

10 5 17
SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

3

ROČNÍK XXIX — PRAHA, BŘEZEN 1956

CENA 10 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editorial Board:

Prof. Dr Ing. Bohuslav Polanský

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editorial Board:

*JUC J. Čabart, Ing. J. Čížek, Doc. Dr Ing. Hrůza, Prof. Dr J. Klika, akademik
O. Lhota, Ing. Dr O. Mališ, akademik B. Maňan, Prof. Dr Ing. K. Matyáš, Prof.
Dr Ing. J. Pelíšek, Ing. A. Ryška, Ing. Dr J. Spirhanzl, Ing. Dr J. Švec, akademik
J. Scholz, Ing. Dr M. Vyskot.*

Vedoucí redaktor:
Главный редактор:
The Editor-in-Chief:
František Němec

Sborník ČSAZV řada lesnictví vychází jako měsíčník. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku lesnické vědy. Hlavní redaktor Václav Kořínek. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 10 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd. Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 517-88, 575-41. Expedice: Praha II, Václavské nám. 47, telefon 23-53-41—9.

Сборник ЧСАСХН серия Лесоводство выходит ежемесячно. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе науки о лесе. Главный редактор Вацлав Коржинец. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 10 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 517-88, 575-41. Экспедиция: Прага II, Вацлавская пл. 47, телефон 23-53-41—9.

The Annals of the CAAS the Series Forestry appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews about the progress of silvicultural science. Head-Editor Václav Kořínek. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 10 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, telephone 517-88, 575-41. Expedition: Praha II, Václavské nám. 47, telephone 23-53-41—9. A 03236

Lesní humus jako rozhodující faktor v intenzitě vodní eroze

Лесной гумус как решающий фактор интенсивности водной эрозии

Der Waldhumus als entscheidender Erosionsfaktor

Akademik B. MARAN, laureát st. ceny a akademik O. LHOTA

Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací

Došlo dne 16. 11. 1955.

Úvod

O povrchovém odtoku a tím i o intenzitě vodní eroze rozhoduje jak lesní porost, tak lesní půda. Lesní porost zadržuje určitou část vodních srážek v korunách — na asimilačních orgánech, na větvích a na kmenech stromů, takže se k půdě dostává menší část srážkových vod než v bezlesí. Lesním porostem je současně podmíněna retardace dopadu kapek. Je jím znemožňováno škodlivé mechanické utlukání půdního povrchu dešťovými kapkami i rozrušování struktury zemin na obnažených plochách. Konečně má porost vliv na prostorové rozložení dešťové vody, které není tak rovnoměrné jako v jiných kulturách. Současně stíní půdu a nedovoluje vysušení povrchových vrstev i když nejsou překryty nadložním humusem.

Ještě důležitější než přímý, je jeho vliv nepřímý. Projevuje se především tvorbou nadložního humusu z opadálého listí, jehličí, pupenů, kůry, větviček, event. z odumřelé buřene a nejrůznějších zástupců z říše živočišstva. Tato organická pokrývka je neobyčejně pórovitá, pro vodu a vzduch velmi propustná, takže je umožněno rychlé zasakování srážkových vod — jak jsme již dokázali ve svých pracích ve Sborníku ČSAZV v letech 1952—1955. Proto jsou povrchové odtoky i při katastrofálních srážkách minimální. Kořeny lesních stromů pronikají půdou do značné hloubky; po jejich odumření je to velmi rozvětvená síť chodeb a chodbiček, představující přirozenou drenáž půdy, umožňující opět pronikání vody často až k mateční hornině. Za větru je lesní půda kypřena při pohybu kořenů alespoň v určité části půdních profilů. To vše je příčinou, že jak pórovitost, tak absolutní vzdušná kapacita je větší než v bezlesí a to nejen ve vrchních vrstvách organické a organominerální povahy, nýbrž i v minerálním podloží, pokud ovšem nejde o zhutnělé B horizonty a půdy různým způsobem onemocnělé.

Z uvedených důvodů jsme mohli dokázat, že ne každý lesní porost působí po vodohospodářské a retenční stránce stejně. Dalšími pokusy — především v Bezkydech — jsme mohli dokázat význam druhové skladby, věku a především zápoje (zakmenění) pro velikost a kolísání povrchových odtoků a tím i pro škody, způsobované vodní erosi, ať již plošnou, rýhovou, výmlovou nebo

proudovou. Zápoj porostu rozhoduje v mnohém směru o tom, jak je kryt půdní povrch, především jde-li o lesní humus nebo o živý kryt a v něm opět o jaká rostlinná společenstva.

Bylo proto třeba ještě zvlášť zhodnotit význam nadložního lesního humusu (lesní hrabanky, steliva) a to nejen pro množství povrchově odtékající vody, ale především pro množství splavených součástí ať již organické nebo minerální povahy a tím i pro ztráty na živinách. K tomuto účelu založili jsme řadu pokusů v okolí Prahy (na Kesnerce), kde jsme mohli studovat vliv porostů různé i téže druhové skladby a téhož věku, ale s velmi rozdílnými poměry humusovými. Provádění pokusů se zúčastnil kromě autorů početný kolektiv Výzk. ústavu zemědělsko-lesnických meliorací, zvláště Ing. Jar. F e r d a, Ing. J. Lhotský, Ing. Jar. K o z e l, Ing. Vlas. P a s á k, Ing. F. V á l a, aspirant Ing. F. J o n á š, v laboratoři pak s. E. K a b e l á č o v á a J. M á š o v á.

Volba objektů a vlastností prostředí

Za pokusný objekt zvolili jsme 25leté porosty modřínu, borovice a dubu červeného. Vznikly řadovou sadbou v rámci zazelenění pražského okolí a byly založeny les. oddělením hospodářského odboru hl. města Prahy. Tím nám bylo umožněno nejen podrobné poznání porostů a prostředí, ale i rychlé obstarání potřebné vody pod tlakem z pražského vodovodu a okamžité předávání vzorků k fyzikálním a chemickým rozborům v laboratořích.

Zapojení porostů je velmi stejnoměrné, půda je zastíněna tak, že zde není souvislé přízemní vegetace, zakmenění lze označit č. 1.

a) Popis porostů a stanoviště

1. Modřínový porost normálního vzrůstu na svahu se sklonem 21,5 %. Půda je kryta v nejhořejší vrstvě 2—3 cm nerozloženým modřínovým jehličím, pod nímž jsme zjistili 1—2 cm vysokou vrstvu drtě, přecházející na spodu v jemný humus, který se zčásti mísí s minerální půdou. Pomístně je jehličí překryto nebo promíšeno dubovým listím z vedlejšího listnatého porostu, které se zachytilo především kolem jednotlivě se vyskytujících zbytků keřů (bez, srstka, zimoléz).

2. 25letý porost červeného dubu na svahu se sklonem 25,6 %. Půdní povrch je z 90 % obnažen, bez humusové pokrývky. Jen místy zůstaly zbytky listnaté drtě, které byly pomístně přepraveny, takže vůbec nesouvisí s minerálním podložím. Půda je silně udupána. Jakákoliv přízemní vegetace chybí.

3. Porost černé borovice téhož věku na svahu se sklonem 28,1 %. Půdní povrch je kryt slabou vrstvou dlouhých, nerozložených jehlic, pod nimiž jsme zjistili asi 2 cm silnou drť, která však pomístně scházela. Na jiných místech bylo sem zaváto dubové listí z vedlejšího listnatého porostu.

4. Sousedící porost červeného dubu je na svahu se sklonem 28,1 %. Půda je kryta 2—3 cm silnou vrstvou opadálého listí, které tvoří — vzájemně se překrývající — souvislý plást. Spodní část je již rozrušena a přechází v světlohnedou drť, prostoupenou plísňemi. Uzoučká vrstva jemného humusu se jen nepatrně mísí s minerálním podložím.

b) Klimatické poměry

Z dlouhodobých srážkoměrných pozorování je známo, že 50letý průměr srážek činí v Praze (hvězdárna) 480 mm, v pražském okolí až 525 mm. Průměrná roční teplota byla vypočtena na 8,8° C. Langův dešťový faktor se pohybuje mezi 55—60. Měsíční rozdělení srážek a teplot v jednotlivých měsících je zřejmo z dalšího přehledu.

Přehled měsíčních srážek a teplot.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Celkem Průměr
21	18	29	39	59	63	65	55	45	33	27	16	480
-1,5	0,0	3,2	8,6	13,5	17,4	19,2	18,5	14,8	9,3	3,3	-0,3	8,8°C

c) Geologické poměry a půdní typ

Půdy na studovaných lokalitách vznikly zvětráním silurských břidlic, pomístně vystupujících až k povrchu. Jsou proto půdy na hřebeni a pod temeny vln poměrně mělké. Jednotlivé horizonty nebyly vytvořeny tím spíše, že jde o svahová deluvia. Profily jsou středně hluboké, příměs šterku poměrně velká, kolísající nejčastěji mezi 35–40 % (váhovými)..

d) Textura půdy

Mechanické vlastnosti jemnozemě a příměs šterku je znázorněna v tabulce č. 1. Vidíme z ní, že příměs jílnatých a hlinitých součástí je tak velká, že můžeme zeminy typovat jako hlinité, s ohledem na celkovou skladbu pak jako šterkovito-hlinité. Nápadnější rozdíly v textuře půdy, které by význačným způsobem ovlivnily povrchový odtok a intenzitu eroze nebyly zjištěny.

Tab. 1. Textura jemnozemě.

Plocha č.	Hloubka v cm	Půdní kategorie zrn v %				Šterk g/100 cm ³
		0,00–0,01	0,01–0,05	0,05–0,1	0,1–2,0	
1.	0–10	30,40	24,44	26,70	18,46	50,00
	10–20	35,40	27,40	18,00	19,20	37,49
	20–30	32,72	33,64	21,94	11,70	40,00
	30–40	31,10	34,20	26,40	8,30	41,95
	40–50	29,84	31,12	29,64	9,40	37,13
2.	0–10	31,48	32,84	21,74	13,94	32,41
	10–20	39,00	30,30	17,10	13,60	37,52
	20–30	36,92	27,48	18,60	17,00	37,24
	30–40	31,00	13,68	39,40	15,92	37,59
	40–50	33,60	18,80	33,40	14,20	36,77
3.	0–10	26,32	33,64	18,34	21,70	50,49
	10–20	34,00	36,90	17,80	11,30	40,94
	20–30	27,64	37,22	20,84	14,30	37,83
	30–40	43,08	36,44	12,54	7,94	38,59
4.	0–10	21,56	38,94	17,40	22,10	45,02
	10–20	47,94	28,10	16,20	7,76	36,25
	20–30	41,66	34,30	14,24	9,80	35,57
	30–40	39,62	42,34	13,04	5,00	32,14
	40–50	40,30	43,00	13,40	3,30	32,21

e) Fyzikální vlastnosti půdy

Jak ukazuje tabulka č. 2, jsou fyzikální vlastnosti půdy v jednotlivých profilech mnohem rozdílnější. Především si musíme všimnout pórovitosti vrchních vrstev do hloubky 10–20 cm. Pod modřínovým porostem (č. 1) dosahuje tato pórovitost v hloubce 0–10 cm plných 61,63 %. To znamená, že ve vrchní, organické části dosáhla nejméně 70 %, neboť v uvedeném údaji jde o průměr. Není proto sporu o tom, že je to těleso velmi pórovité. Naopak — pod porostem červeného dubu (č. 2) jde právě v této nejhořejší vrstvě o nejnižší pórovitost 40,0 %, což je méně než ve vrstvách

Tab. 2. Fyzikální vlastnosti půdy (v %).

Plocha č.	Hloubka cm	Momentní		Absol. kapacita		Váha		Pórovi- tost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	specifická	volumová	
1.	0–10	21,31	40,32	35,04	26,59	2,3809	0,9134	61,63
	10–20	11,23	36,21	23,28	24,16	2,5316	1,3307	47,44
	20–30	16,18	33,76	28,10	21,84	2,5316	1,2672	49,94
	30–40	15,13	39,47	33,43	21,17	2,5641	1,1622	54,60
	40–50	13,65	36,14	34,35	15,44	2,5800	1,2955	49,79
Průměr		15,50	37,18	30,84	21,84	—	—	52,68
2.	0–10	31,35	8,65	33,45	6,55	2,5316	1,5190	40,40
	10–20	23,29	25,11	28,34	20,06	2,4390	1,2586	48,40
	20–30	17,45	31,40	24,02	24,83	2,5316	1,2950	48,85
	30–40	15,62	34,21	22,62	27,21	2,5974	1,3030	49,83
	40–50	18,34	34,58	26,40	28,32	2,6315	1,2390	52,92
Průměr		21,21	26,79	26,61	21,39	—	—	48,00
3.	0–10	14,16	41,64	39,86	15,91	2,3014	1,0180	55,77
	10–20	13,13	37,10	32,43	17,80	2,4390	1,2140	50,23
	20–30	11,42	37,78	29,62	19,58	2,5316	1,2860	49,20
	30–40	11,67	34,59	33,13	13,13	2,5316	1,3605	46,26
	40–50	12,77	35,53	27,09	21,21	2,6143	1,3515	48,30
Průměr		12,63	37,32	32,43	17,52	—	—	49,95
4.	0–10	31,15	23,23	37,45	16,93	2,3014	1,0500	54,38
	10–20	26,29	22,31	32,21	16,39	2,5316	1,3013	48,60
	20–30	24,39	23,92	31,62	16,69	2,5316	1,3086	48,31
	30–40	25,91	18,36	33,23	11,04	2,5641	1,4289	44,27
Průměr		26,45	22,04	33,31	15,18	—	—	48,49

ostatních téhož i ostatních profilů pod jednotlivými lesními porosty. Takové velké rozdíly se pak musí projevit v odlišně probíhající infiltraci, v povrchovém odtoku a tím i množství erodovaných zemin. Pórovitost pod borovým a dubovým porostem (č. 3 a 4) je téměř táž a liší se v hloubce 0–10 cm pouze nepatrně (54,4 a 55,8 %). Je proto nižší než pod modřínovým porostem a v organické části dosahuje nad 60 %. Všechny ostatní vrstvy můžeme označit za dobře pórovité, s poměrně vysokým obsahem pórů, který až na hloubku 50 cm pouze nepatrně kolísá, aniž by výrazně klesal. S tohoto hlediska lze poměry po vodohospodářské stránce typovat jako vyhovující.

Podíváme-li se na množství pórů nekapilárních, které jsou charakterisovány absolutní vzdušnou kapacitou, dostáváme přibližně týž obraz. Bezsporu největší je

ve vrchních vrstvách pod modřínovým porostem, a to nejméně na hloubku 20 cm; v hloubce 0—10 cm dosahuje 26,6 %, zatím co v téže vrstvě pod dubovým porostem č. 2 pouhých 6,6 %, takže je minimální a o plných 20 % menší. V posledních dvou profilech (pod porostem č. 3 a 4) je jak v jednotlivých vrstvách, tak v průměru do hloubky 50 cm nižší než v profilu č. 1 a 2, které jsou si s výjimkou vrchních vrstev jinak podobny (průměr je 21,84 a 21,39 %). Rozdíl je v tom, že v prvním profilu absolutní vzdušná kapacita s přibývajícím hloubkou spíše klesá, kdežto ve druhém stoupá.

Obsah porů kapilárních, vyjádřený maximální kapilární kapacitou kolísá — zvláště ve vrchních vrstvách — daleko méně mezi 33,0—39,8 %. V profilu č. 3 a 4 je zřejmě vyšší než pod porostem č. 2 a mohli bychom proto pokud jde o propustnost očekávat poměry spíše horší než lepší. Velmi výrazně však opět kolísá momentní ovlhčení a tím i relativní vlhkost půdy (vyjádřená procentickým poměrem momentního ovlhčení a plné kapacity). Je nemálo zajímavé, že při celkem malém rozdílu mechanické skladby půdy je momentní ovlhčení v povrchových i v podpovrchových vrstvách nejmenší pod oběma porosty jehličnatými, zvláště pod porostem černé borovice. Pod dubovými porosty je při téměř množství kapilárních porů daleko větší — téměř dvojnásobné. K tomu je nutno připomenout, že v době pokusů byly dubové porosty ještě neolístěny, zatím co modřín měl již nasazený jehlice a borový porost byl dokonale ojehlčen. Proto také byl ze všech porostů po zimní dobu nejlépe zapojen. Považujeme tyto výsledky za cenné, protože potvrzují naše zkušenosti z pozorování v předchozích letech v oblastech na zimní srážky chudých, jako je právě pražské okolí. Relativní vlhkost půdy dosahuje v hloubce 0—10 cm pod modřínovým porostem 60,82 %, pod borovým jen 35,52 %, zatím co pod dubovým porostem č. 2 plných 93,72 % a pod porostem téže druhové skladby č. 4 83,18 %.

Dá se proto předpokládat, že tyto rozdíly fyzikálních vlastností — zvláště pórovitosti, absolutní vzdušné kapacity a momentní vlhkosti, podmíněné jinými příčinami než mechanickou skladbou, musí se projevit jak v rychlosti infiltrace vody, tak v povrchových odtocích a tím i v množství splavených živin a zemin.

Metodika pokusů

Po odebrání vzorků k fyzikálnímu a chemickému rozboru byly na pokusných plochách provedeny především infiltrační pokusy, při nichž byla sledována doba zasáknutí 1 litru vody v ocelových průsakoměrech průměru 12,5 cm, výšky 25 cm, a to v hloubce 0-2, 0-5 a 0-10 cm. Při dalších pokusech bylo pak využito umělého deště zvolené intensity, která byla kontrolována množstvím dodané vody ve vodoměru, pomocí manometrů, ventilů a trysek. Pod vlastním zadešťovacím zařízením (4 trubice průměru 2,6 cm, délky 10 m) byl instalován zachytňový žlab pro povrchově odtékající vodu, která byla jímána a jejíž množství bylo měřeno v kalibrované 35litrové nádobě. Odtud byly odebírány vzorky pro stanovení erodované zeminy a živin. Živiny ve vodním výluhu byly získány filtrací vzorku, ve kterém byla stanovena jednak sušina, jednak množství minerálií ve výluhu 20 % kyselinou solnou podle předpisu Svazu výzkumných ústavů zemědělských. Zadešťovaná plocha činila 50 m².

Infiltrace

Výsledky těchto pokusů jsou znázorněny v tabulce č. 3. Jde o průměry ze 120 pozorování. Ukazují, že by podobná charakteristika neměla scházet při studiu lesních půd, poněvadž infiltrace má zásadní význam pro celý vodní režim.

V hloubce 0—2 cm nebyly zjištěny pod modřínovým a borovým porostem téměř žádné rozdíly. Zasáknutí 1 litru vody trvalo při prvním plnění 1,84 a 1,87 minut. Při druhém plnění, kdy se již uplatnilo nabobtnání jemného humusu pod

modřínovým porostem trvalo o něco déle než pod porostem borovým, kde tato humusová forma téměř scházela (3,93 proti 2,26 minut). Průměr z obou plnění byl 2,90 a 2,05 minut. Infiltrace postupovala poměrně rychle a lze ji označit s hlediska vodohospodářského za příznivou. Pod porostem červeného dubu (č. 4) byla pomalejší. Je to vysvětlitelné tím, že opadálé listí — poměrně veliké plochy — tvoří při vzájemném překrytí souvislý plát, představující pro vodu méně propustné těleso než humus smrkový, modřínový nebo borový, po př. nadložní humus v porostech smíšených, jehličnato-listnatých. Infiltrace 1 litru trvala zde při prvním plnění 8,12 minut. To nám dobře vysvětluje pozorování Dr. Z. V. Á l k a a potvrzuje naše zjištění z Beskyd, že nesmíšené porosty listnaté mohou v některých dobách a na některých lokalitách působit méně vhodně

Tab. 3. Infiltrace 1 litru vody (v minutách).

