné kladné vlivy na rozsah holin a přírůstové poměry lesních porostů. Prokázané efekty ve směru redukce ploch holin a především holin obtížně zalesnitelných jsou rozhodujícími činiteli pro navrácení ploch dočasně odejmutých lesnické produkci i plnění dalších mimoprodukčních funkcí lesních porostů na hydromorfních lesních půdách.

Potenciální možnost zvýšení běžných ročních radiálních přírůstů oproti trvale intenzívně zamokřeným plochám byla prokázána v relativním vyjádření až o 122 %. To znamená prakticky zvětšení přírůstu na kruhové porostní základně, a tím i běžného přírůstu porostních zásob. Statistickým testováním byla tedy vyhodnocena a prokázána možnost zvýšení produkce kvalitního dřeva o 96 — 244 %, což pouze pro spodní mezní hodnotu znamená zdvojnásobení produkce dřeva cestou realizace komplexních melioračních zásahů na trvale intenzívně zamokřených lesních půdách.

V této souvislosti je třeba vyzdvihnout i další neméně podstatné a závažné vlivy melioračních opatření jako zpřístupnění lesních porostů s následným umožněním jejich intenzivního obhospodařování uplatňováním nejmodernějších technologií zakládání, pěstování a obnovy lesních porostů i těžby a dopravy vypěstované biomasy při souběžném naplňování mimoprodukčních funkcí lesních biogeocenóz.

V praktickém dopadu znamenají tedy meliorace hydromorfních lesních půd jednu z rozhodujících možností zvyšování produkce kvalitního dřeva a celkové biomasy jako důležitých a nezastupitelných su-

rovinových zdrojů našeho národního hospodářství. Konečně znamenají tyto zásahy kvantitativní i kvalitativní nárůst plnění mimoprodukčních funkcí lesních biogeocenóz.

Došlo dne 24. 11. 1977

Literatura

1. ALTHERR, E.: Das Karlsruher Wasserwerk „Hardtwald“ aus forstlicher Sicht. Teil III. Allg. Forst- u. Jagdtztg., 143, 1972, č. 6, s. 109-117
2. BUŠ, K. K.: O perspektivách izučenija osušenných lesov. Gidrosomeliorativnyje issledovanija, Riga, Izd. Zinatne, 1970, s. 101-117
3. CONRY, M. J.: The effect of the 19th century stone drains on the growth of Sitka Spruce. Irish Forestry, 30, 1973, č. 2, s. 79-87
4. FERDA, J.: Příspěvek k melioraci zamokřených lesních půd. Sb. CSAZV - Lesnictví, 7, 1961, č. 9, s. 833-848
5. FERDA, J.: Vliv výše hladiny podzemní vody na vzrůst a vývoj lesních dřevin. Lesn. čas., 12, 1966, č. 10, s. 943-956
6. FERDA, J.: Příčiny zamokření a způsoby meliorace zamokřených lesních půd včetně následných opatření k udržení půdní úrodnosti. Zbraslav, VÚM, 1970, 84 s.
7. FERDA, J. — KOZEL, J. — LHOTSKÝ, J.: Syntetická zpráva o řešení hlavního úkolu R-VI-6 „Meliorace lesních půd“, Zbraslav, VÚM, 1971, 30 s.
8. FERDA, J. — LHOTSKÝ, J.: Výsledky výzkumu meliorace lesních půd v období 1966-1970. Lesn. práce, 51, č. 2, s. 53-62
9. FERDA, J. — LHOTSKÝ, J. — ŠROT, R.: Stav a rozvoj lesnických meliorací v ČSR. Lesnictví, 19, č. 2, s. 187-204
10. FERDA, J. — LHOTSKÝ, J. — ŠROT, R.: Prognóza rozvoje lesnických meliorací. Zbraslav n. Vlt., VÚM, 1973, 77 s.
11. HEIKURAINEN, L. — KUUSELA, K.: Revival of the tree growth after drainage and its dependence on the tree size and age. Comm. For. Inst. Fenn., sv. 75, 1962, č. 8, 15 s.
12. HERYNEK, J.: Příspěvek k hodnocení účinků odvodňovacích zásahů na poleš Račín Lesního závodu Příbrav. Kand. dis. práce, VŠZ Brno, 1975, 135 s.
13. HERYNEK, J.: Účinky odvodnění zamokřených lesních půd v oblasti Českomoravské vysočiny. In: Sborník ref. věd. konf. Praha-Suchbát 2.-5. 9. 1975, sekce lesnická, SZN Praha, 1977, s. 244-250
14. HERYNEK, J.: Komplexní meliorace zamokřených lesních půd, Lesn. práce, 55, 1976, č. 7, s. 313-315
15. HUIKARI, O. — PAAVILAINEN, E.: Moorentwässerung und Moorschutz in Finnland. Allg. Forstz., 28, 1971, č. 10, s. 823-826
16. JELPATĚVSKIJ, M. M. — KONSTANTINOV, V. K. — PJATIN, G. M.: O lesovodstvennoj effektivnosti osušeniya bezlesnych bolot. Sb. nauč. issl. rabot po les. choz., 13, Moskva, Les. Prom. 1971, s. 180-196
17. KELTIKANGAS, M.: Effects of drain spacing on the economic results of forest drainage investments. Acta for. genn., No 123, 1971, pp. 70
18. KOSAREV, V. P.: Issledovanija vlijaniya osušitel'noj seti na vodnyj režim i rost lesa na mineral'nych počvach Kaliningradskoj oblasti. Kand. dis. práce, LTA Leningrad, 1975, 170 s., 11 příl.
19. LÉVY, G.: Initial results of two drainage experiments in conifer plantations. Annales des Sciences Forestières, 29, 1972, č. 4, s. 427-450
20. NEDVECKIJ, A. N. — ČUJENKOV, V. S.: Issledovanija rosta sosny v kulturach na osušajemych ploščadch. Les. Choz., 26, 1973, č. 6, s. 26-28
21. PAIVANEN, J. — SEPPALA, K.: On the influence of ditch spacing on the initial development of a Pine plantation on small sedge bog. Suo, 22, 1971, č. 6, s. 82-85
22. PJATĚCKIJ, G. J. — MEDVEDĚVA, V. M.: Otzyvčivost na osušeniye dërevjev sosny i jeli. Les. Choz., 21, 1968, č. 4, s. 40-42
23. REINBERG, U.: Tree diameter growth on wet mineral soils immediately after drainage. Loodusuur. Seltsi Aastar., Talin, 1969, č. 59, s. 122-134
24. SABO, E. D. — UŠAKOV, B. A.: Osušeniye lesnyh zemel. Les. Prom. Moskva, 1976, 48 s.

25. SEPPALA, K.: Effect of drain spacing on the volume and growth of peatland forest stands. Transl. Environm. Can. No. OOENY-92, 1972, pp. 11-6 ref. Transl. from Suo, Helsinki 1969, č. 20, 3/4
26. TÖLLE, H.: Untersuchungen über die Ernährung und das Wachstum mittelalter Kiefernbestände auf Grundwassernahen und -fernen Standorten im nord-östlichen Tiefland der DDR. Die Soz. Forstwirtschaft, Berlin, 20, č. 8, s. 238-239
27. Úkoly lesnické vědy a výzkumu po XV. sjezdu KSČ. CSAZ Praha, 1976, 109 s.
28. VALK, U.: Results of draining Scots Pine stands on bogs in Estonia. Metsanduse Tead, Uurim. Lab. Metsandusl. Uurim., Talin, 1968, č. 6, s. 93-113
29. VOMPERSKAJA, M. I.: The effect of drainage by furrows on the water regime of peat-gley forest soils. Lesovedenie, 1972, č. 3, s. 17-29
30. YOUNG, C. E. — BRENDENMUEHL, R. H.: Response of slash pine to drainage and rainfall. Stheast. For. Exp. Stat. Asheville, North Carolina, USDA For. Serv., 1973, 8 s.
31. ZAHNER, R. — DONNELLY, J. R.: Refining correlations of water deficits and radial growth in young red pine. Ecology, 48, 1967, č. 4, s. 525-530
32. ZAJDELMAN, F. R.: Režim i uslovija melioraciji zaboločennych počv. Kolos Moskva, 1975, 320 s.

ГЕРИНЕК, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Действие мелиорации гидроморфных минеральных лесных почв. Lesnictví, 25, 1979 (12): 1083-1098.

Научное исследование было направлено на оценку действий мелиоративных мероприятий на размеры прогалин и приростовые отношения еловых насаждений на минеральных гидроморфных лесных почвах ростовой области Чешско-Моравской возвышенности в лесничестве Рачин Лесного предприятия Пршибислав. Научно-исследовательские площади находились на высоте 605—630 м над уровнем моря, средняя годовая температура была 6,7 °C, долгосрочные осадки составляли в среднем 819 мм, в вегетационный период 480 мм. При научно-исследовательской работе проводилась оценка периода 1954—1973 гг. в двух десятилетиях в 1954—1963 гг. перед осушением и в 1964—1973 гг. после проведения осушительных мероприятий на научно-исследовательских площадях.