Plocha č.	Plnění	Hloubka					
		0—2 cm		0—5 cm		0—10 cm	
		min	cm ³ /hod/ 10 cm ²	min	cm ³ /hod/ 10 cm ²	min	cm ³ /hod/ 10 cm ²
1.	I.	1,87	2616,00	5,93	834,90	9,56	511,70
	II.	3,93	1245,00	21,47	227,90	46,93	104,30
Průměr		2,90	1930,50	13,70	525,90	28,25	308,00
2.	I.	70,98	68,90	81,36	60,10	273,00	17,90
	II.	251,25	19,50	135,00	36,20	—	—
Průměr		161,12	44,20	108,18	48,15	273,00	17,90
3.	I.	1,84	2658,70	32,96	148,40	39,07	125,30
	II.	2,26	2164,60	22,58	216,60	71,16	68,70
Průměr		2,05	2411,65	27,77	182,50	55,11	97,00
4.	I.	8,12	602,50	13,28	368,30	28,46	171,89
	II.	24,42	200,30	25,38	192,70	79,13	61,82
Průměr		16,27	401,40	19,33	285,50	53,80	116,86

po stránce retenční než porosty jehličnaté nebo smíšené. Při prvním plnění byla 4—4,5krát horší než pod porostem č. 1 a 3., při druhém dokonce 6,2 až 10,8krát horší, neboť trvala 24,42 minut.

Tyto rozdíly se však nedají vůbec srovnávat s tím, co jsme zjistili pod tímž porostem dubu bez nadložní humusové pokrývky. Již při prvním plnění trvalo zde zasáknutí 1 litru vody 71 minut, takže bylo 38,8krát horší než pod jehličnatými porosty a 8,7krát pomalejší než pod dubovým porostem s organickou pokrývkou humusu. Je samozřejmé, že již po prvním plnění byla půda nasycena vodou na plnou kapacitu do hloubky 2 cm a že proto infiltrace při druhém plnění trvala daleko déle, t. j. 251,25 minut. Byla dokonce 81krát volnější než pod porosty jehličnatými a 10,3krát horší než pod porostem téže druhové skladby a téhož věku, avšak s půdou, krytou nadložním humusem. Jeho odstranění znamená ztrátu charakteru lesní půdy — alespoň po stránce vodohospo-

dářské. Že humus nebyl zjištěn jen v nejsvrchnější vrstvičce do hloubky 2 cm, ukazují výsledky dalšího pozorování infiltrace v hloubce 0–5 cm. Zde se již samozřejmě uplatňuje v největší míře minerální podloží, takže je vzájemný poměr jiný, než jsme konstatovali ve vrstvě povahy organické. Nejrychleji probíhala opět infiltrace pod modřínovým porostem, kde trvala v průměru dvou plnění 13,70 minut, pak pod dubovým porostem s humusovou pokrývkou (19,33 minut), pod porostem borovým (27,77 minut) a konečně pod porostem červeného dubu bez humusové pokrývky 108,18 minut. Dostáváme proto poměr 1 : 1,4 : 2,0 : 7,9. Poměr v dubových porostech s nadložním humusem a bez něho je pak 1 : 5,6, což znamená, že byla ve druhém případě 5,6krát infiltrace volnější.

Také v celé vrstvě 0–10 cm bylo zasakování nejrychlejší pod modřínovým porostem. Při prvním plnění trvalo 9,56 minut, kdežto pod borovým 39,07 minut, pod porostem č. 4 28,46 minut a pod porostem č. 2 dokonce 273,0 minut, takže dostáváme poměr 1 : 3 : 4 : 28. V porovnání obou dubových porostů vychází průměrně výsledek 1 : 9,6, s ohledem na všechna plnění lze označit infiltraci v porostu bez humusové pokrývky do hloubky 10 cm asi 8,5krát horší.

Povrchové odtoky

1. Povrchový odtok s půdy s humusovou pokrývkou

Výsledky pokusů s umělým zadešťováním jsou shrnuty v tabulce č. 4 a 5., v nichž lze sledovat jednak intensitu srážek, jejich sled, množství povrchových odtoků a splavených (erodovaných) zemin.

Při pokusu pod modřínovým porostem bylo započato s uměle vyvolanou srážkou o intensitě 10,40 mm/hod., t. j. $2,92 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$, jež stoupala postupně až na 28,00 mm/hod ($7,76 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$). Průměr v první hodině činil 11,20 mm, ve druhé 23,60 mm. Déšť ve druhé serii pokusů lze typovat jako lijavec a přece se povrchový odtok vůbec neobjevil. Při tom je nutno zdůraznit, že na počátku pokusů byla půda normálně vlhká (21,31 % ve vrstvě do 10 cm, 11 až 16 % v části minerální), takže relativní vlhkost činila v průměru 50,3 %. Ještě ve třetí serii pokusů jsme zvyšovali intensitu srážky až na 46,40 mm (v průměru 40,0 mm/hod). Povrchový odtok byl zcela nepatrný a stoupal z $0,05 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$ na $0,18 \text{ m}^3$, takže v průměru činil $0,09 \text{ m}^3$. V tomto období bylo dodáno 748 m^3 vody. Celkový obsah pórů ve vrstvě 0–10 cm činil na ploše 1 ha 616,5 m^3 ; dá se proto předpokládat, že tato vrstva byla již napojena na plnou vodní kapacitu, poněvadž oteklo povrchově pouze 3,3 m^3 vody.

Je samozřejmo, že za těchto poměrů při přesycení vodou nejen organické vrstvy, nýbrž i minerálního podloží s jeho zpětným reflexem na infiltraci budou při dalších srážkách povrchové odtoky stoupat. Abychom si tyto poznatky z laboratoře ověřili, snížili jsme intensitu srážky ve čtvrté serii pokusů téměř na stupeň v serii druhé. Odtok sice proti poslednímu a průměrnému množství z předcházejících pokusů poklesl, neboť v první fázi dosáhl jen $0,071 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$, ale dále stoupal až na $0,1 \text{ m}^3$, takže v průměru činil $0,086 \text{ m}^3$. To jsou ovšem kvanta poměrně nepatrná, jak je také vidět z koeficientu odtoku, který byl ve svém maximu této serie vypočítán na 1,73 % srážky (v průměru 1,43 %). Ačkoliv šlo opět o intenzivní srážku 21,6 mm/hod mohla téměř všechna voda jak z předcházejících, tak i z tohoto deště zasáknout. Celkem tu bylo dodáno na plochu 1 ha 962 m^3 vody, oteklo 6,4 m^3 .

Za tohoto stavu jsme zvýšili intensitu srážky na 60 mm/hod, t. j. $16,67 \text{ m}^3/$

Tab. 4. Povrchové odtoky a množství erodované zeminy.

Pokusná plocha č. 1. modřínový porost, sklon 21 %					Pokusná plocha č. 2. porost červeného dubu, sklon 25,60 %				
srážka		Odtok m ³ /sek/ km ²	Erose kg/ha/ hod	od- toku	srážka		Odtok m ³ /sek/ km ²	Erose kg/ha/ hod	% od- toku
mm/hod	m ³ /sek km ²				mm/hod	m ³ /sek km ²			
10,40	2,92	—	—	—	0,80	0,23	0,131	188,97	56,96
11,20	3,11	—	—	—	3,20	0,89	0,524	755,88	58,88
11,20	3,11	—	—	—	3,20	0,89	0,756	1 090,55	84,94
12,00	3,34	—	—	—	6,40	1,78	0,800	1 154,02	44,94
11,20	3,12	—	—	—	3,40	0,95	0,553	797,35	61,43
20,00	5,56	—	—	—	28,80	8,00	1,567	1 484,76	19,59
22,40	6,22	—	—	—	31,20	8,67	2,445	2 316,69	28,20
24,00	6,67	—	—	—	32,80	9,12	3,067	2 906,04	33,63
28,00	7,76	—	—	—	36,80	10,23	3,200	3 032,06	31,28
23,60	6,56	—	—	—	32,40	9,00	2,570	2 434,89	28,18
32,80	9,12	0,049	1,290	0,54	—	—	—	—	—
38,40	10,67	0,049	1,290	0,46	—	—	—	—	—
46,40	12,89	0,089	2,349	0,69	—	—	—	—	—
42,40	11,78	0,182	4,803	1,55	—	—	—	—	—
40,00	11,12	0,092	2,433	0,81	—	—	—	—	—
22,40	6,22	0,071	3,732	1,14	25,60	7,12	5,111	3 381,85	71,78
22,40	6,22	0,071	3,732	1,14	25,60	7,12	5,111	3 381,85	71,78
20,80	5,78	0,100	5,256	1,73	19,20	5,34	3,334	2 206,04	62,43
20,80	5,78	0,100	5,256	1,73	19,20	5,34	3,334	2 206,04	62,43
21,60	6,00	0,086	4,494	1,43	22,40	6,23	4,222	2 793,95	67,10
60,00	16,67	0,991	52,087	5,94	60,00	16,67	10,507	30 362,29	63,03
63,20	17,56	1,193	62,704	6,79	60,00	16,67	10,507	30 362,29	63,03
63,20	17,56	2,000	105,120	11,39	60,00	16,67	10,507	30 362,29	63,03
64,80	18,00	2,813	147,851	15,62	60,00	16,67	10,507	30 362,29	63,03
62,80	17,45	1,749	91,940	9,93	60,00	16,67	10,507	30 362,29	63,03
72,40	20,11	3,334	175,240	16,58	—	—	—	—	—
72,80	20,23	6,000	315,360	29,66	—	—	—	—	—
72,60	20,17	4,667	245,300	23,12	—	—	—	—	—
96,80	26,89	11,222	1 607,89	41,73	92,80	25,78	12,223	35 321,05	47,41
106,20	29,50	11,222	1 607,89	38,04	86,40	24,00	13,045	37 696,39	54,35
101,50	28,20	11,222	1 607,89	39,89	89,60	22,44	12,634	36 508,72	50,88
5,60	1,55	2,534	133,04	163,48	4,80	1,34	0,959	634,55	71,56
5,60	1,55	1,556	81,78	100,0	4,80	1,34	0,834	551,84	62,24
5,60	1,55	2,045	107,41	131,74	4,80	1,34	0,897	593,20	66,90

Tab. 5.

Pokusná plocha č. 3. porost černé borovice, sklon 28,1 %					Pokusná plocha č. 4. porost červeného dubu, sklon 28,1 %				
Srážka		Odtok m³/sek/ km²	Erose kg/ha/ hod	% od- toku	Srážka		Odtok m³/sek/ km²	Erose kg/ha/ hod	% od- toku
mm/hod	m³/sek km²				mm/hod	m³/sek km²			
8,00	2,23	—	—	—	8,00	2,23	—	—	—
8,00	2,23	0,0056	—	0,25	8,80	2,45	—	—	—
8,80	2,45	0,0100	—	0,41	10,40	2,89	—	—	—
10,40	2,89	0,0134	—	0,46	10,80	3,00	—	—	—
8,80	2,45	0,0072	—	0,28	9,50	2,64	—	—	—
20,00	5,56	0,0134	0,26	0,24	16,80	4,67	0,0222	0,75	0,48
23,20	6,45	0,0156	0,29	0,24	17,60	4,89	0,0223	0,75	0,46
28,00	7,76	0,0156	0,29	0,20	20,80	5,78	0,0511	1,73	0,88
28,00	7,76	0,0200	0,38	0,26	20,00	5,56	0,0956	3,24	1,72
24,80	6,88	0,0161	0,30	0,24	18,80	5,22	0,0478	1,62	0,88
33,60	9,34	0,0245	0,47	0,25	36,80	10,23	0,1689	5,72	1,65
40,40	11,23	0,0245	0,47	0,22	41,60	11,56	0,1889	6,41	1,63
41,20	11,45	0,0334	0,64	0,29	46,40	12,89	0,2023	6,86	1,57
41,20	11,45	0,0334	0,64	0,29	48,20	13,39	0,2667	9,04	1,99
39,10	10,87	0,0290	0,55	0,26	43,25	12,02	0,2067	7,01	1,71
57,60	16,00	0,0467	0,89	0,29	68,40	19,00	0,2178	7,38	1,15
57,00	16,00	0,0689	1,31	0,43	77,20	21,45	0,2496	8,46	1,16
65,60	18,23	0,1823	3,47	1,00	80,40	22,33	0,2680	9,08	1,20
65,60	18,23	0,2355	4,49	1,29	80,00	22,23	0,2680	9,08	1,21
61,60	17,11	0,1334	2,54	0,75	76,50	21,25	0,2518	8,50	1,18
103,20	28,67	0,4022	7,68	1,40	100,00	27,78	0,2667	9,04	0,96
107,20	29,77	0,5556	10,58	1,86	112,80	31,33	0,5694	19,31	1,82
—	—	—	—	—	114,40	31,78	0,8711	27,51	2,74
—	—	—	—	—	120,00	33,34	1,2178	41,30	3,65
105,20	29,22	0,4789	9,13	1,63	111,80	31,06	0,7312	24,29	2,29
26,80	7,44	0,0334	0,64	0,45	—	—	—	—	—
19,60	5,44	0,0289	0,55	0,53	—	—	—	—	—
24,00	6,67	0,0400	0,76	0,60	—	—	—	—	—
24,00	6,67	0,0400	0,76	0,60	—	—	—	—	—
23,60	6,55	0,0356	0,68	0,55	—	—	—	—	—
78,40	21,78	0,1689	3,22	0,78	—	—	—	—	—
89,60	24,88	0,1773	3,38	0,71	—	—	—	—	—
84,00	23,33	0,1731	3,30	0,74	—	—	—	—	—

sek/km² a nepřestali jsme se zvyšováním až do intenzity 106,20 mm/hod, t. j. 29,50 m³/sek/km². Tu se nám již objevoval zpětný reflex podloží v plné své šíři. Ani nadložní humus — kdyby byl zcela vyschlý — nemohl vodu z podobné průtrže mračen zachytit (za 15 minut bylo dodáno 628 m³ na ha) a tím spíše nebylo to možno v minerálním podloží, v němž celkový obsah pórů klesl na 47,44 %. Infiltrace po přemokření povrchových vrstev nemohla postupovat tak rychle jako v předcházejících seriích pokusů a povrchový odtok začal proto rychle stoupat. V páté serii pokusů stoupla intenzita srážky průměrně 2,9krát, ale povrchový odtok 11,5krát, při čemž byl stále ještě vzhledem k tak katastrofálním poměrům malý. Koeficient odtoku dosáhl zprvu jen 5,94 % srážky, aby stoupl až na 15,62 %, takže v průměru činil 9,93 %. Dobře nám vzájemné poměry osvětlí relativní čísla, označíme-li totiž průměrné výsledky ze čtvrté serie pokusů číslem 100.

Číslo	Srážka	Odtok	Koeficient odtoku
1.	100	100	100
2.	277,8	867,8	437,8
3.	292,6	1 387,2	474,8
4.	292,6	2 325,6	796,5
5.	300,0	3 270,9	1 092,3
6.	335,2	3 876,7	1 159,4
7.	337,0	6 976,7	2 074,1
8.	448,1	13 048,8	2 918,2
9.	491,7	13 048,8	2 660,1

Ještě při srážce mezi 60—64,8 mm/hod (16,67—18,00 m³/sek/km²) stoupá povrchový odtok z 0,991 na 2,813, takže ani za těchto okolností jej nemůžeme typovat jako katastrofální. Stačí však zvýšení deště o pouhých 7,6 mm, aby stoupl na 3,3 a v další čtvrt hodině na 6,0 m³/sek/km². Při srážce kolem 100 mm/hod činil již více než 11,0 m³, takže vliv nadložního modřínového humusu vlastně ustal, odtokové poměry se vyvíjely téměř tak, jako v bezlesí. Nezapomeňme ovšem, že bylo celkem dodáno na plochu 1 ha 2462 m³ vody, takže půda byla již napojena na plnou vodní kapacitu téměř do hloubky 50 cm.

Při dlouho trvajících srážkách o stále stoupající intenzitě katastrofálních rozměrů uplatňuje se rozhodujícím způsobem zpětný reflex podloží na infiltraci i na povrchové odtoky, neboť voda nestačí tímto minerálním substrátem prosakovat tak rychle, jak je srážkou dodávána. Kdy a jak se katastrofální odtok objeví, nezávisí na vrstvě nadložního humusu, nýbrž na fyzikálních vlastnostech celého minerálního podloží, především na jeho pórovitosti, na množství pórů nekapilárních, na jeho propustnosti pro vodu. Z předešlého přehledu vidíme, že v podobném nejkritičtějším období stoupla intenzita srážky asi pětkrát, povrchový odtok však 130krát a koeficient odtoku průměrně 27,4krát.

Abychom se přesvědčili o tom, že vrchní, především organické vrstvy byly přemokčeny a všechny póry v nadložním humusem zaplněny vodou, snížili jsme v další serii pokusů intenzitu srážky ze 106,2 mm na pouhých 5,6 mm/hod, t. j. 1,55 m³/sek/km². V první čtvrt hodině však odtékal současně přebytek z předcházejícího deště, takže povrchový odtok činil 2,53 m³/sek/km² a koeficient odtoku dosáhl 163,5 % srážky. Při dalším postřiku se již vyrovnal srážce a odtokový koeficient tedy klesl na 100 %. Je to ovšem ještě veliký rozdíl proti stavu z předcházející průtrže mračen, kdy činil jen 39,9 %, což jen dokazuje, že odtékala stále ještě voda z těchto dřívějších srážek — neboť jinak by povrchový odtok klesl na nulu.

Výsledky pokusů pod modřínovým porostem můžeme shrnout v tento závěr:

Byl jimi dokázán rozhodující význam nadložního humusu pro povrchové odtoky a množství vody, zasáklé do půdy. V normálně vlhké, nepřemokřené půdě neobjevily se až po srážkách 28 mm/hod, t. j. $7,76 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$, kterou možno označit za déšť přivalový. Ačkoliv bylo dodáno na plochu 1 ha za dvě hodiny na 348 m^3 vody, byly tyto povrchové odtoky zcela nepatrné i při další srážce o intenzitě kolem 40 mm/hod, takže v průměru dosahovaly pouze $0,09 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$. Jakmile však byly tyto organické vrstvy přemočeny objevoval se — byť snižený — povrchový odtok i při srážce poloviční intenzity (21,6 mm/hod), ačkoliv nebyl za normálních vlhkostních poměrů vůbec pozorován.

Význačnější povrchové odtoky se objevily pod modřínovým porostem teprve při srážce 60 mm/hod. Pak ovšem velmi rychle stoupaly, aby dosáhly katastrofálních rozměrů při deštích o intenzitě 70 — 100 mm/hod. Při tak ohromných kvantech vody nemůže tato stejně rychle zasakovat v minerálním substrátu, obsah pórů v poměrně nízké vrstvě nadložního humusu je menší, než činí objem dodané vody, projevuje se stále výrazněji zpětný reflex podloží, a proto povrchové odtoky začínou při dlouho trvajících katastrofálních srážkách velmi rychle stoupat — poměry se přibližují stavu, který lze zjistit v bezlesí s obnaženým půdním povrchem. O rychlosti infiltrace a tím i o výši povrchových odtoků rozhodují pak fyzikální vlastnosti minerálního substrátu.