Основой научно-исследовательских работ была оценка действия проведенных мелиоративных мероприятий по уменьшению размера прогалин и по приростовым отношениям лесных насаждений. Осуществлением осушительных мероприятий, в научно-исследовательской области была уменьшена общая площадь прогалин с 85 га до 6,15 га, т.е. 7,5%. Трудность облесения прогалин, практически исчезла. На 9 статистических совокупностях с модельными деревьями выше 400, проводилась оценка влияния осушения на средние обычные приросты ели (*Picea excelsa*) и подтверждено статистически весьма высокое значение влияния на повышение средних обычных годовых приростов на осушенных местах произрастания в относительном выражении на 48—122% в различие от площади постоянно интенсивно заболоченной. Абсолютные величины приростов на осушенных площадях достигли 0,135—0,235 см. год⁻¹ по сравнению с интенсивно постоянно заболоченными площадями, где приросты составляли 0,086—0,106 см. год⁻¹.

В работе представлены данные и материалы для оценки экономической эффективности мелиоративных мероприятий на гидроморфных минеральных лесных почвах исследуемой области, как решающей возможности повышения продукции общей биомассы.

лесное почвоведение; мелиорация; заболоченные почвы; еловые насаждения

HERYNEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). The Effects of Reclaiming Measures of Hydromorphic Mineral Forest Soils. Lesnictví, 25, (12): 1083-1098.

Research was conducted to evaluate the effects of reclaiming measures on the extent of clearings and growth relations in spruce stands on hydromorphic mineral forest soils in the afforested region of the Bohemian-Moravian Uplands, Račín forest district of the Přibyslav Forest Enterprise. Research areas are situated 605—630 m above sea level, an average annual air temperature is 6.7 °C and 12.8 °C in the growing season, a long-term average sum of rainfall is 819 mm, and 480 mm in the growing season. Research and evaluations took place during two decades of 1954—1973: in the first decade 1954—1963 the situation evaluated was prior to drainage, in the years 1964—1973 the research areas had been drained.

The objective of the research was to evaluate the effect of the reclaiming measures on reduction in the extent of clearings and on growth relations of forest

stands. The total area of clearings was reduced from 85 ha to 6.15 ha, i. e. to 7.5 % after the research area had been drained. Clearings difficult to be afforested almost disappeared. The effect of draining on mean current increments of spruce (*Picea excelsa*) was assessed in nine statistical populations comprising more than 400 sample trees: the effect on an increase in mean current annual increments was proved to be statistically highly significant at drained localities, relatively expressed by 48–122 % in comparison with an area permanently and intensively waterlogged. Absolute values of increments on drained areas were 0.135–0.235 cm/year in comparison with 0.086–0.106 cm/year on areas permanently and intensively waterlogged.

In the present paper the data are provided to evaluate economic effectiveness of reclaiming measures on hydromorphic mineral forest soils in the given area performed so as to increase the total production of biomass.

forest pedology; reclaiming measures; waterlogged soils; spruce stands

HERYNEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Die Wirkung der Meliorationen mineralischer hydromorpher Waldböden*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1083–1098.

Die Forschungstätigkeit des Verfassers ist auf die Auswertung der Wirkungen von Meliorationseingriffen auf das Ausmaß von Kahlflächen und auf Zuwachsverhältnisse der Fichtenbestände auf mineralischen hydromorphen Waldböden des Wuchsgebietes der Böhmischo-mährischen Höhen im Revier Račín des Forstbetriebes Pribyslav ausgerichtet. Die Forschungsflächen wurden in Höhenlagen von 605–630 m über NN ausgewählt, die durchschnittliche jährliche Lufttemperatur beträgt 6,7 °C, in der Vegetationszeit 12,8 °C, das langjährige Mittel der Niederschläge beträgt 819 mm, in der Vegetationszeit 480 mm. Bei den Forschungsarbeiten und Auswertungen wurde die Zeitspanne 1954–1973 in zwei zehnjährigen Etappen in den Jahren 1954–1963 vor der Entwässerung und 1964–1973 nach der Verwirklichung der Entwässerungsmaßnahmen auf den Forschungsflächen beurteilt.

Das Schwergewicht der Forschungsarbeiten lag in der Auswertung der Wirkungen der realisierten Meliorationsmaßnahmen auf die Herabsetzung des Ausmaßes der Kahlflächen und auf die Zuwachsverhältnisse der Waldbestände. Durch die Verwirklichung der Entwässerungseingriffe im Forschungsgebiet wurde die Gesamtfläche der Kahlflächen von 85 ha auf 6,15 ha, d. h. 7,5 % reduziert. Schwer aufforstbare Kahlflächen sind praktisch verschwunden. Auf 9 statistischen Gesamtheiten mit mehr als 400 Probestämmen wurde der Einfluß der Entwässerung auf durchschnittliche laufende Zuwächse der Fichte (*Picea excelsa*) geprüft und ein statistisch hochsignifikanter Einfluß auf die Erhöhung der durchschnittlichen laufenden jährlichen Zuwächse auf entwässerten Standorten in relativer Darstellung um 48–122 % gegenüber der dauernd intensiv vernäßen Fläche bewiesen. Absolute Werte der Zuwächse auf entwässerten Flächen erreichten 0,135–0,235 cm .Jahr⁻¹ gegenüber 0,086–0,106 cm .Jahr⁻¹ auf den intensiv und dauernd vernäßen Flächen.

Die Arbeit bringt Angaben mit Unterlagen für die Bewertung der ökonomischen Effektivität der Meliorationsmaßnahmen auf hydromorphen mineralischen Waldböden des untersuchten Gebietes als entscheidender Möglichkeiten der Erhöhung der Produktion der Gesamtbiomasse.

Waldbodenkunde; Melioration; vernäste Böden; Fichtenbestände

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Herynek, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

DOSAVADNÍ POZNATKY O PROTIEROZNÍ OCHRANĚ PŮDY NA LESNÍM ZÁVODĚ OSTRAVICE

C. Návrat

NÁVRAT, C. (Lesní závod Ostravice). *Dosavadní poznatky v protierozní ochraně půdy na Lesním závodě Ostravice*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1099-1111.

Současné lesní hospodářství se stává hospodářstvím víceúčelovým. Na Lesním závodě Ostravice k funkci produkční přistupuje významně i funkce vodohospodářská a rekreační. Funkce vodohospodářská je podtržena tím, že dvě třetiny výměry závodu jsou současně povodím nejvýznamnější vodárenské nádrže v Severomoravském kraji — Vodního díla Šance. Hospodaření v této oblasti musí směřovat k zajištění maximální jakosti pitné vody, která je ohrožena splaveninami a plaveninami. Ty vznikají v důsledku erozní činnosti vody v povodí. Geologické a klimatické podmínky jsou pro vznik eroze mimořádně příznivé. Pramenná oblast s hluboko zaříznutými koryty bystřin a se stále vznikajícími nebo se rozšiřujícími nátržemi je zdrojem splavenin. Rovněž síť lesních komunikací a jejich stav tomu napomáhá. Volba přibližovacích prostředků má na tvorbě splavenin rovněž svůj podíl. Lesní závod provádí plánovitě opatření směřující k omezení eroze jednak na bystřinách, jednak na komunikacích, právě tak jako postupnou přeměnou technologie přibližování a ochranou porostní půdy. Při těchto opatřeních úzce spolupracuje s výzkumem.

eroze; vodní hospodářství; hrazení bystřin

Lesní závod Ostravice ve svých nynějších hranicích neexistuje dlouho. Vznikl v roce 1949 až 1950 po znárodnění arcibiskupských lesů a statků z části bývalého velkostatku Hukvaldy — tato část byla potom obhospodařována až do konce roku 1975 jako LHC Ostravice — a ze dvou správ státních lesů (Dolní Staré Hamry a Horní Staré Hamry); tato část byla obhospodařována rovněž do konce roku 1975 jako LHC Staré Hamry. Oba tyto LHC byly spravovány z jednoho centra na Ostravici jako Lesní závod Ostravice. Od roku 1976 byly oba celky sloučeny v jeden LHC pod názvem LHC Ostravice. Charakter hospodaření byl na celém tomto území bez ohledu na majetkové i organizační začlenění od nepaměti stejný a byl zaměřen výlučně na produkci dřeva. Teprve v roce 1954, kdy byly Beskydy vyhlášeny vládou za státní vodohospodářsky důležitou oblast, začalo směřovat i hospodaření na cca 20 000 ha lesní půdy Lesního závodu Ostravice z 57 000 ha lesní půdy celé SVHO ke zvýšení vodohospodářské funkce lesa. O rok dříve byl na Lesním závodě Ostravice ke sledování této funkce při různých způsobech hospodaření vybudován výzkumný objekt Červík na experimentálním povodí toku téhož jména. Tyto skutečnosti měly bezprostřední dopad na stanovení výše těžeb na období 1956—1965 (1957—1966) a začaly ovlivňovat způsob hospodaření.

Novou, ještě významnější skutečností se stalo vybudování vodárenské nádrže Šance a její uvedení do provozu v roce 1970. A právě tato skutečnost byla příčinou toho, že lesnímu závodu byly ve třech pásmech hygienické ochrany v povodí vodní nádrže uloženy při hospodaření určité povinnosti a určitá omezení, směřující k ochraně vodního zdroje. Jsou zakotveny v LHP s platností od 1. 1. 1976. Tato opatření se týkají plochy o výměře 146,5 km², z toho lesní půdy závodu 13 023 ha, který v tomto plošném rozsahu leží v povodí vodárenské nádrže. Přes tato omezení a opatření zůstává lesnímu závodu povinnost dodávat našemu národnímu hospodářství z této nejproduktivnější oblasti naší republiky dřevo v nezmenšené míře a nesnížené jakosti, při zachování přísných ekonomických kritérií jako u ostatních lesních závodů, které tyto povinnosti k vodnímu hospodářství nemají. Z dopravy dřeva vzniká nebezpečí zvýšené vodní eroze. Erozní účinky vody jsou pak nebezpečím pro jakost vody ve vodárenské nádrži a zanášení nádrže.

PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

Geologické podloží je nestabilní. Orograficky zapadá do karpatské soustavy středohorských hornatin a vrchovin, geologický podklad tvoří vrstvy pískovců a jílovitých břidlic (tzv. jílovců).

Sklonitost úbočí je mimořádně velká, podle základní klasifikace terénu lesního hospodářského plánu je z celkové výměry lesní půdy LZ Ostravice, která činí 19 379 ha, 7 533 ha se svahy do 25 % (tj. 39 % celkové plochy), 6 825 ha se svahy 26—40 % (tj. 35 % celkové plochy) a 5 021 ha se svahy nad 40 % (tj. 26 %).

Klimaticky patří LZ Ostravice do srážkově nejbohatší oblasti v republice. Průměr vertikálních srážek je od 980 do 1370 mm, z toho sněhové činí 16—17 %. Teplotně do oblasti mírně teplé, okresek mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinný. Průměrná roční teplota se pohybuje od 5,2 do 7,4 °C.

HUSTOTA A STAV BYSTRÍN V POVODÍ VODÁRENSKÉ NÁDRŽE

Pro zjištění a následné zlepšení stavu na bystrinách byla uskutečněna v rámci první etapy SHP inventarizace vodních toků a skupin stromů rostoucích mimo les, a to v oblasti 25 — povodí Ostravice a Čeladenky. Šetření vykonala pobočka ÚHÚL ve Frýdku Místku v roce 1972. V průběhu šetření došlo v povodí k povodni a údaje nemohly být po povodni aktualizovány, takže na některých bystrinách, které nemohly být identifikovány, je uváděn lepší stav před povodní. I když šetření nevylučuje zvláště povodí vodárenské nádrže Šance, bylo možno z venkovního zápisníku sestavit přehled o délce vodních toků bystrinného charakteru nad přehradou, o jejich stavu a potřebě úprav k datu inventarizace. Z tohoto přehledu vyplývají níže uvedené skutečnosti: délka toků 324,65 km, poškození břehů 3 885 m, poškození dna 100 m, potřeba technických úprav 3 385 m, kombinovaných 600 m. Současný stav poškození břehů již neodpovídá inventarizaci, poněvadž potřebné úpravy byly provedeny hned po povodni v roce 1972.

A₁₃

Stupeň sklo- nu terénu	Sledované údaje			Vlastnosti terénu			Celkem	%	Celkem těžba ve stupni sklonu	%
				únosný	neúnosný	s terénními překážkami				
do 25 %	lesní půda (ha)			7 047	474	12	7 533	38,9	370 946	25,0
	Plánovaná těžba (m³)	jehlič.	do 19 cm	84 565	14 405	77	99 047			
			nad 19 cm	219 071	44 361	473	263 905			
		listnatá	do 19 cm	1 406	—	—	1 406			
			nad 19 cm	6 513	75	—	6 588			
	terénní typ 1	terénní typ 2	terénní typ 3							
26 – 40 %	lesní půda (ha)			6 797	19	9	6 825	35,2	599 458	40,5
	Plánovaná těžba (m³)	jehlič.	do 19 cm	138 854	357	10	139 221			
			nad 19 cm	428 376	1 206	95	429 677			
		listnatá	do 19 cm	3 594	2	—	3 596			
			nad 19 cm	26 949	15	—	26 964			
	terénní typ 4	terénní typ 5	terénní typ 6							
nad 40 %	lesní půda (ha)			5 006	5	10	5 021	25,9	511 378	34,5
	Plánovaná těžba (m³)	jehlič.	do 19 cm	111 709	—	546	112 255			
			nad 19 cm	316 968	—	758	317 726			
		listnatá	do 19 cm	9 752	—	275	10 027			
			nad 19 cm	70 885	—	485	71 370			
	terénní typ 7	terénní typ 8	terénní typ 9							
Celkem	lesní půda (ha)			18 850	498	31	19 379	100,0	1 481 782	100,0
	Plánovaná těžba (m³)	jehlič.	do 19 cm	335 128	14 762	633	350 523			
			nad 19 cm	964 415	45 567	1 326	1011 308			
		listnatá	do 19 cm	14 752	2	275	15 029			
			nad 19 cm	104 347	90	485	104 922			
	terénní typ 7	terénní typ 8	terénní typ 9							

Využijeme-li slovního popisu o stavu toků z I. etapy SHP k rozřídění na toky poškozené a nepoškozené (do nepoškozených jsou zahrnuty i ty, kde v popise byla tato charakteristika: s patrnou mírnou erozí, bez zřetelnějších škod; patrná erozní unášecí činnost místy podemílá cestu), zjistíme, že délka poškozených toků je 126,05 km, z toho s nátržemi

64,1 km, s pomístně živými břehy 61,95 km. Tato poškozená místa jsou mimo technickou činnost lesního provozu a nedotýkají se ho nepříznivě. Dotýkají se však nepříznivě samotného vodního díla Šance a jeho provozu. Tento stav byl již před výstavbou přehrady. V investičním úkolu přehrady v části IX. — Fotografická dokumentace, je u jedné fotografie, dokumentující „živý břeh“, tento výstižný podtext: „Zvodnělé svahy hluboko zarytých koryt prodělávají stále živé sesuvy, které jednak povolují, jednak rozšiřují koryto bystřin“.

Je pravděpodobné, že jsou to právě ty nejnebezpečnější zdroje splavenin, nebezpečné proto, že jsou stále živé. Pravděpodobně právě ony způsobují neodstranitelný zákal vody v přehradě, o němž se píše v souhrnné zprávě výzkumného úkolu TR 8/2 VÚV Praha (Lec i á n o v á 1973): „Zákal vody je jednou ze specifických vlastností nádrže Šance, který je o to závažnější, že zákal je limitujícím faktorem úpravy vody v úpravně vody v Nové Vsi“. Jak jinak si vysvětlit zdroj zákalu, který vznikl v lednu 1973. Tehdy došlo k mimořádné povětrnostní situaci. V lese byla ještě velká vrstva sněhu i na svážnicích, takže ani přibližovací prostředky, ani vlečené dřevo nepřišly do přímého dotyku s půdou, a to ani tehdy, když došlo k náhlému oteplení a prudkým deštům. V přehradě však vznikl velký a dlouhotrvající mrak zákalu v hloubce asi 15 m.

Živé sesuvy v korytech bystřin jsou zdrojem splavenin, na který upozorňuje Z e l e n ý (1976). Prokázal, že strže a nátrže jsou v oblasti Beskyd nejdůležitějším a rozhodujícím zdrojem eroze.

Dá se předpokládat, že tyto sesuvy jsou také převážným zdrojem splavenin, které se zachycují v některých doposud zachovaných malých vodních nádržích v pramenných oblastech Ostravice a jejích přítoků. Tyto nádrže zachycují velmi jemné až jemné písky s malým podílem jílovitých směsí a velkým podílem součástí organických (které tvoří někdy více než 50 % objemu vzorku). Podle zrnitosti se člení tyto splaveniny takto: prach 23 %, písek 58 %, štěrk 19 %. Tvorba splavenin je značná, zvláště při přívalových srážkách. U jedné z malých vodních nádrží — Maxmiliánovy — se nashromáždilo v průběhu 8 let při ploše povodí 3,70 km² v zádržném prostoru 12 190 m³ nánosů (N á v r a t 1977).

Nerovnoměrné rozložení srážek působí vysokou rozkolísanost vodních stavů v tocích (Ostravice před výstavbou přehrady 1 : 2500) a přívalové srážky způsobující vysokou nasycenost toků splaveninami i plaveninami.

Shrneme-li všechny tyto přírodní podmínky zjistíme, že v celé střední Evropě nenajdeme oblast, která by na lesní půdě dávala tak příznivé podmínky pro vznik eroze, jako je povodí vodárenské nádrže Šance.