I když se v deštovém období, kdy jsou jak organické, tak minerální vrstvy přemočeny, intenzita srážky podstatně sníží (v našich pokusech ze 100 na 5,6 mm/hod), zůstávají povrchové odtoky relativně veliké, poněvadž odtéká voda z předcházejících deštů, zachycená na krátkou dobu v porech nekapilárních. Mohou pak být větší než množství dodané srážkové vody, takže koeficient odtoku stoupne nad 100 % (v našich pokusech činil 163,5 % srážky). Výsledky souhlasí s tím, co jsme již zjistili v Beskydech, že totiž povrchové odtoky s lesních půd s dobrou humusovou pokrývkou jsou po dešti větší než v bezlesí a trvají déle. Ani za nejkritičtějších období nebyly však nikdy povrchové odtoky větší než v lesní půdě bez nadložního humusu, ale vždycky menší. Byly také nižší než v bezlesí s výjimkou ploch, kde byla zorána louka v souvislých hlubokých brázdách po vrstevnici.

Z dodaných 3389 m^3 vody oteklo 715 m^3 , takže koeficient odtoku činí 21,1 % srážky.

2. Povrchový odtok s půdy bez humusové pokrývky

Theoreticky jsme předpokládali, že povrchové odtoky budou za těchto poměrů mnohem větší a začali jsme proto s deštěm malé intenzity do 1 mm za hodinu. A přece se objevil odtok $0,131 \text{ m}^3$, což znamená, že oteklo plných 57 % srážkové vody, zatím co v půdě s nadložním humusem bylo k tomu třeba 63,2 mm srážky za hodinu. Když jsme pak přešli v déšť mírný, představující 3,2 mm/hod, stoupl povrchový odtok na $0,524 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$ a v další fázi dokonce na $0,756 \text{ m}^3$, takže odtékalo 59—85 % k zemi spadlé vody. V porostu s půdou bez humusové pokrývky odtéká voda povrchově i při srážkách velmi nízké intenzity (pod 1 mm/hod), a to ať je půda vysušena, ovlhčena nebo přemokřena.

Vzestup odtoků je však pomalejší, když se vrchní, pevná vrstvička promočila a tím její konsistence zmenšila, takže pak začínou srážkové koeficienty klesat, což znamená, že zasákne relativně více srážkové vody než v půdě vysušené nebo vlhké. Tak při srážce 6,4 mm/hod klesl z 85 na 45 %. Jestliže si všimneme průměrů v první serii pokusů, dostáváme hodinovou srážku 3,4 mm, odtok $0,553 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$ a odtokový koeficient 61,43 % — výsledky, které se jen těžko dají srovnávat s těmi, které jsme zjistili v lesní půdě s nadložním humusem, neboť difference jsou diametrálně odlišné.

Volnější vzestup povrchových odtoků po rozrušení zkornatělé vrstvičky dokazují výsledky druhé serie pokusů. Při přepočtu ze serie prvé měl by činit povrchový odtok $1,82 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$ při srážce $11,2 \text{ mm}/\text{hod}$; ve skutečnosti bylo však zjištěno pouze $1,57 \text{ m}^3$ při srážce $28,8 \text{ mm}/\text{hod}$, kdy se ovšem na ploše s humusovou pokrývkou ještě vůbec neobjevil. Rozdíly nám opět dobře znázorní relativní čísla:

Číslo	Srážka	Odtok	Koeficient odtoku
1/I.	100	100	100
1/I.	400	400	103,4
3/I.	400	577,1	149,1
4/I.	800	610,6	78,9
1/II.	3600	1196,1	34,4

Z přehledu je zřejmo, že *povrchový odtok stoupá daleko pomaleji než přibývá na intenzitě srážek a že koeficient odtoku — dosáhnuv svého maxima — postupně velmi rychle klesá.*

Při dlouhotrvajícím dešti a to ještě se zvyšovanou intenzitou musí samozřejmě povrchové odtoky stoupat, takže v tomto období začne opět přibývat na koeficientu odtoku. Uděláme-li bilanci, vidíme, že jsme v prvé serii pokusů dodali na 1 ha 34 m^3 , z nichž $19,9 \text{ m}^3$ oteklo, takže zasáкло jen $14,1 \text{ m}^3$. Nemohly být proto v tomto období zaplněny nekapilární póry vodou jak ve vrstvě do hloubky 5 cm a tím spíše ne do hloubky 10 cm , protože zde činí celkový obsah pórů 400 m^3 . Ve druhé serii pokusů jsme dodali na plochu 1 ha 358 m^3 vody, z nichž oteklo povrchově $112,42 \text{ m}^3$ a prosáкло $245,58 \text{ m}^3$, celkem z obou serií $259,7 \text{ m}^3$, což znamená, že půda byla promočena na plnou vodní kapacitu ve vrstvě do hloubky $5\text{--}6 \text{ cm}$ od povrchu. Za těchto poměrů musela být opět infiltrace ztížena.

Proto i při značně snížené intenzitě srážky v třetí serii pokusů začaly povrchové odtoky rychle stoupat. Tak v posledním pokusu druhé serie činila intenzita srážky $36,80 \text{ mm}/\text{hod}$ a odtok $3,2 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$, v prvním pokusu třetí serie však klesla na $25,60 \text{ mm}/\text{hod}$ a přece odtok stoupl na $5,11 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$.

Při srážce $60 \text{ mm}/\text{hod}$ jsou již povrchové odtoky vysloveně katastrofální, neboť dosahují $10,5 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$. Srovnáme-li výsledky čtvrté, páté a sedmé serie pokusů v jejich průměrech na ploše s půdou krytou nadložním humusem a bez organické pokrývky pomocí relativních čísel, dostaneme tento přehled:

Číslo	Plocha s humusovou pokrývkou			Plocha bez nadložního humusu		
	srážka	odtok	koeficient odtoku	srážka	odtok	koeficient odtoku
4.	100	100	100	103,7	4909,0	4692,3
5.	100	100	100	95,5	600,3	634,7
7.	100	100	100	88,3	112,6	127,6

Je z něho vidět, jak se povrchové odtoky a koeficienty odtoků na ploše s půdou krytou nadložním humusem i s obnaženým povrchem při dlouhotrvajících, velmi intenzivních deštích sblížují, t. j. jakým rozhodujícím způsobem se tu uplatňuje minerální substrát.

Z našich pokusů v Bezkydech je známo, že povrchový odtok na plochách bez humusové pokrývky je nejen velký, nýbrž že význačně kolísá. Dosahuje v době nejintenzivnější srážky své kulminace, aby po jejím ukončení rychle poklesl. Zvolili jsme proto v poslední serii pokusů opět podstatně sníženou intenzitu srážky, t. j. místo 86,40 mm/hod jen 4,80 mm/hod. Povrchový odtok skutečně rázem klesl z 10,50 m³/sek/km² na 0,96 m³ a koeficient odtoku stoupl na 71,6 %. Intenzita srážky tedy klesla 18krát, povrchový odtok 13,6krát, zatím co na ploše s půdou krytou nadložním humusem klesla intenzita srážky asi 19krát, povrchový odtok však pouze 4,4krát. To znamená, že nadložní humus vyrovnává podstatně rozdíly v kolísání odtoků při měnící se intenzitě srážek — čili, že má význam jak vodohospodářský, tak retenční.

Můžeme proto shrnout naše poznatky v závěr:

Na ploše s půdou bez humusové pokrývky byly zjištěny i při velmi malé intenzitě srážky (pod 1 mm/hod) povrchové odtoky, které s jejím přibýváním neustále stoupaly. V tomto období, kdy zkornatělá povrchová vrstva nebyla ještě rozrušena, dosáhly koeficienty odtoku 59—85 % srážky. Po jejím rozrušení došlo k intenzivnější infiltraci, takže povrchové odtoky stoupaly pomaleji než intenzita srážky a koeficienty odtoku klesaly až na 20—30 % srážky. Jakmile však byly povrchové vrstvy do hloubky 0—5 až 0—10 přemoceny — což se stane vzhledem k malému obsahu pórů poměrně brzy — začnou opět odtoky a tím i koeficienty odtoku stoupat, aby dosáhly katastrofálních rozměrů a to při intenzitě srážky, jež nezaznamenala na půdě s humusovou pokrývkou žádnou povrchově odtékající vodu. Koeficient odtoku pak opět stoupl na 62—71 % srážky.

Při dlouhotrvajících a velmi intenzivních deštích ve formě přivalů a průtrží mračen se však mohou rozdíly v povrchových odtocích na ploše s humusovou pokrývkou a bez ní vyrovnávat, poněvadž se rozhodujícím způsobem uplatňují fyzikální vlastnosti prostředí. Neplatí to ovšem pro všechny případy, jak ukazují výsledky pokusů v porostech s černou borovicí a červeným dubem, v porostech s mocnější vrstvou mechů a nadložního humusu. Pravidelně se však tento zjev vyskytuje tam, kde je humusová pokrývka slabá, kde chybí drť a měl, takže jde o hrubé jehličí, pro porosty smrkové (a jak ukazuje tento doklad i pro modřínové) a pro těžké, jílovité půdy, v nichž se nevytvořila lesní prst, nýbrž kde okamžitě pórovitost minerálního podloží výrazně klesá oproti pórovitosti ve vrstvě organické.

Poměry při dlouho trvajících a velmi intenzivních deštích lze označit na ploše s půdou bez humusové pokrývky za katastrofální, neboť povrchový odtok stoupá nad 10 m³/sek/km². Po jejím ukončení, nebo následuje-li po ní srážka malé intenzity (v našem případě poklesne z 86,4 na 4,8 mm/hod), povrchový odtok náhle rychle poklesne (v našich pokusech za několik minut z 13,0 m³ na 0,96 m³/sek km²). To nasvědčuje veliké rozkolísanosti odtoků s půd, nekrytých vrstvou nadložního humusu (na ploše s humusovou pokrývkou klesl 4,4krát, pod porostem s půdou bez humusové pokrývky 13,6krát, při téměř snížení intenzity srážky 18—19krát). Vrstva nadložního humusu:

1. umožňuje rychlou a velikou infiltraci srážkové vody,
2. vznikání větších zásob zemní i podzemní vody,
3. snižuje podstatně povrchové odtoky,
4. v některých svých formách zcela znemožňuje odtoky katastrofální,
5. snižuje rozkolísanost povrchových odtoků při měnících se intenzitách srážky,
6. prodlužuje trvání povrchových odtoků po ukončení deště.

Připočteme-li k tomu známá a dokázaná již fakta, že

7. *podstatně snižuje výpar z půdy,*
je jeho vodohospodářský a retenční význam ještě dnes nedoceněn.

3. Povrchový odtok pod porostem červeného dubu s půdou, krytou nadložním humusem

Předcházejícímu srovnání je možno vytknouti, že jde o dva porosty různé druhové skladby, že tu jsou tedy srovnávány poměry pod červeným dubem s poměry pod modřínem. Jak ukáží další výsledky, jsou studované vztahy pod týmž porostem s půdou krytou nadložním humusem a bez něho ještě příznivější, než pod porosty různého druhového složení.

Pod porostem červeného dubu s půdou krytou nadložním humusem probíhal povrchový odtok a koeficient odtoku jinak než na ploše č. 1. a 2. Při intensitě srážky do 16,8–20,0 mm/hod. byl zcela nepatrný a stoupal z 0,02 m³ na 0,1 m³/sek/km² — objevoval se tedy dříve než pod modřínovým porostem, ačkoliv mu byl velmi podobný. V prvních dvou seriích pokusů bylo dodáno na plochu 1 ha 283 m³ vody, oteklo však povrchově pouze 1,72 m³, takže koeficient odtoku činil 0,60 % srážky. Uplatnila se tu proto špatnější propustnost pro vodu souvislého plástu z opadaleho a sněhovou pokrývkou dobře stlačeného listí červeného dubu, kterou jsme konstatovali již při infiltračních pokusech.

Se stoupající intenzitou a s dalším trváním srážky povrchový odtok stoupal, nedosáhl však ani zdaleka výšky odtoků pod porostem modřínovým. Zvláště nápadné rozdíly byly konstatovány právě v nejkritičtějším období, kdy intenzita srážky dosahovala 120 mm/hod., t. j. 33,34 m³/sek²/km/ a kdy povrchový odtok činil jen 1,22 m³/sek/km², takže byl 9,4krát menší než na ploše č. 1 a téměř 19krát nižší než na ploše č. 2. Katastrofálních rozměrů povrchové odtoky vůbec nenabývaly. Koeficient odtoku nepřesáhl 3,7 % srážky a kolísal nejčastěji od 0,5 do 1,2 %. Je proto nutno tyto poměry označit za daleko příznivější než pod modřínovým porostem a tím spíše ovšem než pod týmž porostem červeného dubu s půdou bez nadložního humusu.

Jestliže propočteme průměry ze všech tří řad pokusů, dostaneme tento obraz (propočteno za tutéž dobu):

Plocha číslo	Srážková voda v m ³	Odtok v m ³	Koeficient odtoku v %
4.	2598,5	44,6	1,7
1.	2263,0	543,7	24,0
2.	2126,0	1129,8	53,1

Můžeme proto uzavřít konstatováním, že *povrchový odtok pod porostem červeného dubu s půdou krytou nadložním humusem byl mnohonásobně menší, než v témž porostu bez této organické pokrývky. Poměr je asi 1 : 25. I při dlouhotrvajících srážkách největší intenzity (120 mm hod.) nedosáhl katastrofálních rozměrů, takže koeficient odtoku nepřekročil 4 % srážky. Při tom účinek suchého plástu z listí červeného dubu je po vysušení a na počátku deště menší než na př. humusu modřínového, později však větší, pokud ovšem nejde o nahromadění nerozrušených listů ve větších vrstvách, jak jsme ukázali na příkladech z Beskyd. Musíme zdůraznit tento fakt o vodohospodářském a retenčním významu nadložního listnatého humusu, poněvadž při téměř stejné*

mechanické skladbě minerálního podloží byly fyzikální vlastnosti, zvláště pórovitost a absolutní vzdušná kapacita na ploše č. 4 spíše horší než pod modřínovým porostem nebo pod porostem červeného dubu bez humusové pokrývky.

4. Povrchové odtoky pod porostem černé borovice

Odtokové poměry pod tímto porostem jsou velmi podobné oněm, zjištěným na ploše č. 4 pod červeným dubem, kde byla půda kryta vrstvou nadložního humusu. Jsou dokonce ještě lepší, poněvadž povrchové odtoky i za kritických okolností a při největších intenzitách srážky nedosáhly $1 \text{ m}^3/\text{km}/\text{sek}^2$.

Při srážkách do 60 mm byly v podstatě zcela nepatrné a kolísaly mezi $0,006 - 0,07 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$, aby dosáhly při srážce 107,2 mm/hod. $0,56 \text{ m}^3$. Koeficient odtoku nedosáhl ani 2 % srážky. Dlouhé jehlice černé borovice tvoří po opadu těleso pro vodu velmi dobře propustné, takže tato může dobře a rychle prosakovat, jak jsme také dokázali infiltračními pokusy. O vzájemných vztazích odtoků, intenzity srážek, jejich sledu a koeficientu odtoku platí, co již bylo uvedeno v rozbořech předcházejících.

Množství splavených zemin

Ještě výraznější rozdíly než v povrchových odtocích pod různými lesními porosty s půdou bez humusové pokrývky a s nadložním humusem objevily se při našich pokusech v množství erodované zeminy. Proanalysujeme proto nejdříve poměry pod porostem červeného dubu na ploše č. 2, kde tato organická vrstva téměř schází. Při zcela slabém dešti o intenzitě 0,8 mm/hod. bylo na ploše 1 ha erodováno 189 kg zeminy, při dalším o intenzitě 3,2 mm/hod. 755,9 a 1090,6 kg a konečně při 6,4 mm/hod. 1154,0 kg. To znamená, že by za 4 hodiny deště průměrné intenzity 3,4 mm/hod. byly po 1 ha splaveny 3,2 tuny zeminy a za 316 hodin, resp. 13 dní erodována vrstva do hloubky 10 cm. Nikdo nepopře, že podobné deště přicházejí u nás velmi často a že proto jde o nebezpečí akutní, které nám typuje poměry v mnohých horských oblastech pod porosty, kde se nevytvořila vrstva nadložního humusu buď proto, že byla odstraněna (vyhrabáním), nebo — že byl materiál, z něhož se humus tvoří odváť, odplaven a přemístěn.

Se stoupající intenzitou srážky a tím i se stoupajícími povrchovými odtoky přibývá samozřejmě i produktů eroze, takže v druhé serii pokusů dosahuje již množství splavené zeminy průměru 2434,9 kg na ploše 1 ha za hodinu, třebaže jde o srážku 32,40 mm. Po zamokření vrchních vrstev a zaplnění pórů gravitační vodou stoupá i tehdy, jestliže intenzita srážky klesá, pokud ovšem tento pokles netrvá dlouho. Ačkoliv intenzita deště v třetí serii klesla na 22,4 mm, přece jen eroze dosáhla 2794 kg. Jestliže naopak za těchto podmínek intenzita srážek stoupá, zvětší se splach zeminy několikanásobně a dosáhne rozměrů výrazně katastrofálních. Při srážce 60 mm/hod., která znamenala proti předcházející 2,7násobný vzestup činil splach zeminy 30.362 kg na ploše 1 ha za hodinu, takže se zvýšil 11krát. Za těchto okolností stačilo by pouhých 117 hodin, t. j. asi 5 dní deště udané intenzity, aby byla splavena všechna zemina až na hloubku 30 cm!

Ale ani tehdy nebylo dosaženo maxima, neboť při srážce 90 mm/hod. jsme zjistili po 1 ha za hodinu 36,5 tuny erodované zeminy, t. j. posud největší množství, jaké jsme nekonstatovali za své tříleté pokusnické praxe v tomto oboru. Pouhé zakolísání intenzity srážky se v erozi ani neprojeví; i když o málo

poklesne, množství splavených zemin stoupá do té doby, dokud je co erodovat. Teprve když jsme snížili tuto intensitu deště z 89,6 na 4,8 mm/hod. zaznamenali jsme pokles erose na 634,6 kg/ha/hod., takže byla dokonce menší než na počátku pokusů. Je to vysvětlitelné tím, že za předcházejících dlouhotrvajících a intenzivních dešťů byly již jemné součásti půdy odplaveny, takže při snížené unášecí síle vody mohly být erodovány pouze jejich zbytky, které se na zadržované ploše po rozrušení půdní struktury udržely. Vcelku bylo při našich pokusech za 6 hodin srážek různě klesajících a stoupajících intensity odplaveno po ha 73,5 tuny zemin (73.490 kg). Srovnáme-li tyto výsledky se stavem v porostech, kde půda byla kryta vrstvou nadložního humusu, vidíme daleko nápadnější rozdíly, než jaké jsme zjistili v povrchových odtocích.

2. V porostu červeného dubu s půdou krytou nadložním humusem erose prakticky neexistovala. Vždyť při největší srážce 120 mm/hod. dosáhla pouze 41,3 kg za hodinu na ploše 1 ha. Přepočteme-li na plochu č. 2. bez nadložního humusu, činila by za těchto poměrů 48,9 tun/ha/hod.; i když vezmeme skutečně zjištěné množství 36,5 tun při srážce 89,6 mm/hod., je to *množství 884krát menší*. $41,3 : 73,490$ nám pak vcelku dává poměr 1 : 1744. Listí červeného dubu tím, že vytvořilo na povrchu půdy souvislý plást, dobře kryjící půdu, nedovolilo splach zemin, takže jeho účinek je v tomto směru neobyčejně příznivý. Ani při sebevětší intensitě srážky neměla voda tolik síly, aby listy pohnula a aby je odplavila, ačkoliv šlo o sklon 25,6 %.

3. Neméně výrazně se uplatnilo i jehličí černé borovice. Poněvadž tu byl povrchový odtok menší než pod porostem červeného dubu, byla také menší erose, lze-li o ní opět vůbec mluvit. Při srážce 100 mm/hod. dosáhl splach pouze 10,6 kg/ha/hod. a celkem bylo (za tutéž dobu jako na ploše č. 4) erodováno po ha jen 12,5 kg zeminy. Poměr na ploše č. 3—4—2 by tedy byl 1 : 3,3 : 5879. Jestliže se pod lesními porosty objeví povrchový odtok, odtéká voda téměř čistá, je-li půda kryta vhodným druhem hrabanky, zatím co na plochách bez nadložního humusu jde o směs rozplavené zeminy ve vodě.

4. Modřínový nadložní humus se skládá z daleko jemnějšího materiálu, než jsou jehlice černé borovice nebo listí červeného dubu. Je tu proto také erose daleko zřetelnější. Při průměrné hodinové srážce 40 mm činila sice jen 2,43 kg z ha (na ploše č. 4 0,21 kg a na č. 3 dokonce 0,03 kg), byla však 11,6krát větší než pod dubem s humusovou pokrývkou a 81krát větší než pod černou borovicí, i když byla 1000krát menší než pod dubem s půdou bez humusové pokrývky.

Se stoupajícím odtokem samozřejmě stoupala i erose. Při srážce 60 mm/hod. dostal se již jemný organický materiál modřínového jehličí do pohybu a splach stoupl na 52 kg/ha/hod. Při dále vzestupné tendenci intensity srážky jej přibývalo, až konečně dosáhl při 101,5 mm/hod. téměř 1607 kg na ploše 1 ha za hodinu. Vzestupné linii na všech čtyřech plochách (č. 3, 4, 1 a 2) dostáváme proto poměr 1 : 1,5 : 3350 : 26320. Celkem činila erose na ploše č. 1 2059,5 kg při dodaných 3389 m³ vody.

To znamená, že pod modřínovým porostem se neobjeví erose při méně intenzivních srážkách, je-li půda kryta vrstvou nadložního humusu. Při srážkách katastrofálních, kdy jsou odplavovány poměrně jemné a lehké jehlice, stoupne a je několikanásobně větší než pod porostem černé borovice nebo červeného dubu — při čemž zůstává nepoměrně menší než pod týmiž porosty s půdou obnaženou.

Své poznatky o erosi shrnujeme v tento závěr:

Erose pod lesními porosty je zcela nepatrná, pokud je půda kryta hrubým i jemným nadložním humusem. Jak jehličí černé borovice, tak listí čer-

veného dubu chrání ji před splachem i když jde o velmi intenzivní srážky nad 100 mm/hod. Modřínové jehličí je příliš lehké, aby se nedalo při srážkách katastrofální intensity (nad 60 mm/hod.) do pohybu, takže pak je pod nesmíšenými modřínovými porosty na svazích splach větší než v ostatních porostech jehličnatých nebo listnatých. V žádném případě nedosahuje však eroze onoho množství, které je odplavováno v týchž porostech bez ohledu na druhovou skladbu, ale s půdou nekrytou vrstvou nadložního humusu. Při pokusech, které byly provedeny, činil vzájemný poměr erodované zeminy 1 : 1,5 : 3350 : 26320 pod porostem borovice černé : červeného dubu : modřínu : k porostu červeného dubu s půdou nekrytou nadložním humusem. Ve svém maximu dosáhla eroze (v témž pořadí porostů) 10,6, 41,3, 1607 a 37969 kg s plochy 1 ha za hodinu, t. j. 1 : 3,9 : 152 : 3562. Nadložní humus má proto význam nejen pro snížení povrchových odtoků, ale především pro znemožnění vodní eroze.

Splavené živiny

Lesní půdy jsou na živiny mnohem chudší než půdy polní, které jsou periodicky přihnojovány statkovými nebo obchodními hnojivy. Jediným zdrojem

Tab. 6. Ztráta ve vodě rozpustných živin v g na ha za hodinu.

Pok. pl. č.	Srážka mm/hod	Odtok m ³ /sek/km ²	Humus	Mine- rální živiny	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ostatní živiny
1.	40,00	0,092	273,7	483,4	217,3	46,6	12,2	9,8	197,5
	21,60	0,086	255,9	451,8	203,1	43,6	11,4	9,2	184,5
	62,80	1,749	5 203,9	9 188,9	4 131,1	885,9	232,3	186,4	3 753,2
	72,60	4,667	13 886,2	24 519,7	11 023,3	2 363,9	619,9	497,3	10 015,3
	101,50	11,222	33 389,9	58 958,6	26 505,9	5 684,2	1 490,7	1 195,8	24 082,0
	5,60	2,045	6 084,7	10 744,1	4 830,2	1 035,8	271,7	217,9	4 388,5
2.	0,80	0,131	399,9	996,9	445,7	70,4	24,4	13,5	442,9
	3,40	0,553	1 917,3	4 208,2	1 881,3	297,0	103,1	57,1	1 869,7
	6,40	0,800	2 773,7	6 087,7	2 721,6	429,7	149,2	82,7	2 704,5
	32,40	2,570	8 910,6	19 556,9	8 743,1	1 380,4	479,3	265,5	8 688,6
	22,40	4,222	14 638,4	32 128,1	14 363,2	2 267,7	787,3	436,2	14 273,7
	60,00	10,507	36 429,5	79 954,9	35 744,8	5 643,5	1 959,3	1 085,6	35 521,7
	89,60	12,634	43 804,1	96 140,7	42 980,9	6 785,9	2 355,9	1 305,3	42 712,7
	4,80	0,897	3 110,0	6 825,9	3 051,6	481,7	167,3	92,7	3 032,5
3.	8,80	0,0072	22,1	42,0	19,5	4,1	1,1	0,9	16,4
	24,80	0,0161	49,5	93,9	43,6	9,1	2,5	2,1	36,6
	39,10	0,0290	89,2	169,2	78,6	16,4	4,5	3,8	65,9
	61,60	0,1334	410,2	778,1	361,6	75,3	20,5	17,6	303,1
	105,20	0,4789	1 472,8	2 793,5	1 298,2	270,5	73,4	63,1	1 088,3
	23,60	0,0356	109,5	207,7	96,5	20,1	5,5	4,7	80,9
	84,00	0,1731	523,4	1 009,7	469,2	97,8	26,5	22,8	393,4
4.	18,80	0,0478	413,9	292,3	165,5	23,7	7,1	4,1	91,9
	43,25	0,2067	1 789,9	1 263,9	715,5	102,7	30,5	17,8	397,4
	76,50	0,2518	2 180,5	1 539,8	871,7	125,1	37,2	21,7	484,1
	111,80	0,7312	6 331,8	4 471,3	2 531,2	363,3	107,9	62,9	1 406,0



výživu je tu v podstatě lesní humus, jehož ztráty jsou proto bolestnější než při erozi na poli. V tabulce č. 6 jsou znázorněny škody, které nám mohou vzniknout splachem humusu a minerálních — ve vodě rozpustných živin.

a) Humus

Ztrátou žíháním byly nejprve v erodované zemině zjištěny organické látky bez ohledu na stupeň jejich rozložení, t. j. humus v širším slova smyslu. Začneme opět jako u povrchových odtoků se stavem, zjištěným pod modřínovým porostem. Až po intensitu do 28 mm/hod. nebyla vodní eroze vůbec zjištěna a proto jsou ztráty na humusu počítány teprve při srážce průměrné intenzity 40 mm/hod., kdy dosáhly 273,7 g na ploše 1 ha. Jsou jistě nepatrné tím spíše, že při dalším poklesu intenzity deště se zmenšily na 255,9 g. Z předcházejících rozborů jsme poznali, že při srážce 60 mm/hod. dostaly se již do pohybu nejen částice jemného humusu, ale i lehké, jemné modřínové jehlice, takže ztráta organické hmoty náhle stoupne na 5,2 kg/ha/hod. *Ačkoliv intenzita srážky stoupla pouze 2,9krát, zvětšilo se za těchto poměrů množství odplaveného humusu 20,3krát.* Při 72,6 mm/hod. zjistili jsme již 13,9 kg za hodinu a při srážce 101,5 mm/hod. dokonce 33,4 kg. To jsou ztráty, nad kterými se musíme zamyslet, neboť ztratit za 4 hodiny 59 kg humusu na ploše 1 ha není maličkostí. Déšť nezasáhne tak malou plochu, nýbrž vždy alespoň několik km² a jde tu pak o tuny organické hmoty, která má význam vodohospodářský, retenční, ale v nemalé míře i pro výživu lesních dřevin.

Neobyčejně zajímavé jsou výsledky eroze organických součástí v poslední serii pokusů, kdy byla intenzita srážky snížena ze 101,5 mm/hod. na 5,6 mm, t. j. 18krát a kdy se zmenšilo množství erodovaného humusu jen 5,5 krát na 6 kg. Voda, zadržovaná z předcházejících dešťů, (jak ukazuje odtokový koeficient 163,8 %) měla s vodou znovu spadlou ještě značnou unášecí sílu, zřejmě vyšší než v třetí serii pokusů 62,8 mm/hod., kdy bylo odplaveno pouze 5,2 kg organické příměsi, ačkoliv šlo o intensitu 11,2krát větší. To je opět dostatečný důkaz o tom, co znamená přemokření půdy a zpětný reflex podloží na infiltraci.

Daleko horší poměry byly zjištěny pod porostem červeného dubu s půdou bez souvislé nadložní pokrývky humusu. Směle můžeme tvrdit, že byly erodovány všechny organické zbytky, ať šlo o drů nebo jemný humus, které tu ještě před započítáním pokusů byly. Do pohybu se daly nejen zbytky setlého listí, nýbrž všechno, co na povrchu a ve vrchních půdních vrstvách žilo, větvičky, zbytky kůry atd. Zůstala jen rozrytá, žlutohnědá zemina, překrytá nápadně vysokým množstvím jemného šterku, zatím co i drolina byla z nemalé části plavena.

Již při slabém dešti o intensitě 0,8 mm/hod. činila ztráta organické hmoty 0,4 kg po ha, při srážce 3,4 mm 1,9 kg, při srážce 6,4 mm 2,8 kg, celkem 6,6 kg humusu. Se stoupaním odtoků stoupalo samozřejmě i množství odplaveného humusu. Při dešti 32/4mm/hod. bylo to 8,9 kg, pak 14,5 kg (ačkoliv intenzita srážky klesla na 22,4 mm/hod.), 36,4 kg a konečně 43,8 kg, t. j. *za 4 hodiny 103,7 kg.* To znamená na jediném km² ztrátu 10,4 tun organické hmoty, o níž jsme posud neměli představu.

Zjišťovali jsme při povodni na Vltavě a Berounce ve dnech 9.—14. července 1954 ztráty, které nám vznikají odplavením zemin a došli jsme pro prvou řeku k číslu 476.040 tun, pro druhou 195.497 tun ornice, celkem 671.537 tun. Když počítáme jen jedině procento organické hmoty (nikoliv vlastního humusu!) je to v podstatě za šest dní ztráta 6715 tun; kolik je to vozů statkových hnojiv a o kolik se nám musí snížit sklizně, uvážíme-li, že jde nejen o vysoký

obsah odplavených živin, ale i o vlastní prostředí, v němž na zasažené ploše žijí miliardy mikroorganismů!

Propočteme-li v našem příkladu z lesních porostů průměrnou intenzitu z uvedených 4 hodin, dostáváme 51,1 mm/hod. a 20,7 kg erodovaného humusu. To znamená, že postačí 174 hodin podobného deště, aby byl ztracen všechen roční odpad organické hmoty, jejíž množství činí v průměru asi 3.600 kg/ha. Po dlouhotrvajících intenzivních srážkách byly při poměrně nízkém dešti 4,8 mm/hod. zjištěny podobné poměry jako pod modřínovým porostem, v menším ovšem měřítku, neboť bylo splaveno pouze 3,11 kg/ha. Intenzita srážky klesla 18,6krát, erose 14,0krát.

Pod porostem černé borovice byl splach organických součástí minimální a činil v kritickém období největší srážky (105,2 mm/hod.) pouze 1,5 kg, mezi 60—80 mm/hod. se pohyboval kolem 0,5 kg, při méně intenzivních srážkách jen několik desítek gramů.

Pod porostem červeného dubu s půdou krytou nadložním humusem byl sice o něco větší, ale nesrovnatelně menší než pod týmž porostem s půdou obnaženou. Zatím co za kritické 4 hodiny bylo dosaženo na této ploše při průměrné hodinové srážce 51,1 mm 103,7 kg, činil zde splach organické hmoty při srážce 58,4 mm/hod. jen 13,0 kg, takže byl dokonce menší než pod porostem modřínovým.

b) Ve vodě rozpustné minerální živiny

V souhrnu byly tyto živiny stanoveny z výparku profiltrované vody a jsou zde proto zastoupeny jak čtyři nejdůležitější — vápno, hořčík, draslo a kyselina fosforečná — tak všechny ostatní, t. j. kyselina křemičitá, sírová, hliník, železo, mangan atd. Množství není právě malé; pod porostem červeného dubu s obnaženým půdním povrchem je naopak hrozně veliké a je velkou výstrahou pro lesníka, aby toto obnažení nedovoloval. Pořadí ztrát je totéž jako u humusu. Na prvním místě je dubový porost s půdou bez nadložního humusu, pak porost modřínový, červeného dubu s půdou krytou organickou vrstvou a konečně porost černé borovice. Propočteme-li průměrné množství všech splavených ve vodě rozpustných minerálních živin, dostáváme za 1 hodinu na ploše 1 ha pod borovým porostem 0,6 kg, pod dubovým s nadložním humusem 19 kg, pod modřínovým 17,4 kg a pod červeným dubem s půdou obnaženou 30,7 kg, t. j. poměr 1 : 3 : 29 : 51.

Z nejdůležitějších živin vynikají především ztráty vápna, po nich jsou to ztráty hořčíku, draslíku a konečně kyseliny fosforečné. Důležité je, že k dekalifikaci dochází nejen okyselováním huminovými kyselinami, nýbrž splachem vápna při vodní erosi, která je vzhledem ke klimatickým podmínkám, k většímu množství srážek při současně větší intenzitě a vzhledem k orografickým poměrům největší v horských územích, a to s výjimkou Beskyd — alespoň v českých krajích — s půdami na vápno chudých.

I když jde pod porostem černé borovice a dubu s nadložním humusem o kvanta poměrně malá, přece jen je nutno zdůraznit, že pod modřínovým porostem bylo v kritické době dvou hodin odplaveno 37,5 kg ve vodě rozpustného vápna na ploše 1 ha a na ploše nekryté nadložním humusem dokonce 78,6 kg. Také ztráty ve vodě rozpustného hořčíku, drasla a kyseliny fosforečné jsou — zvláště v kritických obdobích — pod posléze jmenovanými porosty nemalé a představují pro lesní hospodářství význačné škody. Uvažme, že by deště podobné intenzity (35—60 mm/hod.) trvaly 100 hodin. Ztráty, které nám při tom vzniknou vodní erosi by vyžadovaly dodání 2—2,5 q Thomasovy moučky, 110—180 kg draselné soli a 17—134 q dolomitického vápence.

Vypočteme-li vzájemný poměr ztrát podle jednotlivými porosty, dostaneme v relativních číslech asi tento obraz:

Porost	Černé borovice	Červ. dubu s nadl. humusem	Modřinu	Červ. dubu s půdou obnaženou
CaO	1	3,1	22,9	212,9
MgO	1	2,4	23,8	31,0
K ₂ O	1	2,5	22,0	37,5
P ₂ O ₅	1	3,0	35,0	42,0
průměr	1	2,8	25,9	80,9

Výsledky našich pokusů ukazují lesnímu hospodáři, že

1. v lese mohou vznikat velké ztráty živin vodní erodí a to jak pokud jde o dusík (z organické hmoty), tak o živiny minerální,

2. má možnost těmto ztrátám zabránit především ochranou nadložního humusu před jeho vyhrabáním, odplavením, odvátím, přemísťováním nebo jiným obnažením půdního povrchu, a zvláště

zakládáním smíšených porostů jehličnato-listnatých, v nichž se tvoří nadložní humus z jehličí (jež může být pod modřínovými čistými porosty na svazích při katastrofálních srážkách odplaveno) a z listů nestejně velikosti, plochy a s uložením, které znamená možnost vzniku většího množství jak kapilárních, tak především nekapilárních pórů, nestejně probíhající humifikaci (takže zůstává vedle jemného humusu hrubá kostra) a vznik kypré, pro vodu dobře propustné lesní prsti.

e) Ztráta zásobních živin

V erodované zemině byly po jejím vysušení zjištěny další živiny, rozpustné v horké 20% kyselině solné. Výsledky jsou znázorněny v tabulce č. 7. Jejich množství je ovšem daleko vyšší než ve výluhu vodním a je proto udáno v kg na plochu 1 ha.

Vcelku je možno říci, že nejmenší ztráty byly opět pod porostem černé borovice, pak pod porostem červeného dubu s půdou krytou nadložním humusem, za třetí pod porostem modřínovým a konečně největší pod dubovým porostem s obnaženým půdním povrchem.

Pod modřínovým porostem byly z počátku nepatrné i při značně intenzivní srážce 40 mm/hod a dosáhly celkem 2,43 kg/ha. Později, při dvojnásobně snížené intenzitě srážky však v témže poměru stouply, aby při 62,8 milimetrové srážce dosáhly téměř 92 kg, při 72,6 mm/hod již 245,3 kg a při srážce nad 100 mm/hod 1607 kg, t. j. 16 q. Největší podíl z celkového množství nepřipadá však tentokrát na báze (vápno, hořčík, draslík), nýbrž na sesquioxydy (hliník, železo, mangan) a podružné živiny (kyselina křemičitá, sírová, sodík atd.). Přes to je však podíl vápna poměrně veliký, neboť ztráty činí v kritickém období 1 hodiny (101,5 mm/hod) 124,5 kg na ha.

Za vápnem je tentokrát draslo a nikoliv hořčík, který zůstává na třetím místě; na posledním zůstává kyselina fosforečná.

Zajímavý je vzestup ztrát s měnící se intenzitou srážky a to jak při jejím vzestupu, tak poklesu. Až po intenzitu 60 mm/hod jsou ztráty poměrně malé.

Pak však náhle stoupnou, aby dosáhly hrozivého maxima. Podobný pohyb jako u vápna pozorujeme i u ostatních živin. Ztrátu 93,6 kg drasla, 45,3 kg hořčíku a téměř 43 kg kyseliny fosforečné po ha lze jen těžko nahradit a za normálních okolností na nedegradovaných půdách se tak ještě nestalo.

Daleko větší však jsou ještě tyto ztráty pod porostem s půdou bez nadložního humusu. Při srážce 22,4 mm/hod dosahuje tu množství splaveného vápna 212 kg/ha/hod., t. j. téměř dvojnásobek maxima pod porostem

Tab. 7. Výluh erodované zeminy 20% kyselinou solnou (kg/ha/hod.).