PODMÍNKY PRO VZNIK EROZE VYTVÁŘENÉ LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍM

HUSTOTA A STAV LESNÍCH CEST

Za účelem ujasnění podílu lesních cest na tvorbě splavenin a provedení asanačních opatření bylo uskutečněno v roce 1974 a 1975 pobočkou ÚHÚL ve Frýdku Místku samostatné šetření formou inventarizace cest. Výsledky šetření jsou uvedeny v tabulce II. Ke zrušení je navrženo 4,2 km traktorových a 42,7 km potahových cest.

Lesní komunikace	Odvozní	Vývozní	Traktorové	Potahové	Celkem
km	87,3	113,6	111,1	79,6	391,6
m na ha	6,7	8,7	8,7	6,1	30,2
% zastoupení	22,3	29,0	28,4	20,3	100,0

SKLADBA PŘIBLIŽOVACÍCH PROSTŘEDKŮ

Podle terénní klasifikace je u závodu z celkové výměry lesní půdy 26 % lanovkových terénů a 74 % traktorových terénů. Současná skladba přibližovacích prostředků (rok 1977) pokrývá přibližování dřeva (nelze vyjádřit plošně) takto:

lanovky	12 793 m ³	— 8 0/0
ostatní prostředky	139 899 m ³	— 92 0/0
z toho: LKT	64 046 m ³	— 42 0/0
UKT	10 473 m ³	— 7 0/0
vyvážecí soupravy	17 886 m ³	— 12 0/0
potahy vlast. i cizí	47 494 m ³	— 31 0/0
přibližování celkem	152 692 m ³	— 100 0/0

Vylišíme-li zvláště výkonné mechanismy, přibližovaly v roce 1977 54 % z celkově přiblížené hmoty. Podle zkušeností LZ Ostravice (bez objektivních měření) lze hodnotit přibližovací prostředky podle šetřivosti podloží takto: 1. lanovky, 2. potahy, 3. UKT, 4. LKT, 5. vyvážecí soupravy.

Nepodařilo se mi dosud zjistit, zda bylo v našich podmínkách prováděno a vyhodnocováno měření vlivu jednotlivých přibližovacích prostředků na erozi. Ze zakarpatských bukových lesů udává A. F. Polakov (1962) na svazích 47—53 % tyto hodnoty při holosečném způsobu těžby (erodovaná plocha činila 15—75 % plochy holiny):

při lanovkovém přibližování	21 m ³ na 1 ha erodované půdy,
při animálním přibližování	92 m ³ na 1 ha erodované půdy,
při traktorovém přibližování	104 m ³ na 1 ha erodované půdy,
při gravitačním spouštěním	128 m ³ na 1 ha erodované půdy,

(Zachar 1970). Tyto údaje uvádím pouze pro relativní porovnání škodlivosti jednotlivých druhů přibližovacích prostředků na půdě s ohledem na nedostek údajů v tomto směru.

ROZSAH A PODÍL JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ EROZE

I když jednotlivé druhy eroze, pokud jde o podíl na celkové erozi, popř. na jakosti eroze nikdo nehodnotil, bylo možno získat z dostupných měření, šetření a pramenů určité orientační hodnoty. Metodické třídění eroze je podle Zachara (1970).

Pokud jde o erozi přirozenou — naturální (zde jedine bystřinnou a říční), lze vycházet z údajů I. etapy již zmíněného SHP. Její rozsah ve hmotnostních nebo objemových jednotkách není znám.

Pokud jde o erozi pozměňovanou — antropogenní, tato vzniká jednak vlivem lesního hospodářství (a to hlavně těžební činností, méně již činností stavební), jednak vodním hospodařením a ta by se dala zařadit co do formy k erozi jezerní — tzv. pobřežní — litorální, která vzniká pohybem vodní hladiny vodárenské nádrže vyvolaným jejím kolísáním a vlnobitím.

Povrchová eroze způsobená lesním hospodářstvím nemá charakter eroze plošné, ale pouze eroze rýhové. Je to dáno mimořádně vysokou lesnatostí na území závodu v povodí nádrže.

Povrchová eroze podmíněná vodním hospodářstvím má charakter eroze plošné. Pokud jde o tuto erozi — erozi litorální — nejsou pravděpodobně u přehrady Šance známy nějaké její šetřené hodnoty. Pro hrubou orientaci lze však použít hodnot, které jsou známy z Oravské přehrady z obdobných geologických podmínek (i když klimatické podmínky nepůsobí zde na erozi tak nepříznivě). U této přehrady rozsah eroze, která vzniká pohybem hladiny nádrže, je dán jednak délkou pobřeží při maximální hladině (60 km) a geologickou skladbou pobřeží, jednak dobou od napuštění nádrže. Zde od roku 1953 ustoupila břehová čára u pobřeží, tvořeného paleogenními horninami (pískovci a pevnými jílovci), maximálně o 5—8 m. U pobřeží tvořeného neogenními horninami (jíly, jílovci a jílovitými písky) více jak o 50 m (Valtýni 1976). U vodárenské nádrže Šance činí délka pobřeží 19 km, při době trvání od roku 1970.

Shrnuto historicky, přirozená eroze trvá na tomto území od vyvrásnění beskydského pohoří, eroze v důsledku lesního hospodářství od osídlení tohoto území v XV. století, eroze vznikající v důsledku vodního hospodaření je nejmladší, trvá od napuštění vodárenské nádrže Šance v roce 1970.

Hodnotit rozsah jednotlivých druhů eroze před vznikem vodárenské nádrže nebylo nutné. Les je nejdokonalejším půdoochranným prostředkem a zalesnění se používá všude tam, kde došlo k celoplošné devastaci půdy a kde technická opatření jsou nedostačující.

Opatření proti erozi se na tomto území prováděla hlavně tam, kde především v souvislosti s lesním hospodářstvím, ale i v obecném zájmu, vznikala technická díla, především v bezprostřední blízkosti bystřin, nebo kde ojedinělá stržová eroze, o které jsem se zatím právě pro její výjimečnost nezmiňoval, narušovala řádné lesní hospodaření.

Pokud tedy dříve docházelo v prostoru nynějšího Lesního závodu Ostravice k erozi, neměla takový společenský význam, aby se jí někdo hlouběji zabýval.

V souvislosti s vybudováním vodárenské nádrže Šance, k ochraně tohoto vodního díla před zanášením splaveninami a plaveninami a k zajištění dostatečné jakosti pitné vody, pro zabránění eutrofizaci, začal se sledovat přísun jemných splavenin do přehrady. Jsou to jednak šetření, která provedl Vodohospodářský výzkumný ústav Praha — pobočka Ostrava (Leciánová 1973), lesnická fakulta VŠZ Brno (Riedl 1973, 1974), RNDr. Buzek (1977, 1978), Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady (1977), Výzkumný ústav meliorací Zbraslav, stanice Hnojník (Zelený 1976), Zachar (1970), Návrát (1977). Tato šetření více méně pouze signalizují zhoršující nebo zlepšující se stav přísunu plavenin a splavenin do přehrady na některých vybraných přítocích. Nedávají však souhrnný obraz.

Některá šetření srovnávají a vyjadřují v číslech určité druhy eroze, zejména vliv výstavby sekundární dopravní sítě — např. Zelený (1972, 1976) — ne všechna však plně zachycují číselně jednotlivé zdroje eroze podle druhů, aby právě na základě jejich kvantifikace mohl být zaměřen komplex biologických i technických opatření určitým směrem a tak nejlépe využity jak finanční prostředky, tak i pracovní zdroje k ochraně

III. Zrntostní rozbor nánosů plavenin a splavenin v Maxmiliánově klauze v Bílé k 4. 10. 1977. — Granulometric analysis of the drifted material and alluvia sedimented in the Maxmilian reservoir at Bílá on Nov. 4. 1977

Vzorky odebrány 30 m od přehradní hráze směrem proti proudu. (Kategorie zrn jemnozrně v ‰: I = 0,00–0,01 mm, II = 0,01–0,05 mm, III = 0,05–0,1 mm, IV = 0,1–2,0 mm, skelet /2,0 mm +/ v g na 100 cm³).