Plocha č.	Srážky mm/hod	Splach kg/ha	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ostatní živiny
1	23,60	—	—	—	—	—	—
	40,00	2,43	0,188	0,069	0,141	0,064	1,559
	21,60	4,49	0,348	0,127	0,261	0,120	2,888
	62,80	91,94	7,116	2,593	5,351	2,455	58,998
	72,60	245,30	18,968	6,917	14,276	6,550	157,409
	101,50	1 607,89	124,451	45,342	93,579	42,931	1 031,783
	5,60	107,41	8,314	3,029	6,261	2,868	68,925
2	3,40	797,35	60,76	22,49	46,64	18,17	421,24
	32,40	2 434,89	185,54	68,66	142,44	55,18	1 286,35
	22,40	2 793,95	212,90	78,79	163,45	63,70	1 476,04
	60,00	30 362,29	2 313,61	856,22	1 776,19	692,26	16 040,40
	89,60	36 508,72	2 781,96	1 029,55	2 125,76	832,40	19 287,56
	4,80	593,20	45,20	16,73	34,70	13,52	313,39
	—	—	—	—	—	—	—
3	8,80	—	—	—	—	—	—
	24,80	0,30	0,021	0,009	0,016	0,011	0,141
	39,10	0,55	0,039	0,016	0,030	0,019	0,259
	61,60	2,54	0,179	0,073	0,137	0,089	1,197
	105,20	9,13	0,645	0,264	0,493	0,320	4,302
	23,60	0,68	0,039	0,016	0,030	0,019	0,259
	84,00	3,30	0,052	0,021	0,040	0,026	0,349
4	9,50	—	—	—	—	—	—
	18,80	1,62	0,123	0,046	0,095	0,037	0,856
	43,25	7,01	0,534	0,198	0,410	0,160	3,703
	76,50	8,50	0,648	0,240	0,498	0,194	4,491
	111,80	24,29	1,851	0,685	1,421	0,553	12,832

modřínovým, aby ve svém maximu činilo téměř 28 q/ha/hod. Dejme tomu, že jsou to poměry výjimečné; ale vždyť při dešti o intenzitě 3,4 mm jde o 60,7 kg vápna, 46,6 kg drasla, 22,5 kg hořčíku a 18,0 kg kyseliny fosforečné po ha a to jsou srážky, které se u nás objevují dosti často! Zjištěné množství opět reprezentují 150 kg dolomitického vápence, 116 kg 40% draselné soli a 100 kg Thomasovy moučky! Jaký div, že při výpočtu ztrát za povodně na Vltavě a Berounce ve dnech 9—14. července 1954 jsme došli k důkazu, že jsme byli za pouhých šest dní 'ochuzeni o 2,407.064 kg vápna, 934.000 kg hořčíku, 589.274 kg drasla a 77.138 kg kyseliny fosforečné, což reprezentuje 35.540 q dolomitického vápence, 14.732 q 40% draselné soli a 4308 q Thomasovy moučky — t. j. celkem 545 desetitunových vagonů umělých hnojiv.

A přece můžeme v lese těmito ztrátám zabránit. Pod porostem černé

borovice a černého dubu s půdou krytou nadložním humusem nedosahují — s výjimkou katastrofálních srážek nad 100 mm/hod ani 1 kg z ha, ve většině případů pak pouze 0,5 kg/ha/hod. To neznamená, že máme do porostů z důvodů vodohospodářských a retenčních dávat černou borovici a červený dub, poněvadž tutéž funkci nám vykoná smrk, borovice obecná, jedle, buk, dub, javor, lípa a všechny naše hlavní dřeviny, s kterými se ve smíšených lesích setkáváme. Jedinou podmínkou je, abychom dobře hospodařili s nadložním humusem.

Můžeme proto uzavřít tuto kapitulu větami:

Pod dubovým porostem s půdou nekrytou nadložním humusem vznikají vodní erosi veliké škody na živinách ve vodně rozpustných i na zásobních (rozpustných ve 20% kyselině solné), které nabývají při srážkách větších intenzit katastrofálních rozměrů.

Při intensitě 0,8 mm/hod činil splach humusu 0,4 kg na ploše 1 ha, při průtrži mrčen již 43,8 kg, takže za pouhé čtyři hodiny bylo na 1 ha splaveno 103,7 kg organické hmoty. Neméně veliké škody byly i na minerálních živinách, neboť za dvě hodiny katastrofálních srážek (74,8 mm/hod) bylo splaveno 78,6 kg ve vodě rozpustného vápna, 7,3 kg hořčíku, 4,3 kg drasla a 2,4 kg kyseliny fosforečné.

Mnohem nižší ztráty byly zjištěny pod porostem modřinovým, kde stoupaly pouze při katastrofálních srážkách (celkové ztráty humusu činily zde 59,0 kg/ha) a nepatrné byly jak pod černou borovici, tak pod dubovým porostem s půdou dobře chráněnou nadložním humusem. Průměrná množství ve vodě rozpustných a při vodní erosi splavných živin v jednotlivých kulturách je možno znázornit v tomto přehledu (kg/ha/hod):

Porost	Černé borovice	Červ. dubu s nadl. humusem	Modřinový	Červeného dubu s půdou obnaženou
CaO	0,34	1,07	7,80	72,40
MgO	0,07	0,15	1,67	2,17
K ₂ O	0,02	0,05	0,44	0,75
P ₂ O ₅	0,01	0,03	0,35	0,42

Nepatrné jsou pouze ztráty minerálních živin a to jak vodorozpustných tak zeolitického podílu v porostech černé borovice a dubu s dobrou pokrývkou nadložního humusu, jak je zřejmo z téhož přehledu minerálií, získaných vyluhem 20% kyselinou (kg/ha/hod):

Porost	Černé borovice	Červeného dubu s nadl. humusem	Modřinový	Červeného dubu s půdou obnaženou
srážka v mm	56,4	62,6	50,8	35,4
CaO	0,16	0,79	26,6	933,4
K ₂ O	0,12	0,60	19,8	716,5
MgO	0,07	0,29	9,7	345,4
P ₂ O ₅	0,08	0,23	9,2	279,3

Výsledky pokusů ukazují, že nadložní humus má veliký význam nejen po

stránce vodohospodářské a retenční, nýbrž i pro výživu dřevin. Jednak tím, že půdu obohacuje rozkladem organických zbytků a uvolňováním živin, ale také tím, že současně znemožňuje jejich splachování na svazích. Vodní eroze znamená dealkalicizaci, dealkalisaci a defosforizaci lesních půd, nejsou-li dobře chráněny vrstvou nadložního humusu. Lesní hospodář může těmto ztrátám zabránit tím, že vytváří humus vhodných druhů a forem, zvláště však tím, že může zabránit odstranění nadložního humusu ať již cestou umělou (hrabáním) nebo přirozenou, t. j. splachem, odvětim nebo jiným způsobem přemísťování.

Souhrn výsledků

Aby byl zjištěn význam vrstvy nadložního humusu pro vodní erosi, zvláště jeho vliv na výši povrchových odtoků, množství splavených živin a zemin, byly provedeny v okolí Prahy čtyři serie pokusů s umělým zadešťováním. Bylo proto možno volit intenzitu srážek, jejich sled a kolísání jak pokud jde o vze-stup, tak pokles za současného měření povrchových odtoků s erodovanou ze-minou, v níž byly zjištěny jednak kvanta organické, i minerální hmoty, jednak ve vodě rozpustné živiny a živiny, zjištěné ve vyluhu horkou 20 % kyselinou solnou.

Pokusy byly provedeny v oblasti s průměrnými ročními srážkami 480 mm, s teplotou 8,8° C na hlinitých deluviálních půdách se šterkem, vzniklých zvětrá-ním silurských břidlic, pod porostem.

1. modřínovým,
2. červeného dubu s obnaženou půdou (bez nadložního humusu),
3. černé borovice,
4. červeného dubu s půdou plně krytou vrstvou nadložního humusu.

Všechny porosty byly 25leté, stejného zakmenění.

Ačkoliv se půdy po mechanické stránce výrazně nelišily, byly přece zjištěny v jejich fyzikálních vlastnostech nápadné rozdíly. Největší pórovitost ve vrstvě 0—10 cm byla zjištěna pod porostem modřínovým (61,63 %), střední pod porostem č. 3 a 4 (54,4 a 55,8 %), nejmenší pod porostem červeného dubu s obnaženým půd-ním povrchem, kde dosáhla pouze 40,00 %. V dalších vrstvách celkový obsah pórů kolísal do hloubky 50 cm, aniž by význačně klesal. Obsah pórů nekapilárních, vyjádřený absolutní vzdušnou kapacitou dává přibližně týž obraz. V hloubce do 10 cm vykazuje pod modřínovým porostem 26,6 %, pod porostem č. 3 15,91 %, pod porostem č. 4 16,93 % a pod porostem červeného dubu s půdou bez nadložního humusu pouze 6,55 %, takže se zde blíží k svému minimu. Množství pórů kapilárních, vyjádřené maximální kapilární vodní kapacitou kolísalo naopak — zvláště ve vrchních vrstvách daleko méně mezi 33,0—39,8 %. Velmi výrazně však kolísalo momentní ovlhčení a tím i relativní vlhkost půdy (vyjádřená procentickým poměrem vlhkosti k maxi-mální kapilární kapacitě). Nejmenší bylo ovlhčení pod oběma jehličnatými, největší pod listnatými porosty. Pod modřínovým porostem činila relativní vlhkost půdy v hloubce 0—10 cm 60,82 %, pod borovým jen 35,52 %, zatím co pod porostem č. 2 93,72 % a pod porostem č. 4 asi 83,18 %. Všechny tyto rozdíly se pak projevíly v rychlosti infiltrace vody (1 litru vody za pozorovanou dobu).

Infiltrace

Zasáknutí 1 litru vody trvalo pod modřínovým porostem do hloubky 2 cm při prvním plnění 1,84, pod borovým porostem 1,87 minut. Průměr ze dvou plnění byl 2,90 a 2,05 minut. Infiltrace postupovala proto velmi rychle a lze ji označit s hlediska vodohospodářského za příznivou. Pod porostem červeného dubu s nadložním humusem byla volnější a trvala při prvním plnění (v téže hloubce 2 cm) 8,12 minut, při druhém 24,42 minut. Zjev je vysvětlován tím, že

listí červeného dubu vytvořilo pro vodu méně propustný souvislý plát. Pod porostem s obnaženým půdním povrchem trvala infiltrace 1 litru vody při prvním plnění 71 minut, takže byla 38,8krát horší než pod jehličnatými porosty a 8,7krát volnější než pod týmž porostem s půdou krytou nadložním humusem. Při druhém plnění se prodloužila doba zasáknutí na 251,25 minut, takže byla dokonce 81krát volnější než pod porosty jehličnatými a 10,3krát horší než pod týmž porostem s nadložním humusem.

Podobný poměr byl zjištěn i při infiltraci v hloubce 0–5 cm a 0–10 cm, kde již nerozhodovaly jen vrstva organického charakteru, nýbrž i fyzikální vlastnosti minerálního podloží. Vcelku dostáváme poměr 1 : 1,4 : 2 : 7,9, poměr v dubových porostech bez krytu a s vrstvou nadložního humusu 5,6 : 1.

Povrchové odtoky

Na ploše s půdou bez humusové pokrývky byly zjištěny i při velmi malé intenzitě srážky (pod 1 mm/hod.) povrchové odtoky, které s jejím přibýváním neustále stoupaly. V tomto období, kdy zkorntělá povrchová vrstva nebyla ještě rozrušena, dosáhly koeficienty odtoku 59–85 % srážky. Po jejím rozrušení došlo k intenzivnější infiltraci, takže povrchové odtoky stoupaly pomaleji než intenzita srážky a koeficienty odtoku klesaly až na 20–30 % srážky. Jakmile však byly povrchové vrstvy do hloubky 0–5 a 0–10 cm přemokřeny, bylo zjištěno opět rychlé stoupání povrchové odtékající vody. Její množství kulminovalo při kriticky velkých intenzitách deště a bylo katastrofální, neboť dosahovalo 10,5–13 m³/sek/km².

Při dlouhotrvajících a velmi intenzivních deštích ve formě přiválů a průtrží mračen se rozdíl v povrchových odtocích na ploše červeného dubu a obnaženou půdou a pod modřínovým porostem vyrovnávaly, zatím co v porostu černé borovice a červeného dubu s půdou krytou nadložním humusem byly poměrně nízké. Po jejich ukončení, nebo následují-li po nich srážky malé intenzity (v našem případě klesla z 86,4 mm na 4,8 mm/hod) povrchový odtok náhle rychle poklesne. To nasvědčuje veliké rozkolísanosti odtoků s půd, nekrytých vrstvou nadložního humusu; (na ploše bez této pokrývky snížil se odtok 13,6krát, s vrstvou nadložního humusu pouze 4,4krát).

Vrstva nadložního humusu umožňuje rychlou a velikou infiltraci srážkové vody, usnadňuje vznikání větších zásob zemní i podzemní vody, snižuje podstatně povrchové odtoky, v některých svých formách zcela znemožňuje odtoky katastrofální, snižuje rozkolísanost povrchových odtoků při měnící se intenzitě srážky, a prodlužuje trvání povrchových odtoků po ukončení deště.

Množství splavených zemin

Pod lesními porosty je vodní erose zcela nepatrná pokud je půda kryta hrubým i jemným nadložním humusem. Jak jehličí černé borovice, tak listí červeného dubu chránilo ji před splachem i když šlo o velmi intenzivní srážky nad 100 mm/hod. Modřínové jehličí je příliš lehké, aby se nedalo při deštích katastrofální intenzity (nad 60 mm/hod) do pohybu, takže pak je splach ornice v jeho čistých porostech na svazích větší než pod ostatními porosty jehličnatými. V žádném případě nedosahuje však erose oněch rozměrů, jako pod porosty bez vrstvy nadložního humusu. Při pokusech činil vzájemný poměr splavené zeminy 1 : 1,5 : 3350 : 26320 (borovice černá: červenému dubu s humusovou pokrývkou : k porostu modřínovému : k červenému dubu s půdou obnaženou). Ve svém maximu činila erose 10,6 41,3 1607 a 37696 kg/ha/hod, t. j. 1 : 3,9 : 152 : 3562 v témž pořadí porostů.

Splavené živiny

Pod dubovým porostem s půdou nekrytou nadložním humusem vznikaly vodní erosi velké škody na živinách ve vodě rozpustných i na zásobních (rozpuštěných v horké 20% kyselině solné), které nabyly při srážkách větších intenzit katastrofálních rozměrů.

Již při intenzitě 0,8 mm/hod činil splach humusu 0,4 kg, při průtrži mráčen 43,8 kg, takže za pouhé 4 hodiny bylo splaveno 193,7 kg organické hmoty. Neméně velké škody vznikly odplavením minerálních živin, neboť za 2 hodiny (srážky o průměrné intenzitě 74,8 mm/hod) bylo splaveno 78,6 kg ve vodě rozpustného vápna, 7,3 kg hořčíku, 4,3 kg drasla a 2,4 kg kyseliny fosforečné.

Mnohem nižší byly ztráty pod porostem modřínovým, kde stoupaly pouze při katastrofálních srážkách (celkové ztráty činily 59,0 kg na plochu 1 ha. Nepatrné byly jak pod černou borovicí, tak pod dubovým porostem s půdou, chráněnou nadložním humusem.

Průměrné množství při vodní erosi splavených živin bylo možno podle jednotlivých kultur vyčíslit v tomto přehledu (kg/ha/hod):

Porost	Borovice černé	Červeného dubu s nadl. humusem	Modřínový	Červeného dubu s půdou obnaženou
Ve vodě rozpustných:				
CaO	0,34	1,07	7,80	72,40
MgO	0,07	0,15	1,67	2,17
K ₂ O	0,02	0,05	0,44	0,75
P ₂ O ₅	0,01	0,03	0,35	0,42
Ve výluhu 20% kyseliny solné:				
CaO	0,16	0,79	26,6	933,4
K ₂ O	0,12	0,60	19,8	716,5
MgO	0,07	0,29	9,7	345,4
P ₂ O ₅	0,08	0,23	9,2	279,3

Nepatrné jsou ztráty pod porostem borovice černé a červeného dubu s půdou krytou dobře nadložním humusem.

Výsledky pokusů ukazují, že nadložní humus má veliký význam nejen po stránce vodohospodářské a retenční, nýbrž i pro výživu dřevin. Jednak tím, že půdu obohacuje při rozkladu organických zbytků a uvolňováním živin, ale také tím, že současně znemožňuje jejich splachování po svazích, na kteroužto okolnost nebylo u nás dosud poukázáno. Vodní erose znamená nejen odplavování zemin, ale především dekalifikaci, dealkalisaci a defosforisaci lesních půd, nejsou-li dobře chráněny vrstvou nadložního humusu. Lesní hospodář může těmto ztrátám zabránit tím, že vytváří humus vhodných druhů a forem, zvláště však tím, že může zabránit jeho odstranění ať již cestou umělou (vyhrabáním) nebo přirozenou.

Literatura

Afanasjeva E. A.: Vlijanije kornevych system dubovyh nasaždeniji na vodnyj režim. Trudy Inst. lesa AN XXIII/1954. — Albert E.: Die ausschlaggebende Bedeutung des Wasserhaushaltes im Walde. Zeitschrift f. Forst u. Jagdwesen 1924.