Hloubka od povrchu v cm	Charakteristika vrstvy	Kategorie				Skelet g
		I.	II.	III.	IV.	
0 — 8	šedohnědý mydát, organické zbytky, rhizosféra trav	22,3	14,5	15,3	47,9	25,36
8 — 20	hnědá, hlinitopísčitá, šterkovitá	13,0	15,0	29,0	43,0	50,57
20 — 24	rezavohnědá, drobně šterkovitá až písčitá	10,9	7,6	30,6	50,9	24,47
24 — 78	tmavohnědá až šedá, mramorovitá, jílovitá až jílovitohlinitá	15,6	19,2	17,1	48,1	46,36
78 — 85	šedohnědý jemný šterk	5,3	3,0	32,5	59,2	66,14
85 — 92	stejný šterk zbarvený do černa, s organickými zbytky	3,2	1,8	22,2	72,8	51,89
92 — 102	stejná vrstva, avšak železem zbarvená do rezava	10,0	3,0	22,7	64,3	64,32
102 — 130	tmavě šedý jíl, ve spodní části s rozloženými zbytky dřeva, zbarvení vrstevnaté	23,7	28,4	16,1	31,8	22,34
130 — 139	zelenavohnědý písek s příměsí jemného šterku (20 ‰)	7,8	4,9	46,9	40,4	32,57
139 — 145	tmavý šedočerný humózní jíl	28,9	22,3	10,8	38,0	29,24
145 — 151	hnědý narezavělý šterk	4,5	3,8	30,8	60,9	95,11
151 — 159	tmavě šedočerný humózní jíl (orig. zbytky)	34,7	22,2	11,2	31,9	17,63
159 — 188	hnědý narezavělý šterk	3,5	4,2	16,8	75,5	83,15
188 — 201	šedý jíl s příměsí hrubšího šterku	2,4	27,5	33,9	36,2	30,88
201 +	směs hnědého šterku a jílu, mramorovité smíšení, jehličí a polorozpadlé zbytky dřeva, podzemní voda	8,5	9,4	33,0	49,1	84,35

vodního díla před účinky eroze. Dokud toto nebudeme znát, nebudeme vědět, zda dát větší váhu zachycení materiálů z eroze obnovou klauz nebo budování srubových stupňů, zpevňování povrchu cest, garnisážím na erozních rýhách, popř. asanaci devastovaných svážnic, opatřením proti litorální erozi, správným dimenzováním kalových lagun v úpravě vody, ev. volbě jiného filtračního zařízení v úpravě vody.

Všechna opatření najednou a v celém rozsahu nelze uskutečnit, některá jsou náročná na pracovní síly, jiná na technickou úroveň různých zařízení, jedna se mohou promítat do ekonomické sféry lesního, jiná vodního hospodářství a v každé této sféře mohou být na efektivnost opatření rozdílná měřítka.

V tomto směru by byla nanejvýš prospěšná šetření, která by zjistila, jak která eroze ovlivňuje tvorbu plavených materiálů. Není to pochopitelně záležitost jednoduchá, obzvláště po metodické stránce.

Při obnově Maxmiliánovy klauzy byl odkryt celý profil nánosů a rozbor zrnitosti poskytuje zajímavý obraz o procesu usazování plavenin a splavenin v této malé vodní nádrži (Výzkumná stanice VÚM Hnojník — tabulka III).

Chtěl bych nyní podrobněji rozebrat ta opatření proti erozi, která koná v současné době Lesní závod Ostravice a z nichž některá jsem již vyjmenoval.

PREVENTIVNÍ PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ

Na úseku hospodaření s půdou je nejvýznamnějším opatřením zalesňování běžné holiny (tj. nejpozději do 1 roku po těžbě), takže vznik rozsáhlé plošné eroze je vyloučen.

Proti rýhové erozi jsou to opatření na úseku údržby a výstavby lesních cest. Ve flyšové části závodu jsme zcela zastavili budování měkkých nezpevněných odvozních cest a perspektivně řešíme zpřístupnění porostů pro odvoz v těchto tzv. Zadních horách investiční výstavbou lesních silnic se zpevněným povrchem. Rychlost budování těchto silnic je však dána množstvím přidělených investičních prostředků a tyto opět ještě ekonomickou efektivností z hlediska lesního hospodářství, kde hlavním ukazatelem je výše celkového běžného přírůstu v poměru ke stavebním nákladům. Výstavba se provádí bez zajištění zářezů a násypů proti erozi ozeleněním, protože by se tím ve většině případů zhoršily ekonomické ukazatele tak, že by se efektivnost výstavby v mimořádně členitých a zamokřených terénech neprokázala. Přesto jsme k zatravnění těchto zářezů a násypů přistoupili technikou hydroosevu následně v rámci schválených plánovacích metodik mimo rámec investiční výstavby. Rovněž přistupujeme k pomístnímu zpevňování nejhůře vodou postiho- vaných vozovek dosud nezpevněných cest. U nezpevněných cest také zahušťujeme rozmístění svodnic.

V rámci našich možností provádíme údržbu bystřin tak, abychom měli břehy i dno v pořádku a tak zamezili jejich vymývání.

Lesní hospodářský plán přímo systémem hospodářských souborů direktivně řeší jednak způsob hospodaření v I. pásmu hygienické ochrany, jednak formou doporučení omezení přibližování těžkými mechanismy v ostatních pásmech hygienické ochrany.

K problému přibližování v těchto pásmech je tematicky zaměřena činnost dvou komplexních racionalizačních brigád našeho závodu.

V roce 1977 jsme o polovinu zvýšili podíl lanovkového přibližování a zavádíme do přibližování lanový systém na krátké vzdálenosti. Toto jsou však záležitosti z hlediska ekonomiky lesního hospodářství velmi citlivé, zvláště pokud jde o ukazatele nákladovosti a produktivity práce.

NÁSLEDNÁ PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ

Velký kus práce v boji proti následkům eroze byl vykonán na úseku hrazení bystřin, zvláště pokud jde o zachycení plavených materiálů. Vybudování srubových stupňů v režii LZ se dá počítat již na desítky, nelze pominout ani výstavbu kamenných stupňů stavebním závodem Státních lesů. Rovněž bylo zřízeno několik desítek dřevěných prahů na zmírnění unášecí síly bystřin a stabilizaci jejich dna. Je nutno se zmínit o postupné obnově malých vodních nádrží — bývalých klauz, jejichž celkový zádržný prostor představuje zatím 31 000 m³ (tabulka IV).

Bylo započato s asanací devastovaných přibližovacích linek buď formou obnovy, nebo formou garnisáží na erozních rýhách. Tato opatření jsou však problematická, protože zcela účinná mohou být pouze na těch linkách, po nichž se již nebude přibližovat. To je však při značném podílu nahodilých těžeb ve většině případů vyloučeno. Ekonomicky únosné mohou tyto asanace potom být jen tam, kde by je bylo možno provádět mechanizovaně, k čemuž zatím nebyla vyřešena vyhovující technologie a zkonstruován vhodný mechanizační prostředek.

Protierozní opatření v působnosti našeho závodu mohou značnou měrou přispět k zamezení vzniku splavenin a omezení plavenin vzniklých jak činností člověka, tak nezávisle na ní. Bylo by však velmi prospěšné objektivně zjistit podíl eroze přirozené, která je skryta zběžnému pohle-

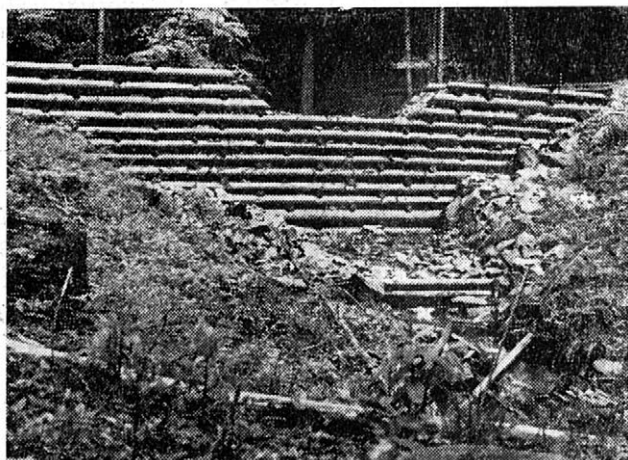
IV. Přehled úprav na tocích Lesního závodu Ostravice za leta 1971–1977. — Survey of regulating measures taken in the watercourses of the Ostravice Forest Enterprise over the years 1971–1977

Rok	Druh úpravy						
	opěrné zdi m ³	rovnanina zához m ⁸	srubové		prahy m	odstraňo- vání spla- venin m ³	obnova klauz počet
			stěny m ²	stupně m ²			
1971	1670	880	158	40	—	3 350	—
1972	106	637	13	25	8	5 501	—
1973	643	2688	191	168	165	11 513	1
1974	575	1489	358	504	189	9 743	1
1975	268	2154	838	1308	474	5 816	—
1976	1205	1259	491	449	312	8 994	—
1977	399	208	140	574	169	7 438	—
Celkem	4866	9315	2189	3068	1317	52 355	2

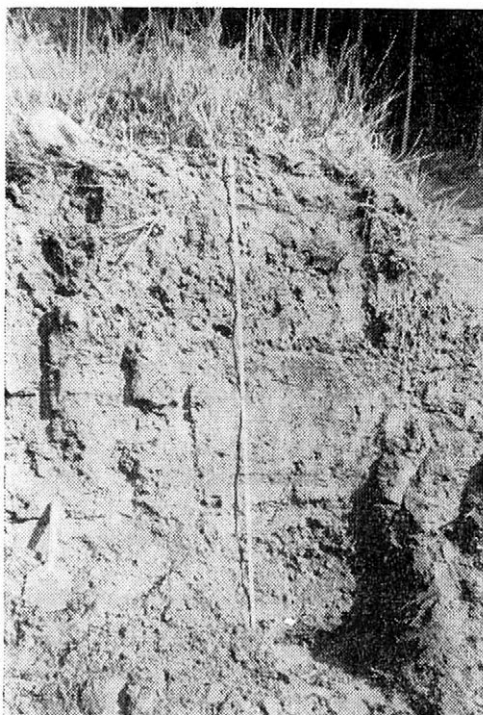


1. Koleje vyježděné na upravené přibližovací lince těžkými mechanizačními prostředky. Snímek Gabzdil. — Ruts made by heavy-duty machines along an adjusted skidding line. Photo by Gabzdil

2. Srubová přepážka na potoce Velký v Klíně I. Snímek Lukovský. — Log barrage in the Velký torrent at Klín I. Photo by Lukovský



3. Maxmiliánova klauza v průběhu čištění — celkový pohled. — The Maxmilian water reservoir during its cleaning — a general view



4. Maxmiliánova klauza v průběhu čištění — profil nánosů. Snímky Chlebek. — The Maxmilian water reservoir during its cleaning — a profile of the sediment. Photos by Chlebek

5. Vodní nádrž Lučovec před dokončením opravy. Snímek Gabzdil. — The Lučovec water reservoir before its reconstruction had been finished. Photo by Gabzdil

du, protože je důsledkem nesčetných drobných i větších nátrží v pramen-
ných oblastech, stále živých i při menších srážkách a naproti tomu podíl
eroze antropogenní. A co hlavního, prokázat, že přirozená eroze je hlavní
příčinou zákalu vody v nádrži Šance. Charakter zákalu je podle výsled-
ků výzkumného úkolu VÚV Praha TR 8/2 koloidní a pro nevelké délky
bystřin a jejich spád nelze tyto částice běžnými prostředky z vody vy-
loučit ani v přehradě. Bude nutno hledat cesty k jejich vyloučení z pitné
vody mimo rámec lesního hospodářství a v budoucnu vylišit hranici
opatření mezi lesním a vodním hospodářstvím k zajištění jakosti pitné
vody v Šancích ekonomicky únosnou pro celý resort.

Došlo dne 11. 5. 1978

Literatura

1. Atlas podnebí Československé republiky. Ústřední správa geodézie a kartografie 1958
2. BUZEK, L.: Příspěvek ke studiu současných morfogenetických procesů v po-
vodí Morávky v Moravskoslezských Beskydech. Acta facultatis paedagogicae
Ostraviensis, Series E — 7,51 — 1977, s. 97-125
3. BUZEK, L.: Vliv antropogenních faktorů na vývoj stržové eroze v Moravsko-
slezských Beskydech a Pobeskydské pahorkatině. Dílčí závěrečná zpráva výzk.
úkolu II-5-2/14, pedagog, fakulta, Ostrava, 1978
4. LECIÁNOVÁ, L.: Výzkum změn kvality vody v údolní nádrži Šance. Výzkum-
ný úkol TR 8/2 VÚV Praha — pobočka Ostrava 1973

5. NÁVRAT, C.: Malé vodní nádrže v povodí nádrže Šance. Vodní hospodářství 5, 1977
6. RIEDL, O.: Posouzení rozsahu a způsobu těžeb z hlediska negativních dopadů na vodárenskou funkci nádrží a ostatních vodohospodářských zájmů v Chráněné oblasti Beskyd. Studie, les. fak. VŠZ, Brno, 1973
7. RIEDL, O.: Protierozní ochrana půdy v povodí vodní nádrže Šance. Studie, les. fak. VŠZ, Brno, 1974
8. VALTÝNI, J.: Protierozná účinnost biotechnických konstrukcí na březích údolnej nádrže — Zprávy lesnického výzkumu 1, 1976
9. Vzorový projekt pro zvýšení vodohospodářské funkce lesů v povodí vodárenské nádrže — úkol resortního technického rozvoje lesního hospodářství č. 4.01-77
10. ZACHAR, D.: Erózia pôdy. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied — Bratislava 1970
11. ZELENÝ, V.: Vliv hospodaření v lesích na vodní režim malých povodí. Sborník přednášek, konference „Nové směry v úpravách povodí“, 1972
12. ZELENÝ, V.: Vliv hospodářských zásahů v lesních porostech na erozi půdy. Dílčí zpráva výzk. úkolu P-16-329-059-01-2-4, Výzk. ústav meliorací, Zbraslav, 1975
13. ZELENÝ, V.: Eroze na lesní půdě a její společenský význam na příkladu Beskyd. Lesnická práce 1976

НАВРАТ, Ц. (Lesní závod Ostravice). Существующие данные о противозерозной защите почвы в лесхозе Остравце. Лесnictví, 25, 1979 (12): 1099-1111.

Существующее лесное хозяйство становится многоцелевым хозяйством. В Лесном предприятии Остравца, наряду с производственной функцией, большое значение имеют и функции водного хозяйства и рекреационные. Волокохозяйственная функция отличается тем, что две трети предприятия, одновременно являются бассейном наиболее известных бассейнов водоснабжения в Североморавском районе — Водного дила Шанце. Хозяйствование в этой области должно ориентироваться на обеспечение максимального качества питьевой воды, которой угрожают наносы и отмучивание, возникающие вследствие эрозионной деятельности воды в бассейне. Геологические и климатические условия для возникновения эрозии весьма благоприятны. Область источников, с глубоко включенными руслами горных потоков, с постоянно возникающими или расширяющимися надрывами, является источником наносов. Также сеть лесных коммуникаций и их положение помогают этому образованию. Влияние состава трелевочных средств в создании наносов также имеет свое место. Лесное предприятие проводит планово мероприятия, направленные на ограничение эрозии, как на горных потоках, так на коммуникациях, а также на постепенном изменении технологии трелевки и охраны почвы с насаждениями. При этих мероприятиях находится в тесном сотрудничестве с научным исследованием.

эрозия; водное хозяйство; регулирование горных потоков

NÁVRAT, C. (Lesní závod Ostravice). *Present Knowledge of the Anti-erosion Soil Conservation in the Ostravice of Forest Enterprise*. Лесnictví, 25, 1979 (12): 1099-1111.

At present the forest management is becoming multi-purpose management. The functions of the Ostravice forest enterprise are not only productive, but also water-management and recreational. The water-management function is emphasized by the fact that two thirds of the area of this enterprise belong to the catchment area of the most important water reservoir in the North Moravian Region — to the Šance dam. Methods of management in this area must secure as good as possible quality of drinking water, which might be polluted with alluvia and drifted material that are produced as a result of water erosion in the catchment area. The geological and climatic conditions highly promote the erosion. The region of sources, with deep-penetrating torrent beds, where incessantly fissures originate or get wider, is a source of alluvia. The formation of alluvia is also supported by the network of forest roads and by their condition. Skidding machines also participate in this process. In the forest enterprise measures to reduce erosion in the torrents and on the roads are being taken according to the

plan; simultaneously skidding technology is gradually being altered and the timberland conservation is underway. There is a close cooperation of the workers of this enterprise with researchers in introducing the above measures.

erosion; water management; torrent regulation

NÁVRAT, C. (Lesní závod Ostravice). *Bisherige Erkenntnisse im Erosionsschutz des Bodens im Forstbetrieb Ostravice*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1099-1111.

Die heutige Forstwirtschaft wird zu einer Mehrzweckwirtschaft. Im Forstbetrieb Ostravice tritt zur Produktionsfunktion in bedeutendem Maße auch die wasserwirtschaftliche und die Erholungsfunktion hinzu. Die wasserwirtschaftliche Funktion wird dadurch unterstrichen, daß zwei Drittel der Fläche des Forstbetriebes gleichzeitig das Einzugsgebiet des bedeutendsten Wasserwerkstausees im Nordmährischen Bezirk, des Stausees Šance darstellen. Die Bewirtschaftung dieses Gebietes muß auf die Sicherung der maximalen Qualität des Trinkwassers ausgerichtet sein, die durch Schwemmgut bedroht ist. Dieses entsteht infolge der Erosions-tätigkeit des Wassers im Einzugsgebiet. Die geologischen und die klimatischen Bedingungen sind für die Entstehung der Erosion außerordentlich günstig. Das Quellengebiet mit tief eingeschnittenen Strombetten der Wildbäche mit ständig entstehenden oder sich verbreitenden Uferanbrüchen stellt die Quelle des Schwemmguts dar. Auch das Netz der Waldwege und ihr Zustand tragen zu dieser Bildung bei. Der Einfluß der Zusammensetzung der Holzrückungsmittel hat an der Bildung des Schwemmguts ebenfalls einen Anteil. Der Forstbetrieb führt plan-mäßig Maßnahmen durch, die zur Einschränkung der Erosion sowohl an Wildbächen als auch auf Kommunikationen beitragen, ebenso wie durch die stufenweise Umwandlung der Holzrückentechnologie und Schutz des Waldbodens. Bei diesen Maßnahmen wird eng mit der Forschung zusammengearbeitet.

Erosion; Wasserwirtschaft; Wildbachverbauung

NÁVRAT, C. (Lesní závod Ostravice). *Les acquisitions jusqu' ici obtenues de la protection antiérosive du sol dans l'établissement forestier Ostravice*. Lesnictví, 25, 1979 (12) : 1099-1111.