— Auten J. T.: Porosity and Water Absorption of Forest Soils. Journal of agricult. Research 11/1953. — Badoux-Burger H.: Quelques observations relatives à l'influence de la forêt sur inondation. Journal forestier Suisse 1927. — Baird D. W.: Effect of forest Denudation on Water courses and Water supply. Amer. forestry association 1897. — Baljan G. A. - Ramenskij L. G.: O prostejšich sposobach učela smyva počv i opredelenije ich zasčebennosti. Počvovėdėnije 2/55-1954. — Barnjum: Forest Devastation and the Weather. Pulp and paper magazine of Canada 1924. — Basov G. F.: Itogi pjatidesjatiletnego izučėnija gidrologičeskoj roli lesnych polos Kamennoj stepi. Počvovėdėnije 8/1953. — Bergmann B. A.: Der Wald in seiner Beziehung zur Hochwassergefahr. Münchener allgemeine Zeitung 1900. — Bodrov A. V.: Lesnaja melioracija, Moskva 1951. — Braude L. D.: Gornaja erozija i borba s nėj. Moskva 1950. — Burger H.: Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer. Mitteilungen d. Schw. Zentralanstalt f. d. Forstl. Versuchswesen 1934. — Cardot E.: L'influence des forêts sur le régime des eaux et les inondations. Bulletin de Société centrale f. d. Belgique 1910. — Cooperrider Ch. K. - Hendricks B. A.: Soil Erosion and Stream Flow on Range and Forest Lands. Bulletin 567/Washington 1937. — Drjučenko M. M.: Rol lesa v borbě s erozijej i deflacijej v probleme Bolšogo Dněpra. AN SSSR 1937, Sbornik „Borba s erozijej počv“. — Dubach A. D.: Les kak gidrologičeskij faktor. Moskva 1951. — Eitingen G. R.: Zaderžanie osadkov pologom lesa. Les i step 8/1951. — Engler E.: Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer. Mitteilungen d. Schw. Zentralanstalt f. d. F. Versuchswesen 1919. Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer. Zürich 1939. — Falkovskij P. K.: Krugovorot vlagi v počvě pod vlijaniem lesa. Počvovėdėnije 4/1935. — Fárka J.: Vliv lesa na ochranu půdy. Pokrok v lesnictví 1948. — Filin I. V.: Vliv lesa na odtok vod v řekách. Věda a výzkum 15/1954. — Furon R.: L'érosion du sol. Paris 1947. — Hartmann F. K.: Wasserhaushalt im Walde. Forstarchiv 1929. — Henry E.: Sur le rôle de la forêt dans la circulation de l'eau à la surface des continents. Revue des eaux et des Forêts 1901. — Charitonov G. A.: Vodochrannaja rol zaščitnych lesov. Lesnoje chozjajstvo 8/1939. Vlijanie sostava nasaždėnij na vodopogloščėnija. VNIILCh 18/1940. Vodoregulirujuščaja i protiverozionnaja rol lesa v uslovijach lesostėpi. Moskva 1950. — Cholupjak K. L.: Naučėnija i razrabotka protiverozionnyh elementov organizacii territorii. Naučnyj očet VNIILCh 1947. — Jův a K. - Cablík J.: Proti-erosní ochrana půdy. SZN Praha 1954. — Kaisler Vojt.: Les jako ochrana horské půdy. Les. práce 530/1950. Vztahy mezi lesem a vodou po stránce hydrologické. Věstník ČAZ 8/1932. — Keller H.: Influence of Deforestation and of drying of Marshes on the Sphere of Influence and on the Performance of the rivers. Washington 1905. — Klečka A.: Vztah lesů a ochranných lesních pásů k ostatním složkám Viljamsovy travoplní soustavy. Praha 1952. — Kobezskij M. D.: Protiverozionnoje značėnija někotorych drevnych i kustarnikovych porod. Trudy po agrolesomelioraciji VNIILCh 1948. — Kolektiv autorů: Vodohospodářský význam našich lesů na příkladu Beskyd. SZN Praha 1953. — Kozmenko A. S.: Borba s erozijej počv. Moskva 1949 a 1954. — Kuzin P. S.: O vlijanii lesa na vodnoj režim i gruntovyje vody. Priroda 1949. — Lochof V. P.: Vodouderživajuščaja sposobnost nasaždėnij, Zaščita lesa 4/1936. — Lowdermilk W. C.: Influence of Forest Litter an Run-off, Percolation and Erosion. Journal of Forestry 28-274/1930. — Maljanov A. P.: Vodnyje svojstva lesnoj podstilkí. Trudy konferenciji po počvovėdėniju T/1-1917. — Mařan B.: Vliv lesa na stav a odtokové množství vod. Les. práce 1925. Vliv lesního steliva na povrchový odtok vod. Les. práce 1930. Vliv lesního steliva na odtok a zpětný reflex podloží na infiltraci. MAP 1932. — Mařan B. - Lhota O.: Povrchový odtok v lese a v bezlesí. Sborník ČSAZV 1954. Význam druhové skladby lesních porostů a hospodářských zásahů pro zasakování vody do půdy. Sborník ČSAZV 6/25-1952. Vliv lesa na zasakování vody a na povrchové odtoky. Vodní hospodářství 12/1952. Výsledky našich pokusů s erosi. Sborník ČSAZV 6A-1953. Význam lesa v boji proti erosi. Lesy a dř. průmysl 1952. — Medvečka - Kornaš: Mchy i porosty, ochrana před povodí. Chronmy prírody očjzysta VII/1951. — Molčanov A. A.: Vodnyj režim pesčannyh počv v lesu i v polje. AN SSSR 1947. Gidrologičeskaja rol lesa. Bull. Mosk. oblast. instituta prírody 4/1949. — Moore W.: A report on the influence of forests on climate and floods. Washington 1910. — Němec M. - Ryška A.: Klimatický a hydrologický význam lesa pro zemědělství. Za soc. zemědělství 2/11-1952. — Rachmanov V. V.: Vliv lesa na odtok vod. Sovětská věda - lesnictví 2/3-1952. — Rittmeyer R.: Die Wasserschäden und der Wald. Int. Holzmarkt 1926. — Romašov V. V.: O větrozaščitnom i protiverozionnom vlijanii lesnych polos. Les i step 11/1952. — Roščin I. I.: Vlijanie lesnoj podstilkí na predupředźenje smyva počvy. AN SSSR 1938. — Rutkovskij V. I.: Gidrologičeskaja rol lesa. Moskva 1949. — Růžická K.: Vodní hospodářství. Praha

1954. — [Schubert J.: Über den Einfluss des Waldes auf den Abfluss im Gebirge. Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen 1921. — Schwappach A.: Hydrologische Bedeutung des Waldes. Österr. Wochenschrift f. d. öst. Baudienst 1909. — Samek V.: Biologický boj proti erosi. Les. práce 2/1954. — Skatula L.: Ochrana půdy a vody. Hrazení bystřin. Praha 1951. — Skorodumov E. A.: Vlijanije lesnoj rastitelnosti na vodnyj režim južnogo černozema. AN SSSR Trudy Inst. lesa XXIII/1954. — Sobolev S. S.: Borba s erozijsyj počv v SSSR. AN SSSR 4-5/1939. — Sozykin N. F.: Gidrologičeskoje značenie lesnoj podstilki. Trudy VNIILCh 8/1939. — Spiranzi J.: Eroze půdy a ochrana proti ní. Praha 1952. Les - klima a voda. Meteorologické zprávy III/93. — Stěpanov N. N.: Les kak faktor zaščity počvy ot erozii. AN SSSR 1938. — Tkačenko M. F.: Vodoochranno-zaščitnoje značenie lesa. Na leskulturnom frontě 1932. — Úlehla V.: Napojme prameny. Praha 1947. — Válek Z.: Vliv lesa na vodní hospodářství. Techn. obzor 1947/55. Výzkum a výsledky pozorování vlivu porostů na odtok vod v bystřinných povodích Kychové a Zdechovky za léta 1928-34. borník VÚZ 1935. — Vasiljeva I. A.: Kak zaderžať vesenyj stok na ploščadkach pod lesonasažđenijami. Les i step 10/1952. — Vater H.: Wasserabgabe aus dem Walde. Bericht über die Versammlung d. S. Forstvereine 1905. — Weingartl V.: Les regulátorem vodního hospodářství. Chvilky v přírodě 6/1948. — Zon S. V.: Vodnyj režim dubovyh lesov. Trudy AN SSSR VII/1951.

Лесной гумус как решающий фактор интенсивности водяной эрозии

Для того, чтобы установить значение слоя сырого гумуса в процессе водяной эрозии, особенно его влияние на высоту поверхностного стока, на количество смываемых питательных веществ и почвы, в окрестностях Праги были проведены четыре серии опытов искусственного дождевания. При этом можно было произвольно избрать интенсивность осадков, их очередность и колебания в смысле увеличения и уменьшения осадков при параллельном измерении поверхностного стока и с эродированной почвы, причем были установлены во-первых, количество органической и минеральной массы и во-вторых, количество растворенных в воде питательных веществ и питательных веществ, установленных в экстракте при помощи 20%-ой горячей соляной кислоты.

Опыты были проведены в области со средними годовыми осадками 480 мм, с температурой 8,8° С на глинистых делювиальных почвах со щебнем, возникших путем выветривания силурийских сланцев под насаждениями:

1. лиственницы,
2. красного дуба с обнаженной почвой (без верхнего слоя гумуса),
3. черной сосны,
4. красного дуба с почвой полностью покрытой слоем сырого гумуса.

Все насаждения были в возрасте 25 лет одинаковой полноты.

Хотя почвы с механической стороны существенно и не отличались все же в их физических качествах имелись явные различия. Наибольшая пористость слоя 0,10 см была установлена под насаждениями лиственницы (61,63%). Средняя пористость — под насаждением № 3 и 4 (54,4 и 55,8%), минимальная — под насаждением красного дуба с обнаженной почвенной поверхностью, когда эта пористость достигала только 40,0%. В дальнейших слоях общее содержание пор колебалось до глубины 50 см без явного снижения. Содержание не капиллярных пор, выраженное абсолютной воздухоемкостью, дает приблизительно ту же картину. На глубине до 10 см под лиственничным насаждением она составляет 26,6%, под насаждением № 3 — 15,91%, под насаждением № 4 — 16,93%, и под насаждением красного дуба с почвой без сырого гумуса — только 6,55%; таким образом она достигает здесь своего минимума. Количество капиллярных пор, выраженное максимальной капиллярной влагоемкостью, напротив колебалось, в особенности в верхних слоях, гораздо меньше, а именно в границах 33,0—39,8%. Очень характерно, однако, колебалось наличное состояние влаги, а благодаря этому также и относительная влажность почвы (выраженная в процентах отношением наличной влажности к максимальной капиллярной влагоемкости). Минимальная влажность наблюдалась под обоими хвойными насаждениями и максимальная влажность под насаждениями лиственными. Под лиственничным насаждением относительная влажность почвы на глубине 0—10 см составляла 60,82%, под сосновым — только 35,52%, в то время как под насаждением № 2 — 93,72%, а под насаждением № 4 — около 83,18%. Все эти различия проявлялись затем в быстроте инфильтрации воды (1 литр воды в течение наблюдаемого времени).

Инфильтрация

Впитывание 1 литра воды под листовенным насаждением до глубины 2 см при первом наполнении продолжалось 1,84 минуты, под сосновым насаждением — 1,87 минуты. Среднее значение из обоих наполнений составляло 2,90 и 2,05 минуты. Инфильтрация поэтому происходила очень быстро и с водохозяйственной точки зрения ее можно считать благоприятной. Под насаждением красного дуба с сырым гумусом инфильтрация была более медленной и продолжалась при первом наполнении и при той же глубине — 8,12 минуты, при втором наполнении — 24,42 минуты. Это явление можно объяснить тем, что листья красного дуба образовали менее проницаемый для воды сплошной слой. Под насаждением с обнаженной почвенной поверхностью инфильтрация 1 литра воды при первом наполнении продолжалась 71 минуту — таким образом она была в 38,8 раз худшей, чем под хвойными насаждениями и в 8,7 раз более медленной, чем под тем же самым насаждением, но с почвой покрытой сырым гумусом. При втором наполнении инфильтрация продолжалась 251,25 минуты, т. е. была в 81 раз более медленной, чем под насаждениями хвойными и в 10,3 раза худшей, чем под тем же самым насаждением с сырым гумусом.

Подобное соотношение было установлено и при инфильтрации до глубины 0—5 и 0—10 см, где оказывали уже влияние не только слой органического характера, но также и физические свойства минерального субстрата. В общем указанное соотношение может быть выражено так — 1:1,4:2:7,9, соотношение в дубовых насаждениях без лесной подстилки и со слоем сырого гумуса выражается так — 5,6:1.

Поверхностный сток

На площади с почвой без гумусного покрова были установлены даже и при незначительной интенсивности осадков (менее 1 мм/час) поверхностные стоки, которые с увеличением интенсивности осадков непрерывно возрастали. В том периоде, когда затвердевший верхний слой почвы не был еще нарушен, коэффициенты стока достигали 59—85% осадков. После нарушения верхнего слоя почвы наблюдалась более интенсивная фильтрация, благодаря чему поверхностные стоки возрастали медленнее, чем интенсивность остатков и коэффициенты стока снижались вплоть до 20—30% осадков. Но как только верхние слои почвы до глубины 0—5 и 0—10 см были достаточно насыщены водой, снова наблюдалось быстрое повышение поверхностно стекающей воды. Количество стекающей воды достигало максимума при критически высокой интенсивности дождя и становилось катастрофическим, достигая 10,5—13 м³/сек/км².

При продолжительных и очень интенсивных дождях, принимающих форму наводнения и ливней, различия в поверхностных стоках на площади красного дуба с обнаженной почвой и под листовенным насаждением выравнивались, в то время как под насаждениями черной сосны и красного дуба с почвой покрытой сырым гумусом, они были сравнительно низкими. После прекращения дождя, или в том случае когда после ливня интенсивность осадков значительно снижалась (в нашем случае она снизилась с 86,4 мм до 4,8 мм/час) поверхностный сток резко и быстро падал. Это свидетельствует о высоком колебании уровня осадков с почв, непокрытых слоем сырого гумуса (на площади без этого покрова сток снизился в 13,6 раз, в то время как на площади со слоем сырого гумуса — только в 4,4 раза).

Слой сырого гумуса создает возможность быстрой и высокой инфильтрации атмосферных осадков, он облегчает образование больших запасов почвенной и подпочвенной воды, существенно снижает поверхностные стоки, в некоторых своих формах он полностью препятствует образованию катастрофических стоков; далее, он снижает размах колебаний уровня поверхностных стоков при изменяющейся интенсивности осадков и, наконец, увеличивает продолжительность поверхностных стоков после окончания дождя.

Количество смытой почвы

Под лесными насаждениями водная эрозия совершенно незначительна, поскольку почва покрыта сырым и мелким поверхностным гумусом. Как хвоя черной сосны, так и листья красного дуба защищали почву перед смывом даже и в том случае, когда дело шло об очень интенсивных осадках достигающих величины свыше 100 мм/час. Лиственничная хвоя, однако, слишком легка и при ливнях, достигающих катастрофической интенсивности (свыше 60 мм/час), приходит в движение, благодаря чему смыв пахотного слоя в чисто листовенных насаждениях, в особенности на склонах становится большим, чем под остальными хвойными на-

саждениями. Но ни в одном случае эрозия не достигает таких размеров, как под насаждениями без слоя сырого гумуса. Про проведении опытов соотношение смываемой почвы выражалось — 1 : 1,5 : 3350 : 26320 (сосна черная: красный дуб с гумусным покровом : лиственный насаждение : красный дуб с обнаженной почвой). Максимальный смыв почвы составлял: 10,6, 41,3, 1607 и 37 696 кг/га/час, т. е. — 1 : 3,9 : 152 : 3.562 в том же самом порядке насаждений.

Смытые питательные вещества

Под дубовым насаждением с почвой непокрытой сырым гумусом поверхностные стоки причиняют большой ущерб в питательных веществах, растворимых в воде и в запасных питательных веществах (растворимых в горячей 25%-ой соляной кислоте), которые при атмосферных осадках высокой интенсивности достигают катастрофических размеров.

Уже при интенсивности 0,8 мм/час смыв гумуса составлял 0,4 кг, при лизне — 43,8 кг, благодаря чему только в течение 4 часов было смыто 103,7 кг органического вещества. Неменьшие ущербы возникали в результате смыва минеральных питательных веществ, так как за два часа (атмосферные осадки со средней интенсивностью 74,8 мм/час) было смыто 78,6 кг растворимого в воде кальция, 7,3 кг магния, 4,3 кг калия и 2,4 кг фосфорной кислоты. Гораздо более низкие потери наблюдались под лиственными насаждениями, где они повышались только при катастрофических атмосферных осадках (общие потери достигали 59,0 кг с площади 1 га). Незначительные потери наблюдались так же как под черной сосной, так и под дубовым насаждением с почвой, защищенной сырым гумусом. Среднее количество смытых питательных веществ (растворимых в воде) при поверхностном стоке по отдельным культурам указывается в следующем обзоре в кг/га/час:

насаждение	сосна черная	красный дуб с сыр. гумусом	лиственный	красный дуб с обнаженной почвой
CaO	0,34	1,07	7,80	72,40
MO	0,07	0,15	1,67	2,17
K ₂ O	0,02	0,05	0,44	0,75
P ₂ O ₅	0,01	0,03	0,35	0,42
В экстракте 20%-ой соляной кислотой:				
CaO	0,16	0,79	26,6	933,4
K ₂ O	0,12	0,60	19,8	716,5
MO	0,07	0,29	9,7	345,4
P ₂ O ₅	0,08	0,23	9,2	279,3

Незначительные потери были установлены под насаждением черной сосны и красного дуба с почвой хорошо покрытой сырым гумусом.

Результаты опытов показывают, что сырой гумус имеет большое значение не только в водохозяйственном и в водопоглопительном отношениях, но и в вопросе питания древесных пород. Сырой гумус оказывает влияние тем, что он обогащает почву при разложении органических остатков и освобождении питательных веществ, а также и тем, что одновременно он препятствует их смыву на склонах на что до сих пор у нас не обращалось внимания. Поверхностные стоки вызывают не только смыв почвы, но в первую очередь декальцификацию, деалкализацию и дефосфоризацию лесных почв в том случае, если они достаточно прочно защищены слоем сырого гумуса. Лесовод может предупредить эти потери путем создания слоя гумуса соответствующих видов и форм, в особенности, путем воспрепятствования его отстранению как естественным путем, так и искусственным (путем сребования лесной подстилки).

Der Waldhumus als entscheidender Erosionsfaktor

Um die Bedeutung der Auflagehumusschichte für die Erosion durch Wasser und besonders deren Einfluß auf die Höhe der Oberflächenabflüsse sowie die Menge abgeschwemmter Nährstoffe und abgeschwemmten Bodens festzustellen,

wurden in der Umgebung von Prag vier Versuchsserien mit künstlicher Beregnung durchgeführt. Es war daher möglich die Niederschlagsintensitäten, ihre Aufeinanderfolge sowie ihre Schwankungen bei zu- und abnehmender Intensität zu wählen. Gleichzeitig wurden die Oberflächenabflüsse mit dem erodierten Boden gemessen, in denen einerseits die Anteile an organischen und mineralischen Substanzen, andererseits die wasserlöslichen Nährstoffe sowie die durch Auslaugen mit heißer 20%iger Salzsäure festgestellten Nährstoffe ermittelt wurden.

Die Versuche wurden in einer Gegend mit durchschnittlichem Jahresniederschlag von 480 mm und Temperatur 8,8° C auf deluvialen, durch Verwitterung silurischen Schiefers entstandenen Lehm Böden mit Schotter unter folgenden Waldbeständen durchgeführt:

1. Lärche,
 2. Roteiche mit entblößtem Boden (ohne Humusauflage),
 3. Schwarzkiefer,
 4. Roteiche mit einer Auflagehumusschichte völlig gedecktem Boden.
- Sämtliche Bestände waren 25-jährig und gleicher Bestockung.

Obwohl die Böden vom mechanischen Standpunkt aus keine markante Unterschiede aufwiesen, wurden doch zwischen ihren physikalischen Eigenschaften auffallende Unterschiede festgestellt. In der Schicht 0—10 cm wurde die größte Porosität unter dem Lärchenbestand (61,63 %) festgestellt, mittlere Porosität unter den Beständen Nr. 3 und 4 (54,4 und 55,8%) und die geringste Porosität unter dem Roteichenbestand mit entblößter Bodenoberfläche, wo sie lediglich 40,00% erreichte. In weiteren Schichten schwankte der Porengehalt bis zur Tiefe von 50 cm ohne bedeutend zu sinken. Der mit absoluter Luftkapazität ausgedrückte Gehalt an Unkapillarporen ergibt beiläufig das gleiche Bild. In einer Tiefe bis zu 10 cm weist er unter dem Lärchenbestand 26,6% auf, unter dem Bestand Nr. 3 19,91%, unter dem Bestand Nr. 4 jedoch 16,93% und unter dem Roteichenbestand ohne Humusauflage nur 6,55%, sodaß er sich hier seinem Minimum nähert. Die durch maximal-kapillare Wasserkapazität ausgedrückte Menge an kapillaren Poren schwankte hingegen — besonders in den oberen Schichten — viel weniger, zwischen 33,0—39,8%. Sehr markant aber schwankte der momentane Feuchtigkeitsgehalt und damit die relative Bodenfeuchtigkeit (in prozentuellem Verhältnis von momentaner Feuchtigkeit zur maximalen Kapillarkapazität ausgedrückt). Der geringste Feuchtigkeitsgehalt wurde unter den beiden Nadelholzbeständen, der größte unter den Laubholzbeständen festgestellt. Unter dem Lärchenbestand ergab sich in Tiefe von 0—10 cm eine relative Bodenfeuchtigkeit von 60,82%, unter dem Kiefernbestand lediglich 35,52%, während unter dem Bestand Nr. 2 die relative Bodenfeuchtigkeit 93,72% betrug und unter dem Bestand Nr. 4 ca. 83,18% festgestellt werden konnten. Diese sämtlichen Unterschiede wirkten sich dann in der Infiltrationsgeschwindigkeit des Wassers aus (1 Liter Wasser während der Beobachtungszeit).