L'économie forestière actuelle devient l'économie qui poursuit plusieurs objectifs. Dans l'établissement forestier Ostravice s'allie d'une façon importante à la fonction de production également la fonction relative au régime des eaux et à la récréation. La fonction concernant le régime des eaux est soulignée du fait que les deux tiers de la superficie de l'établissement constituent simultanément le bassin versant du réservoir à eau le plus important dans la Région de Moravie septentrionale — de l'Ouvrage hydraulique Šance. Le régime hydrique dans cette région doit viser à assurer la qualité maxima de l'eau potable qui est compromise par les alluviers et les corps flottants. La naissance de ces deux derniers est due à l'activité érosive de l'eau dans le bassin. Les conditions géologiques et climatiques sont extraordinairement favorables à la naissance de l'érosion. La zone de source, avec les lits de torrents profondément enfoncés, caractérisée par les ruptures toujours naissant ou s'élargissant, devient la source d'alluvions. A cette formation apporte également son aide le réseau de routes forestières et leur état. L'influence de la structure des moyens de débardage participe également pour beaucoup à la formation des alluvions. L'établissement forestier réalise avec plan les mesures visant à limiter l'érosion d'une part sur les torrents et d'autre part sur les communications, procédant également à la transformation successive de la technologie de débardage et à la protection du sol boisé. Lors de l'application des mesures mentionnées il coopère étroitement avec les organismes de recherches.

érosion; régime des eaux; correction des torrents

Adresa autora:

Ing. Ctirad Návrát, Lesní závod Ostravice

ZA PROFESOREM Dr. Ing. KARLEM MATYÁŠEM

Dne 20. května 1979 zemřel v Praze Dr. Ing. Karel Matyáš, emeritní profesor lesní těžby a dopravnictví na bývalé lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Praze.

Prof. Dr. Ing. Karel Matyáš se narodil 23. 8. 1895 v Poděbradech. V roce 1912 absolvoval vyšší reálku v Hradci Králové a v letech 1913 až 1919 studoval lesnický odbor na Vysoké škole zemědělské ve Vídni; v roce 1913 složil první a v roce 1919 druhou a třetí státní zkoušku na této škole. V letech 1915 až 1918 sloužil jako jednorozhodčí dobrovolník v bývalé rakousko-uherské armádě a po vzniku samostatného Československa v roce 1918 jako důstojník československé armády (do 30. 1. 1920).

Dne 31. ledna 1920 vstoupil Dr. Ing. Karel Matyáš do lesnické praxe u Československých státních lesů a statků. V této službě pracoval nejprve jako zatímní správce stavebního oddělení ředitelství státních lesů v Banské Bystrici (do roku 1921) a od tohoto roku, kdy složil zkoušku pro lesní technickou službu státní, jako přednosta oddělení. Stavební oddělení vybudoval z nepatrných začátků v jedno z nejlépe vybavených v tehdejších státních lesích na Slovensku; v oddělení pracovalo kromě pomocného technického a administrativního personálu sedm inženýrů. Pod vedením Dr. Ing. Karla Matyáše spravovalo stavební oddělení ředitelství lesní komunikace na rozloze přes 90 000 ha a síť železnic se rozšířila ze 62 km v roce 1921 na 112 km v roce 1925. Současně byly upraveny neudržované a za války poškozené silnice, lesní sklady, plavební zařízení a železniční nákladíště. Do provozu bylo znovu uvedeno pět parních pil a ve Starých Horách byla postavena moderně vybavená nová pila. Dřevěný viadukt na Hronci, který byl postaven podle projektu Dr. Ing. Karla Matyáše, byl nejvelkolepější stavbou tohoto druhu v Československu. Kromě toho Dr. Ing. Karel Matyáš spravoval přes 120 patronátních objektů.

Dr. Ing. Karel Matyáš vynikal nejen jako organizačně talentovaný inženýr a projektant, ale zejména jako tvůrce smělých a velkorysých koncepcí. Dokazuje to mimo jiné jeho disertační práce z oboru inženýrských staveb lesnických, na jejímž základě mu byla v roce 1924 udělena Vysokou školou zemědělskou v Brně hodnost doktora zemědělských věd, ale i další projekty. Pro ředitelství státních lesů v Banské Bystrici vypracoval desetiletý plán stavebních investic a jako expert ministerstva zemědělství, jmenovaný v roce 1921, zpracoval pro všechny státní lesy na Slovensku a v bývalé Podkarpatské Rusi jednotný investiční program na pět let; celkem pro majetek o rozloze kolem 900 000 ha.

V letech 1925 až 1930 byl Dr. Ing. Karel Matyáš přednostou správy státních lesů v Jalně v oblasti ředitelství státních lesů v Žarnovici; správa měla výměru 6700 ha. Zanícení pro tvůrčí práci, znalosti a zkušenosti nově jmenovaného přednosty správy se tu plně uplatnily při modernizaci provozu lesního hospodářství v biologickém i hospodářsko-technickém smyslu.

Dne 20. 9. 1930 Dr. Ing. Karel Matyáš vystoupil ze státní služby a převzal funkci ředitele velkostatku maltézských rytířů v Dohře v dnešní Zakarpatské Ukrajině. Pozemkový majetek velkostatku měl výměru 24 000 ha a patřily k němu dvě železárny, pět mlýnů, pětirámová pila a 38 km železnic. Do roku 1936, kdy byl Dr. Ing. Karel Matyáš jmenován profesorem na Vysoké škole zemědělské a lesního inženýrství při ČVUT v Praze, zvelebil extenzivní, spíše honební než lesní hospodářství velkostatku tak, že se vyrovnalo hospodářství v tehdejších státních lesích.

V době okupace českých zemí nacistickým Německem pracoval prof. Dr. Ing. Karel Matyáš jako civilní inženýr pro lesnictví. V roce 1944 organizoval lesnický národní výbor, který byl k dispozici štábu národního odboje jako poradní orgán; prof. Karel Matyáš byl přednostou tohoto výboru.



Prof. Dr. Ing. Karel Matyáš byl členem Československé akademie zemědělské a Masarykovy akademie práce, členem lesnických a dřevařských společností, předsedou technické komise ČSAZV, předsedou a členem komisi pro státní závěrečné zkoušky na lesnických fakultách v Praze a v Brně, předsedou Lesnického kulturního ústředí a členem četných jiných organizací.

Ve funkčním období 1939–1940 byl prof. Dr. Ing. Karel Matyáš zvolen děkanem Vysoké školy zemědělského a lesního inženýrství a v této funkci byl po osvobození ČSR v roce 1945 potvrzen na období 1945–1946. Až do odchodu na odpočinek v roce 1959 byl vedoucím katedry lesní těžby a dopravnictví na lesnické fakultě VŠZ v Praze.

Prof. Dr. Ing. Karel Matyáš byl činný i v době po ukončení aktivní služby. Jako zkušený odborník rád pomáhal svým bývalým žákům a spolupracovníkům; byl zván jako poradce a přednášející v lesnických společnostech a na vysokých školách v zahraničí. Mimo jiné spolupracoval s Vysokou školou zemědělskou ve Vídni, s univerzitou v Mnichově a s vysokými školami zemědělskými v Krakově a Varšavě.

Všechny publikace prof. Dr. Ing. Karla Matyáše vynikají původností myšlenek, jasnou a přesvědčivou formulací teoretických otázek a praktických závěrů, odvozených z vědeckých poznatků. Mnohé z nich vzbudily zasloužený ohlas nejen u nás, ale i v zahraničí. Velkou odezvu měla zejména knižní publikace Lesní dopravní síť, vydaná ČSAZV v roce 1957, a Ökonomische Planung von Waldwegen, kterou vydalo z popudu lesnické fakulty univerzity ve Freiburgu i. B. Bavorské zemědělské nakladatelství v Mnichově roku 1964.

Prof. Dr. Ing. Karel Matyáš byl velmi vzdělaný, organizačně neobyčejně schopný a přitom skromný člověk. Byl osobností širokého rozhledu, iniciativní a pohotový, povahově vyhraněný. Svě záměry a snahy dovedl usilovně a bez zjevných emocí prosazovat a překážky, s nimiž se v životě často setkával, soustavně překonávat. Jako vysokoškolský učitel vychoval několik generací lesních inženýrů; mnozí z nich zastávají významné funkce v lesnické a jiné technické praxi, ve vědeckých ústavech, na vysokých školách i v centrálních orgánech státní správy.

V prof. Dr. Ing. Karlu Matyášovi ztrácí lesnická veřejnost odborníka, který prakticky celý svůj činný život zasvětil úsilí o zvelebení lesů a lesního hospodářství v ČSSR. Byl jednou z nemnoha význačných osobností, která pomáhala budovat československé lesnictví v samostatném státě Čechů a Slováků od roku 1920.

Prof. Dr. Ing. Alois Mezera, DrSc.