Infiltration

Das Einsickern von 1 Liter Wasser bis zur Tiefe von 2 cm dauerte bei der ersten Füllung unter dem Lärchenbestand 1,84 und unter dem Kiefernbestand 1,87 Min. Der Durchschnitt aus zwei Füllungen war 2,90 und 2,05 Min. Die Infiltration ging also sehr rasch vor sich und kann vom wasserwirtschaftlichen Standpunkt aus als günstig bezeichnet werden. Unter dem Roteichenbestand mit Humusauflage erfolgte die Infiltration langsamer und dauerte bei der ersten Füllung (bei gleicher Tiefe 2 cm) 12 Min., bei der zweiten Füllung 24,42 Min. Diese Erscheinung läßt sich dadurch erklären, daß die Blätter der Roteichen eine für Wasser weniger durchlässige zusammenhängende Deckenplatte gebildet haben. Unter dem Bestand mit entblößter Bodenoberfläche dauerte die Infiltration von 1 Liter Wasser bei der ersten Füllung 71 Min., sodaß sie 38,8mal schlechter war als unter den Nadelholzbeständen und 3,7mal langsamer als unter dem gleichen Bestand mit Humusauflage bedecktem Boden. Bei der zweiten Füllung verlängerte sich die Einsickerungszeit auf 251,25 Min., sodaß sie schließlich 81mal langsamer war als unter den Nadelholzbeständen und 10,3mal schlechter als unter gleichem Bestand mit Humusauflage.

Ein ähnliches Verhältnis wurde bei der Infiltration in der Tiefe 0—5 cm und 0—10 cm festgestellt, wo nicht mehr lediglich die Schicht mit organischem Charakter entscheidend war, sondern ebenfalls schon die physikalischen Eigenschaften der mineralischen Unterlage mitentschieden. Insgesamt bekommen wir ein Verhältnis 1:1,4:2:7,9, das Verhältnis in den Eichenbeständen ohne und mit der Humusauflage 5,6:1.

Die Oberflächenabflüsse

Auf der Fläche mit Boden ohne Humusdecke wurden auch bei sehr geringer Niederschlagsintensität (weniger als 1 mm/St.) Abflüsse an der Oberfläche festgestellt, die mit zunehmender Intensität ständig stiegen. In diesem Zeitabschnitt, wo die verkrustete Oberflächenschicht noch nicht zerstört war, erreichten die Abflusskoeffizienten 59–85% des Niederschlages. Nach ihrer Zerstörung kam es zu intensiver Infiltration, so daß die Oberflächenabflüsse langsamer anstiegen als die Intensität des Niederschlages und die Abflusskoeffizienten bis auf 20–30% des Niederschlages herabgesunken sind. Sobald aber die Oberflächenschichten bis zur Tiefe 0–5 und 0–10 cm allzu naß geworden waren, wurde wiederum ein rasches Ansteigen des an der Oberfläche abfließenden Wassers festgestellt. Die Abflußmenge erreichte den Höhepunkt bei kritisch starken Regenintensitäten und war katastrophal, denn sie erreichte 10,5–13 m³/sec/km².

Bei Dauerregen und sehr intensiven Regefällen in Form von Wolkenbrüchen haben sich die Unterschiede in den Oberflächenabflüssen auf der Fläche der Roteichen mit entblößtem Boden und unter dem Lärchenbestand ausgeglichen, während sie im Schwarzkiefer- und Roteichenbestand mit Humusauflage bedecktem Boden verhältnismäßig gering waren. Nach deren Ablauf oder wenn ihnen Niederschläge geringer Intensität folgen (in unserem Falle sank sie von 86,4 auf 4,8 mm/h), sinkt plötzlich und schnell der Oberflächenabfluß. Das beweist große Schwankungen in den Oberflächenabflüssen bei Böden, die nicht durch eine Schicht von Humusauflage bedeckt sind (auf der deckenlosen Fläche sank der Abfluß nach dem Regen 13,6mal, auf der Fläche mit Humusauflage nur 4,4mal).

Die Schicht von Humusauflage ermöglicht die rasche und ausgiebige Infiltration von Niederschlagswasser, ermöglicht die Entstehung größerer Vorräte an Erd- und Grundwasser, verringert wesentlich die Oberflächenabflüsse, in manchen ihren Formen macht sie die katastrophalen Oberflächenabflüsse überhaupt unmöglich, verringert Schwankungen der Oberflächenabflüsse bei Änderungen der Niederschlagsintensität und verlängert die Dauer der Oberflächenabflüsse nach Beendigung des Regens.

Mengen abgeschwemmten Bodens

Unter Waldbeständen ist die Erosion durch Wasser gänzlich unbedeutend, sofern der Boden mit grober und feiner Humusauflage bedeckt ist. Sowohl die Nadeln der Schwarzkiefer wie auch das Laub der Roteichen haben ihn vor Abschwemmung geschützt und zwar auch dann, wenn es sich auch um sehr intensive Niederschläge über 100 mm/St gehandelt hat. Die Lärchennadeln sind zu leicht, um bei Regenfällen katastrophaler Intensität (über 60 mm/St) nicht in Bewegung zu geraten, so daß dann die Abspülung der Erdkrume in den reinen Beständen an Hängen größer ist als unter anderen Nadelholzbeständen. In keinem Falle aber erreicht die Erosion solche Ausmaße wie unter Beständen ohne Schicht von Humusauflage. Bei den Versuchen belief sich das gegenseitige Verhältnis abgeschwemmten Bodens auf 1 : 1,5 : 3550 : 26320 (Schwarzkiefer : Roteiche mit Humusdecke : Lärchenbestand : Roteiche mit entblößtem Boden). Als Maximum macht die Erosion 10,6, 41,3, 1607 und 37696 kg/ha/St aus, d. h. 1 : 3,9 : 152 : 3562 bei gleicher Reihenfolge der Bestände.

Abgeschwemmte Nährstoffe

Unter dem Eichenbestand dessen Boden nicht durch Humusauflage bedeckt war, entstanden infolge der Erosion durch Wasser große Schäden in bezug auf die wasserlöslichen Nährstoffe und Vorratsnährstoffe (in heißer 20%iger Salzsäure lösliche), die bei Niederschlägen größerer Intensität katastrophale Ausmaße annahmen.

Bereits bei einer Intensität von 0,8 mm/h machte die Humusabspülung 0,4 kg aus und erreichte bei Wolkenbruch 43,8 kg, sodaß in bloß vier Stunden 103,7 kg organischer Stoffe abgespült wurden. Keineswegs geringer waren die durch Abspülen von Mineralnährstoffen entstandenen Schäden, denn innerhalb von zwei Stunden (Niederschläge mit Durchschnittsintensität 74,8 mm/St) wurden 78,6 kg im wasserlöslichen Kalk, 7,3 kg Magnesium, 4,3 kg Pottasche und 2,4 kg Phosphorsäure abgespült.

Sehr viel geringer waren die Verluste unter dem Lärchenbestand, wo sie lediglich bei katastrophalen Niederschlägen anstiegen (die Gesamtverluste machten auf der Fläche von 1 ha nur 59,0 kg aus). Geringfügig waren sie sowohl unter der Schwarzkiefer als auch unter dem Eichenbestand, dessen Boden mit Humusauflage bedeckt war.

Die Durchschnittsmengen der durch Erosion abgespülten Nährstoffe konnten nach einzelnen Kulturen in folgender Übersicht zusammengestellt werden (kg/ha/St):

Bestand	Schwarzkiefer	Roteiche m. Humusauflage	Lärche	Roteiche m. entbl. Boden
CaO	0,34	1,07	7,80	72,40
MgO	0,07	0,15	1,67	2,17
K ₂ O	0,02	0,05	0,44	0,75
P ₂ O ₅	0,01	0,03	0,35	0,42
Durch Auslaugung in 20%iger Salzsäure:				
CaO	0,16	0,79	26,6	933,4
K ₂ O	0,12	0,60	19,8	716,5
MgO	0,07	0,29	9,7	345,4
P ₂ O ₅	0,08	0,23	0,23	279,3

Geringfügig sind die Verluste unter dem Schwarzkiefernbestand und unter dem Rotkiefernbestand, dessen Boden mit Humusauflage gut bedeckt ist.

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die Humusauflage nicht nur in bezug auf Wasserwirtschaft und Retention ihre große Bedeutung hat, sondern, auch in bezug auf die Ernährung der Hölzer. Einesteils dadurch, daß sie bei der Zersetzung organischer Reste den Boden bereichert und Nährstoffe freimacht, aber andernteils auch dadurch, daß sie gleichzeitig ihre Abspülung an Hängen verhindert, auf was bisher bei uns noch nicht hingewiesen worden ist. Erosion durch Wasser bedeutet nicht nur das Abschwemmen von Nährstoffen, sondern vor allem die Entkalkifizierung, das Entkalisieren und Entphosphorisieren der Waldböden — falls, sie nicht in genügender Weise durch eine Auflagehumusschichte geschützt sind. Der Waldwirt kann diese Verluste verhindern, indem er Humus geeigneter Arten und Formen schafft, insbesondere jedoch dadurch, daß er seine Entfernung, sei es auf künstlichem (Streurechen) oder auf natürlichem Wege, verhindert.

Porostní vývoj lesů panství hukvaldského

I. (Do poloviny 19. století.)

Развитие лесонасаждений в гуквальдском поместье (до половины 19-го столетия)

The Standing Growth Evolution of Forest Estate Hukvaldy

Die Bestandentwicklung der Wälder der Hochwalder Kirchenherrschaft

Ing. Dr. Al. JANČÍK.

Došlo 2. 6. 1955

Hukvaldské panství tvořilo v minulosti významnou součást državy olomouckého biskupství. Tato dosáhla po jistých majetkových přesunech, zvláště v období reformace a protireformace, značného ustálení. Ve své poslední fázi (1900) pozůstávala z velkostatků: Hukvaldy, Ostravice, Kroměříž, Horní Moštěnice, Vyškov, Mořice, Kelč, Mírov, Svitavy, Libava a Tlustomasty v úhrnné výměře 48.166.99 ha. Z této výměry připadalo na velkostatky Hukvaldy a Ostravici, tvořící původně (1834/35) celek panství hukvaldského 19.803.83 ha, z čehož zaujímaly role 635.37 ha, louky 540.23 ha, zahrady 12.90 ha, pastviny 257.63 ha, lesy 18.107.54 ha, půda neplodná 246.07 ha a plochy zastavené 3.69 ha. Bylo tudíž panství hukvaldské co do rozlohy významnou složkou celé biskupské državy olomoucké, zaujímajíc z ní celých 41 % držby. Pokud se rozlohy lesů týká, představovaly hukvaldské lesy 44.8 % veškerých biskupských lesů. Je tudíž z hlediska dějin lesů a lesnictví olomouckého biskupského dominia panství hukvaldské nejvýznamnější oblastí.

Hukvaldské panství nabylo prvních ustálených forem v době horlivé kolonizační činnosti olomouckého biskupa Brunona ze Schauenburku a Holštýna (20. 9. 1245 až 18. 2. 1281). Ve své konečné podobě (k roku 1840) zestávalo celkem z 50 obcí s městy: Frenštátem, Frýdlantem, Kopřivnicí, Mistkem, (Mór.) Ostravou a Příborem. Správa panství soustředěna byla na hradě Hukvaldy a od jeho požáru (5. 10. 1762) v Hukvaldech. Hukvaldský hrad byl spolu s Mírovem významným opěrným bodem biskupské državy hlavně v období protireformace, zvláště v dobách války třicetileté, nejen pro svoji mohutnou rozlohu a opevnění, ale i pro rozvinutý železářský průmysl frýdlantský, zásobující císařské armády válečným materiálem.

Hospodaření na panství bylo v oblasti roviny a předhor organizováno podle panských dvorů (Hukvaldy, Brušperk, Rychaltice, Skotnice, Kozlovice, Staříč, Sviadnov, Hájov, Luhy v Kopřivnici a Zábřeh), v oblasti hor („Zadní hory“) směřovalo hlavně k využití dřevního bohatství lesů. Zvláštní postavení měli „pasekáři“, obdělávající zemědělskou půdu této oblasti. Značně rozsáhlé byly rybníky. Ke dvoru hukvaldskému jich náleželo 10, brušperskému 3, rychaltickému 5, staříčskému 21, sviadnovskému 9, lužskému 5, skotnickému 1 a zábřežskému 4. Jich úhrnná výměra obnášela v době rozkvětu rybníkářství 700 kj.

Z velkých průmyslových podniků přicházely především železárny, nejstarší ve Frenštátě, pozdější ve Frýdlantu, nejnovější ve Vítkovicích (1829). Tyto průmyslové podniky zužtkovávaly k provozu dříví těžené z oblasti „Zadních Hor“. Na Hukvaldech byl od r. 1527 pivovar s palírnou, také ve Frýdlantu byl pivovar. Z menších živnostenských podniků jest jmenovati 11 mlýnů (těž pilních), papírnu ve Frýdlantu, 4 soukenice, 3 plátenice a 6 hostinských živností.

Lesní hospodářství začíná se na Hukvaldech projevovat již od 2. poloviny 16. století jednak v prvním rozdělení lesů podle trati, použitím v urbáři panství hukvaldského z r. 1580 za éry biskupa Stanislava Pavlovského z Pavlovic (1579 až 1598*), jednak v předpisech hospodářských instrukcí (mirovské z r. 1570, české Jana z Vřesovic z r. 1599 a p.). Pro slibně se tu rozvíjející užitkování lesů znamená velkou ránu válka třicetiletá i další desetiletí století 17., v nichž došlo k postupnému zastavení provozu frýdlantských železáren (1680) a tím i k podstatnému omezení rozsáhlejších lesních těžeb.

Ale provoz železáren musel býti brzy obnoven, když podle účetních konsignací z r. 1749 uváděny jsou frýdlantské železářny opět mezi nejlepšími moravskými závody tohoto druhu.

Kromě hutí užitkovávajících dřevní hmoty z nejbližšího okolí původních pecí („dýmárek“) stěhujících se za surovinou, pronikají do lesů proti vodě drobní podnikatelé, zpravidla nájemci panských pilních mlýnů, neb jejich majitelé, kteří kácí stromy z partií na vodní toky bezprostředně gravitujících a dopravují vyřezané špalky volnou plávkou k pilám. Do vzdálenějších údolních partií zacházejí výrobci soustruženého domácího nářadí (zvláště javorového) zpracovávající jednotlivé stromy „při pni“.

Směrem od hřebenu uplatňují se od 15. století sem od východu pronikající Valaši rozsáhlými pastvami valašského (ovce, kozy), později i hovězího dobytka. Do mírných poloh nízkého hraničního hřebene přecházejí se slovenské strany uherští výrobci, hlavně šindele.

Kromě těchto forem kořistění lesů představovaných převážně fluktuujícími živly proniká do rozlehlých oblastí souvislého pásma lesů z předhor živel pasekářský, opírající se formami svého životního slohu významně o les. Tato pasekářská kolonizace buduje důležitý předpoklad pro budoucí exploataci beskydských pralesů, a to jejich trvalé osídlení.

S tou exploatací nenechává na sebe merkantilisticky podbarvená doba dlouho čekati. Jejím zabezpečení také tereziánský lesní řád**) slouží, když v důsledku rozsáhlých devastací k nimž zvláště v lesích, v průmyslových střediscích ležících, mezitím došlo, zapovídá další trvalé odlesňování a převod lesních ploch na půdu zemědělskou, zapovídá pomístnou těžbu a kácení jednotlivých stromů, zakazuje lesní pastvu, nebo ji alespoň omezuje na plochy pro zmlazení lesů nevýznamné a pícninaření (krmný list) na úkor lesů vůbec nabádá k ochraně mlazin před zvěří a dobyt看, vede k intensivnímu užitkování dřevních hmot a plánovitému těžení lesů, k zajištění výnosové trvalosti a přitahuje nejširší veřejnost k ochraně lesů, zvláště proti tehdy častým požárům, zakládaným většinou pastýři.

Přípravná šetření, jež předcházela vydání tereziánského lesního řádu v návrzích jednotlivých panství na úpravu lesního hospodářství na Moravě již od třicátých let 18. století***), dovolují nám nahlédnouti do forem tehdejšího moravského lesního hospodaření.

Při obnově těžebních lesních ploch používá se ponejvíce semenáčů, jichž dostatečný počet i kvalita se zvláště vyzdvihují. K podpoře náletu doporučují se nejen včasné vyklizování pasek, ale také zpracování veškerých souší a větrolomů a intensivní zahajování mlazin před pasoucím se dobyt看. Tento se připouští do sečí, v nichž mlází dosáhlo výše 1½ až 2 sáhů. V doubravách a bučinách má být v semenných letech sebráno nejprve potřebné množství semene a teprve potom povolena pastva na žir. Výjimečně se již objevuje návrh na zraňování půd (pluhý—háky) k podpoře přirozeného zmlazení.

Při obnově ploch déle odlesněných doporučují se síje a její vylepšování rozsadbami.

Při pracích těžebních u jehličnanů doporučuje se již odkornňování a soustředňování skáceného dříví na přechodné skládky. Varuje se před přílišným

*) Urbár panství hukvaldského z r. 1580. A. A. K.

**) K. K. Patent einer Wald und Holzordnung für das Königreich Böhme d. d. k. Pragerschloß 5. IV. 1754. S. A. B.

***) Gub. Reg. W₁₈ S. A. B.

hromaděním dříví. Těžby dříví „oprávněnými“ mají být omezovány. Popelářství omezeno na plochy nejméně přístupné.

Zcela uvědoměle doporučí se čištění a prosekávání houštin z důvodů uvolňovacích. Poukazuje se na možnosti využití získaného slabého materiálu, jehož je jinak v té době nedostatek.

Ochrana lesa zaměřuje se v návrzích na omezování polaření, jež je uváděno jako nejúčinnější cesta k odlesňování, dále na boj proti lesním požárům a lesním krádežím. Omezení krádeží vidí se ostatně podpořeno i v přísněm zachovávaném klidu prací v lesích v době mezi sv. Jiřím (24. 4.) a sv. Václavem (28. 9.).

Ještě podrobněji rozvinuty jsou názory na hospodaření v lesích v instrukci doprovázející tereziánský lesní řád z r. 1754.*) Pokud se obnovy lesů siji týká, zabývá se tato podrobně otázkami, jak vycházeti vstříc všeobecně ještě panující pastvě dobytka a jak se přizpůsobovati občasně semennosti jistých dřevin. Při umělé obnově neuvažuje zdaleka jen siji, ale zcela rovnocenně již i sadbu a vegetativní rozmnožování odnožemi, řízký a p. Pro siji směsí dřevin má již své výhrady (bk—sm), prokazuje smysl pro nejvhodnější čas k siji některých dřevin (bř), zvláštní způsoby (js, bř) a nejvhodnější místa (ol, jlm) pro sije. Má svůj postoj i ke stavu půdy v době siji (bř).

Zdar siji vidí zabezpečen pracemi ve mzdě, nikoli v robotní povinnosti. Při zavádění druhů nedomácích, případně exot. doporučuje zakládání předběžných zkoušek s výsevem.

Upozorňuje na různou klíčivost semen, nejvhodnější způsoby ukládání semene, luštění šišek (i slunečním teplem) a význam semenných stromů, i když se ještě nedostává k myšlence sběru semene se stojících stromů. V jistých návodech tuší se již význam stratifikace lesních semen. Hovoří o škůdcích sije z řad živočišstva.

Ze všech těchto návodů jako by prosakovala zkušenost z pěstování dřevin a keřů v nesčetných parcích, zakládáných zvláště od 2. poloviny 17. století kolem panských sídel, jež nenaráží při snahách o zavádění do lesnické praxe tak na stránku odborného provádění, jako spíše na stav veřejného postavení lesů této doby.

Tereziánský lesní řád zasáhl do restaurujícího se provozu hukvaldského železářství v době, kdy původní způsob hutnického provozu, zaměřeného na „chození za surovinou“, přestal se vypláceti. To vedlo k zániku hutnictví na Frenštátsku již počátkem 17. století.***) Soustavné mýcení lesů frenštátského (později trojanovického), příčně probíhajícího horského hřebene s krátkými, nesplavnými toky, zastavilo se samovolně, jakmile únosná vzdálenost pro dopravu dříví a dřevěného uhlí byla překročena. Hranice tohoto dopravního radiusu poznamenaného v dřevinné skladbě lesů intensívním výběrem bk dříví ze smíšených bk jd porostů zachovala se ještě na počátku 19. století***)) v ostré hranici převážně čistých jedlin, proti výše položeným porostům smíšeným.