GORŠENIN N. M., ŠVIDENKO A. I.: PĚSTOVÁNÍ LESŮ (LESOVODSTVO). 1977, LVOV

Vysokoškolská učebnice pěstování lesů autorů Goršenina a Švidenka je napsána na základě nových poznatků a je zpracována na materiálu zóny smíšených a listnatých lesů evropské části SSSR, lesostepi, stepi a horských oblastí. Snaží se o podání představy o lese jako o složitém funkčním systému. Skládá se ze dvou částí: biologie lesa (s. 13 až 179) a základů praktického pěstování lesů (s. 180 až 293).

Autoři označují pěstitele za svého druhu architekta, který projektuje a buduje nejsložitější biologické systémy z živých organismů a jejich souborů, které jsou mezi sebou a s neživou přírodou svázány tisíci mnohofunkčních vztahů. Biologie lesa, která byla dříve teoretickým základem lesního hospodářství, se podle názoru autorů dnes změnila na jeden z úseků vědy o biosféře.

V první části o biologii lesa probírají autoři otázky integrovaného významu le-

sa jako elementu biosféry, pojetí lesa jako složitého samoregulačního souboru systémů, přímé a nepřímé biotické, abiotické a antropické závislosti a rozdílnosti lesa a ostatních objektů hospodářské činnosti.

V úvodu se v knize zdůrazňuje význam lesa jako obrovské přírodní továrny na kyslík a akumulátor sluneční energie. Význam lesa jako zdroje dřevní suroviny stále stoupá, jelikož bez ohledu na nahražování dřeva jinými materiály jeho spotřeba stále roste; tak za 25 poválečných let stoupla v SSSR dvánásobně. Nezanedbává se ani význam lesa jako zdroje krmiv. Stručně se charakterizují ostatní užitečné funkce lesa.

V první kapitole části o biologii lesa se autoři zabývají všeobecnými základy a pojetím lesa a jeho podstaty; les je podle nich elementem geografické krajiny, složený z rostlin, živočichů a mik-

roorganismů, které jsou ve svém vývoji navzájem svázány tak, že působí na sebe navzájem i na prostředí. Les je složitý, sám se obnovující a samoregulující otevřený systém živé a neživé přírody. Dnes už mnozí vědci pohlíží na les z pozic systémové analýzy, existuje mnoho pokusů o vytvoření matematických modelů lesa nebo lesních biogeocenóz. V knize uváděný diagram však nepodává tak dobrou představu o podstatě ekosystému, resp. biogeocenózy jako diagramy, vyjadřující energetické vztahy (jednosměrný tok energie ekosystémem) a koloběhy látek v ekosystému (E. Odum 1971).

Další kapitola je věnována vzájemným vztahům lesa a klimatu; kladem je zhodnocení vztahů lesa ke škodlivým plynům, látkám a odolnosti dřevin k imisím. Třetí kapitola se zabývá vztahy mezi lesem a vodou, a to jak vlivem vody na les, tak i vlivem lesa na vodní režim. Hydrologii lesa je věnována — s ohledem na rozsah knihy — značná pozornost a je podán pěkný přehled výsledků sovětské vědy. Ve výkladu o půdní vodě by si zasloužilo věnovat pozornost energetickému pojetí, které reprezentuje v SSSR B. N. Mičurin (1975) a které umožňuje správný ekologický pohled na vztahy mezi rostlinou a půdní vodou.

Ve čtvrté kapitole probírají autoři vztahy mezi lesem a půdou, opět jak vliv půdy na les, tak i naopak. Pěkný je přehled údajů o vztazích lesních dřevin k živinám. Při výkladu vlivu lesa na půdu se hovoří o úloze opadu a nadložního humusu; humusové formy (typy lesnoj podstilkí) jsou podány bohužel jen schematicky a příliš stručně vzhledem k jejich významu. Uvádějí se jen tři zá-

kladní typy (mull, moder a surový humus), přičemž oproti běžným zvyklostem se jako synonymum moderu uvádí mor.

Pátá kapitola podává přehled o růstu, vývoji a obnově lesa, šestá o vzájemných vztazích mezi komponenty biogeocenózy. Velmi cenná je stať o vzájemném působení dřevin, kde autoři přejímají Kolesničenkovu klasifikaci šesti základních typů vzájemného působení: genealogické, fyziologické, biotrofní, biofyzikální, mechanické a allelopatické. Zejména poslední typ je podrobně probírá a podává pěkný přehled výsledků sovětské vědy ve výzkumu fytoncidů, aktivátorů a inhibitorů. Ve stať o dynamice lesa je uvedena tradiční teorie o záměně dřevin. Dále věnují autoři zaslouženou pozornost úloze fauny v lesní biogeocenóze. V sedmé kapitole je probírána poměrně podrobně problematika lesní typologie, charakteristika geobotanické, biogeocenotické typologie lesa V. N. Sukačeva a zvláště podrobně další rozvoj nauky o typech lesa E. V. Aleksejeva, P. S. Pogrebnjaka a D. V. Vorobjeva.

Druhá část knihy je věnována základům praktického pěstování lesů; zabývá se principy organizace a úkoly lesního hospodářství, druhy sečí při hlavní těžbě mýtní, zásahy na podporu přirozeného zmlazení, výchovou porostů z různých dřevin podle typů lesa a ekonomickou efektivností probírek. Zajímavá je kapitola o komplexním řešení problému zvýšení produktivnosti lesa.

Kniha je zdařilým stručným přehledem názorů sovětských vědců na problematiku pěstování lesů, zejména biologie lesa, a je možno ji doporučit nejen lesníkům, ale i specialistům dalších oborů, kteří se o les zajímají.

Ing. Karel Mráz, DrSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

Pelíšek J.: Půdy lesních oblastí Karpat východní Moravy (ČSSR)	1043
Šarman J.: Příspěvek ke stanovení zásoby energie nadzemní biomasy ve smrkovém porostu	1069
Herynek J.: Účinky meliorací hydromorfních minerálních lesních půd	1083
Návrát C.: Dosavadní poznatky o protierozní ochraně půdy na Lesním závodě Ostravice	1099

Aktuality

Mezera A.: Za profesorem Dr. Ing. Karlem Matyášem	1113
Mráz K.: Goršenin N. M., Švidenko A. I.: Pěstování lesů. 1977, Lvov	1114

СОДЕРЖАНИЕ

Пелишек Й.: Почвы лесных областей Карпат восточной Моравии (ЧССР)	1066
Шарман Я.: К вопросу определения энергетического запаса надземной биомассы в еловых насаждениях	1081
Геринек Я.: Действие мелиорации гидроморфных минеральных лесных почв	1097
Наврат Ц.: Существующие данные о противозерозной защите почвы в лесхозе Остравице	1110

Новости

Мезера А.: В память профессора д-ра инж. Карела Матиаша	1113
Мраз К.: Горшенин Н. М., Швиденко А. И.: Лесоводство. 1977 г., Львов	1114

CONTENTS

Pelíšek J.: Soils in Forest Areas of the Carpathian Mts. in East Moravia (the CSSR)	1067
Šarman J.: Determination of the Energy Reserve of Aboveground Biomass in the Spruce Stand	1081
Herynek J.: The Effects of Reclaiming Measures of Hydromorphic Mineral Forest Soils	1097
Návrát C.: Present Knowledge of the Anti-erosion Soil Conservation in the Ostravice Forest Enterprise	1110

Topical News

Mezera A.: In Memory of Professor Dr. Ing. Karel Matyáš	1113
Mráz K.: Goršenin N. M., Švidenko A. I.: Silviculture. 1977, Lvov	1114

INHALT

Pelíšek J.: Böden der Waldgebiete der Karpaten Ostmährens (ČSSR)	1067
Šarman J.: Beitrag zur Bestimmung des energetischen Vorrats der oberirdischen Biomasse im Fichtenbestand	1082
Herynek J.: Die Wirkung der Meliorationen mineralischer hydromorpher Waldböden	1098
Návrát C.: Bisherige Erkenntnisse im Erosionsschutz des Bodens im Forstbetrieb Ostravice	1111

Aktualitäten

Mezera A.: Professor Dr. Ing. Karel Matyáš nach	1113
Mráz K.: Goršenin N. M., Švidenko A. I.: Waldbau. 1977, Lwow	1114

TABLE DES MATIÈRES

Pelíšek J.: Les sols des zones forestières des Karpates de Moravie orientale (Tchécoslovaquie)	An, Al 1067
Šarman J.: Une contribution à la détermination de la réserve énergétique de la biomasse dans le peuplement d'épicéa	1082
Herynek J.: Les effets des améliorations des sols forestiers minéraux hydromorphes	An 1097
Návrát C.: Les acquisitions jusqu'ici obtenues de la protection antiérosive du sol dans l'établissement forestier Ostravice	1111
Actualités	
Mezera A.: In Memoriam Dr. Ing. Karel Matyáš	1113
Mráz K.: Goršenin N. M., Švidenko A. I.: La sylviculture. 1977, Lvov	1114

Podepsáno k tisku 15. 10. 1979.



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.