V oblasti frýdlantské prostírající se při soutoku splavných řek Ostravice a Čeladenky, zasahujících dlouhými svými toky do šířící se oblasti pásma „Zadních hor“, ukázala se krize z původního způsobu provozu hutnictví „chodícího za surovinou“ méně tíživou.

*) „Einleitung zur Holz und Waldordnung für das Königreich Böhme“, Prag 1754.

**) P. M. Kinter: „Die olmützer Fürst erzbischofliche Herrschaft Hochwald“, Brünn 1868.

***)) První zařizovací operát lesů revíru frenštátského (trojanovického) z r. 1837 A. A. K.

Tereziánský lesní řád vyvolává tu šetření, podle něhož má být provoz frýdlantských železáren zajištěn přidělem 22.000 kj lesů z oblasti „Zadních hor“ s odhadnutým ročním výnosem 29.000 sáhů dříví. Nová éra, která se s rozšiřováním provozu železáren rozvíjí, přechází k řešení základního požadavku, plynulého zásobování železáren dřívím, k vybudování dálkové dopravy sáhoviny říditelnou plávkou. Nutila k tomu neudržitelná situace v přísunu suroviny hutím, jak vidět z odpovědi hukvaldské vrchnosti krajskému hejtmanu přerovskému z r. 1766, podle které bylo nutno zastavit provoz 1 pece nejen z nedostatku rudy, ale i dříví.*)

Lesní orgány panství (K. Holásek) staveny jsou před velký úkol přechodu od těžeb „při pni“ k výrobní soustavě, založené na dálkové dopravě dříví, která se potom nadlouho ustaluje do forem „manipulace beskydské“.

Předpoklady pro rozvoj železářství byly i za této tíživé situace hutního provozu příznivé. Podle lesních účtů panství hukvaldského z r. 1766 a 1769**) činily v roce 1766 příjmy 4318 zl, výdaje 557 zl, z příjmů připadalo na prodej dříví 2089 zl. Železářny naproti tomu vynášely samy 13.308 zl. V roce 1769 činily příjmy z lesního hospodářství 4.585 zl, výdaje 464 zl. Na prodej dříví připadalo 930 zl. Zato železářny vynášely již 17.649 zl.

Jestliže se mělo přejít k velkoryse založené manipulaci s říditelnou vodní dopravou, nemohlo se vystačiti, kromě nedostávajícího se provozního kapitálu ani se stálým zaměstnanectvem, jehož stav byl k roku 1766 tento:**)

Zámecký kaplan s ročním platem 130 zl, vrchní („Amtmann“) s platem 254 zl 24 kr, purkrabí s platem 143 zl 32 kr, důchodní s platem 94 zl 10 kr, obroční (contributionali), polesný se služným 30 zl, příspěvky na maso 13 zl, podkovné 2 zl 20 kr a mládence 4 zl 42 kr, hlídač zvíře („oborník“) se služným 50 zl a příspěvkem na maso 13 zl, frenštátský myslivec se služným 100 zl a příspěvkem na maso 2 zl, lysůvský myslivec se služným 30 zl a příspěvkem na maso 13 zl, frýdlantský myslivec s platem 78 zl, mistr rybářský se služným 14 zl a příspěvkem na boty 2 zl.

Kromě toho byli na panství zaměstnáni převážně v zemědělství sládek s tovaryši s platem 35 zl, hukvaldský bednář s tovaryši s 37 zl, frýdlantský bednář s tovaryši s 15 zl, tesařský mistr s 24 zl, 4 drábové po 20 zl, hlídač zámku s 14 zl, zahradník pro chmelnici s 16 zl 20 kr, kominík s 30 zl. Na dvorech placeni byli šafář se 7—8 zl, šafářka s 5 zl 15 kr a po 4—5 osobách stravované čeledi s 4—5 zl.

Tak dochází po dlouhých úvahách za éry biskupa A. Th. Colloredo-Waldsee (1777—1811) k pronájmu frýdlantských závodů podnikateli Janu Václavu Homoláčovi. Po dvou krátkodobých smlouvách z let 1780 a 1783 přistupuje biskup na dlouhodobou smlouvu z r. 1788, podle které pronajímá Homoláčovi frýdlantské železářny s budovami a zařízením (4 hamry a 2 stoupami) za ročních 2125 zlatých, čtvrtletně pozadu splatných, kromě 160 centů železa pro vrchnost a 150 centů pro lesní zaměstnance, za výpomoc při plavbě dříví. Smlouva opravňovala Homoláče k těžbám ročních 4000 měkkého a 3000 s tvrdého dříví z míst vzdálených, na plávce závislých a z 500 s rezervy pro období, v nichž by plávka selhala. Podle d'Elverta***) stoupila výroba surového železa ze 2527 ct v roce 1783 na 5016 ct v roce 1797, tedy za 15 let o 100 %.

Při zjednávání těchto smluv nebylo předmětem úvah jen zužitkování nadměrných dřevních zásob lesů „Zadních hor“, nýbrž i využití disponibilních pracovních sil poddaných, jichž od 2. poloviny 16. století, ale zvláště od konce třicetileté války městskou a pasekářskou kolonizací velmi přibývá.***)

Stav „pasekářů“ k r. 1840 vykazuje na celém panství 688 sídel, z čehož připadalo na horské obce Čeladnou 111 sídel, Ostravici 100 sídel a Trojanovice 268 sídel.

Počet duší na celém panství činil k témuž roku 49.960 obyvatel.

Ale zkušenosti s pracemi v robotní povinnosti nebyly asi valné, když se Homoláč zavazuje platiti jako zvláštní příplatek 4½ krejcaru od sáhu

*) Viz d'Elvert i Chylík.

**) A. A. K.

***) Chr. Ritt. d'Elvert: Zur Geschichte des Bergbaues u. Hüttenwesens in Mähren u. west. Schlesien, Brünn 1866.

****) A. A. K. Viz tabulku na str. 197.

Tak činily v letech:	1656		1790		1840	
U měst panství	Počet domů	obyvatel	Počet domů	obyvatel	Počet domů	obyvatel
Místek	133	?	396	1310	412	2697
Frenštát	167	?	523	2707	813	5052
Frýdlant	50	?	217	1282	283	2028

s některými změnami pro obyvatele určitých osad. (Na př. frýdlantským se vydávalo za vození dřevěného uhlí 3 centy kujného železa a p.).

Další smlouvou z r. 1795 zvyšuje se nájemné Homoláčovi o 1000 zl, ale současně se mu povoluje postavení nové pece v Čeladné (1796), pro niž se zvyšuje roční kontingent paliva o 2000 sáhů.

Železářny racionalisují výrobu zavedením anglických („cylindrových“) dmychaček. Výroba surového železa stoupá ze 3.375 centů v r. 1812 na 7085 centů v r. 1819, tedy za 7 let o 214 %.

Z úvah o nové nájemní smlouvě s Homoláčem*) víme, že z 66.000 měřic lesů „Zadních hor“ přichází ke splavení k železárnám 30.000 sáhů dříví, pro jiné odběratele 11.500 sáhů, takže stále zůstává nevyužito asi 20.000 sáhů dříví. Podle této nové smlouvy na dobu 24 let stanoví se nájemné za prvních 6 let na 2400 zl, druhých 6 let 4400 zl, třetích 6 let 6400 zl a posledních 6 let 8400 zl. Ekvivalent za robotní povinnost snížen byl Homoláčovi na 7000 zl s připomenutím, že se „poddaní nesmí utiskovati“. Roční kontingent se zvýšil celkem na 10.000 sáhů. K využití dřev. bohatství z míst, kde by nebylo možno plavit dříví, povoleno bylo Homoláčovi postavení sklené hutě, neb potašny s přidělem dalších 3000 sáhů dříví. Ale k postavení těchto podniků nedošlo. Podnikateli povoleno bylo také postavení pily a dělnických domků.

Péče veřejné moci o stav lesů vyznívající v polovině 18. století ve vydání tereziánského lesního řádu a směřující k zabezpečení průmyslového podnikání jak šlechty, tak i ostatního svobodného občanstva (zvláště měšťanstva) přetavena poměry u jednotlivých panství a zájmy jich držitelů projevuje se v oblasti olomouckého biskupského dominia dosti pozdním vydáním instrukcí o povinnostech zodpovědných úředníků (polesných) jednotlivých panství (mírovská a kroměřížská z r. 1796).**) Jsou obsahově stejné a lze z toho soudit, že i instrukce pro ostatní biskupská panství byly stejného znění.

Podle těchto instrukcí, navazujících ostatně úzce na tereziánský lesní řád, byly viděny povinnosti polesného, jakožto zodpovědného lesního úředníka každého panství v těchto úkolech:

1. Udržování majetkových hranic v řádném stavu.
2. Náležitým výběru ročně napadajících sečí.
3. Přiměřeném odhadu cen dřeva k zajištění trvalého důchodu.
4. Náležitě péči o mladý nárost.
5. Všeemožném odstraňování každé škody na dřevním růstu.
6. Chránění lesního majetku před zcizováním a jinými zásahy.
7. Spolehlivém ročním vykazování a hlášení užiteb z lesů plynoucích.

Z hlediska vývoje hospodářských forem ve druhé polovici 18. století mají po nás význam zvláště předpisy o vyznačování pasek, péči o mladý nárost a odstraňování škod na dřevním růstu.

Vykazování ročních sečí, založené v duchu tereziánského lesního řádu i předchozích zkušeností na plošné kontrole výnosové trvalosti lesa, soustřeďuje se při výčtu povinností polesného především na vyhledávání takových ploch ke smýcení, které by ve svém úhrnu nepřekračovaly úhrnnou plošnou výsadu, zaručovaly mytní zralost svými růstovými poměry, hmot-

*) H. Hochwald: Eysen und Glasgework Pacht auf 24 Jahre, A 1799. A. A. K.

**) A. A. K. G. V. 47/5.

nou vyrovnanost a dostupnost pro žádoucí sortiment, který byl panstvím rok předem se značnou přesností plánován a polesnému před značením sečí předkládán.

Předpisy omezují starý, po celá staletí obvyklý způsob těžeb „strom od stromu“, při němž se jednotlivé stromy vybíraly ke speciálním účelům s velkým smyslem pro skryté vlastnosti dřeva (štípatelnost, houževnatost, trvanlivost a p.) bez ohledu na pozůstalý porost. Podle instrukce se mělo káceti všechno dřevo na vyznačené ploše k těžbě přicházející. Dále se kladl důraz na opatrný, avšak důsledný výběr souší a zlomů, nebo jinak poškozených stromů a v případech, kdyby počet těchto byl veliký (!) hleděti těžbu na řádných sečích vyrovnati těžbou nahodilou.

Při výběru sečí se kromě hledisek již uvedených zdůrazňuje předpoklad, jak dalece lze na příslušném místě očekávati nárost. Uvážíme-li, že nárostem bylo tehdy rozuměno spíše již mlází, můžeme redukovati požadavek instrukce na vyhledávání míst přirozeně již zmlazených. V takových případech potom opravdu sekera v duchu doby (viz též E. Andrého*) stává se zárukou nejlepší kultury. Také se vznášá požadavek hledání způsobů, jak bez poškození podstaty lesa může být seč od dřevokupců co nejlépe využita (hlavně zpřístupněním).

Vyznačování sečí mělo se dít za přítomnosti místního myslivce a mělo být komisionálně v terénu projednáno a schváleno hospodářským úřadem panství. Po schválení měl být předložen soupis sečí s odůvodněním ústředí biskupských statků ke schválení.

Instrukce dále napomínala, aby paseky zvláště v jehličnatých lesích nebyly velké a nebyly zakládány jen na úpatí svahů, ale po celé jejich délce. Tak totiž postupovali drobní majitelé pil, kteří při kácení dříví soustřeďovali se na splavné toky a jejich bezprostřední okolí. Byli to podnikatelé finančně velmi slabí, kteří nejen na svých malých vodních pilách špalky na prkna řezali, ale pilařskou kulatinu sami v lesích káceli a vodou splavovali. Přesný počet těchto drobných pil neznáme, tento se také velmi měnil, neboť pilařství se spojovalo s mlýny („pilní“ mlýny). K r. 1840 bylo na panství hukvaldském 23 dominikálních a 44 rustikálních mlýnů. Bylo to již v době, kdy se pilařství soustřeďuje do větších režijních závodů dříve Sviadnova, od r. 1840 do 1845 Ostravice.

Podle instrukce neměly být paseky zakládány „na slunečních stranách“ (od jihu), nýbrž tak, aby mladý nárost měl nutný zástín! Ze stylisace instrukce vyplývá, že autoru byl již znám význam pasečného postupu od severu pro obnovu bočním náletem. I když nemůžeme předpokládati tenkrát kácení do pozůstalého porostu, znamená to alespoň zvýšený předpoklad na soustřeďování těžby na pasečnou plochu (při postupu proti svahu kácení vrcholem dolů, při postupu od hřebene vrcholem nahoru, v rovině vrcholem podél pasečných stěn).

Dále se vyzdvihuje takové vybírání těžebních míst, aby nejlepší porosty (s hlediska hmotnatosti) nebyly naráz mýceny, ale jako zásoba (často přímo pro potřebu panskou) ponechávány. Hledisko rovnoměrnosti přenáší se i na zřetele dopravní (polohu a přístupnost těžebního místa). Tímto způsobem si potom vysvětlíme značnou věkovou pestrost porostů již v 18. století těžných.

Zvýšené zřetele na obnovu lesů samozasemeněním jsou bohužel na druhé straně umenšovány připouštěním, aby byla těžba na vyznačených sečích vždy v průběhu 2 roků dokončena. V prvním roce zpracovalo se dříví užitkové jako zvláště dříví kmenové, stavební a nářadové pro potřebu panskou a dře-

*) Emil André: „Versuch einer zeitgemässen Forstorganisation-Sicherstellung der Nachhaltigkeit“, Prag 1823.

Ostravica
Přehled lesních těžeb v arcibiskupské režii 1794—1850.

Rok	T ě ž b a			Celkem m³	Poznámka
	mýtní		předmýtní		
	užit- kové	palivo			
1794				11 186	Odhad — (Užitkové dřevo vykázáno v ku- sech) „

vokupce, v roce následujícím měl být porost domýcen při ponechání dostatečného počtu semenáčů, pokud se o porosty listnaté jednalo. Kulatina pilařská byla těžena kácením jednotlivých stromů na celé rozloze lesa, při přísném kvalitním výběru. Uvážíme-li, že klest po zpracování užitkového

dříví a paliva zůstala na místě výroby, můžeme si učiniti představu, jaký byl osud nárostu na takovýchto plochách.

Tam, kde se těžilo výlučně pro hutě, zpracováno bylo všechno dřevo na palivo do hranic a přecházelo zásobou za účelem vyschnutí do příštího roku v sečích, odkud bylo přibližováno k vodním tokům a plaveno.

V kapitole sledující péči o mladý porost vyzdvihuje se především správné vedení sečí a teprve potom ochrana nárostu od pastvy a lesního pícninářství, jimž jsou tehdejší lesy pro malou krmivovou základnu poddaných velmi zatíženy. Všude tam, kde je nárost od všemožných způsobů špatného hospodářství zničen, ukládá instrukce zabezpečení obnovy síjí lesního semene. Osévání nezalesněných ploch vidí se jako vrcholná povinnost právodatného myslivce (lesníka) a volba různých druhů dřevin činí se odvislou od schopnosti půdy k obnově, času vhodnému k výsevu a způsobu provádění síje. Aby podmínky síje byly zabezpečeny, ukládá instrukce, aby v každém revíru bylo dbáno o sběr nejlepšího semene, toto bylo po dozrání a vyluštění uskladněno v ústředí panství, odkud se má každoročně na potřebná místa rozdělovati.

V kapitole o odstraňování škod na dřevním růstu vidí se největší nebezpečí mlazin v pastvě dobytka, jež se přísně zakazuje v mlazinách bez rozdílu a přikazuje do míst, která budou myslivci k pastvě vykázána. Poddaní přistižení při pastvě v nedovolených místech mají být neprodleně vrchnímu úřadu k potrestání předáni.

Na druhém místě poukazuje se již na škodlivost hrabání lesního steliva, a to jak ve starém porostu, tak v mladém lese. Povoluje se jen za poplatek poddaným, ale jen tam, kde ještě více let nebude paseka přicházeti v úvahu, aby humus se setlelým listem nebyl budoucímu náletu odňat. Z hrabání se také ještě vylučují mlaziny, aby jim nebyly mladé stromky poškozeny. Porosty dospívající se k hrabání již připouštějí.

Vyžínání trávy se dovoluje jen pomístně, po předchozím povolení, za předpokladu dozoru a za poplatek. Připouští se jen tam, kde lesní stromky převyšují již výšku trávy.

Vyzdvihuje se význam včasného odvozu vyrobeného dříví s hlediska obnovy. Vývoz má být ukončen začátkem jara, aby mohly být seče do

Časový průběh manipulačních prací na Hukvaldech v letech 1842—45.

Měsíc	D ř í v í			
	užitkové		palivo	
	tvrdé %	měkké %	tvrdé %	měkké %
I.	40,3	24,0	18,2	17,1
II.	8,3	8,8	12,5	5,2
III.	1,8	16,3	2,9	6,0
IV.	23,9	11,4	1,2	6,5
V.	3,4	5,0	3,1	12,6
VI.	0,0	8,5	6,3	11,3
VII.	0,0	7,1	2,2	7,6
VIII.	13,4	5,8	6,6	3,4
XI.	4,5	7,9	5,5	4,8
X.	2,6	1,6	24,2	13,0
XI.	0,7	3,0	16,7	11,5
XII.	1,1	0,6	0,6	1,0
EE	100,0	100,0	100,0	100,0

poloviny května vyčistěny. Instrukce má zřejmě na mysli polohy se zimní manipulací a pravděpodobně až druhý manipulační rok. Zdůrazňuje též nepříznivé důsledky pozdního vývozu pro obnovu.

Citovaná instrukce, jakožto prováděcí předpis biskupského dominia k tezeziánskému lesnímu řádu, byla jinak chápána v oblastech izolovaných lesních celků se silnou zemědělskou periferií a velkým hladem po dřevě a jinak v Beskydech, kde přes veškeré snahy o využití lesních porostů zůstávaly vedlejší lesní užitky v průběhu celého 18. století vedle příjmů za dříví rovnocenným zdrojem důchodu. Z těchto vedlejších užiteb uplatňovala se hlavně lesní pastva valašského dobytka, ale doznívaly také až od středověku se uplatňující platy za brtnictví, ptáčnictví, rybolov v tekoucích vodách a j.

Z citovaných již purkrabských účtů hukvaldského panství za roky 1766 a 1769, sestavených v pastevních rubrikách podle soupisů kozlovského „vojvody“, vyplývá, že „valašský desátek“ činil v té době z každých 10 ovcí 1 zl 30 kr, ze sýrů za každou ovci 5 hal a ze „salaší“ za každých 10 ovcí 45 kr. Za krávy se platilo podle vydatnosti pasty 12 nebo 21 kr, za jalovice 6 nebo 10 kr 3 hal. V úhrnu vybráno bylo na pastevních poplatcích v r. 1766 1089 zl 10 kr, r. 1769 1057 zl 22 kr. Platy tyto dosahovaly tudíž 50 až 100 procent příjmů z prodeje dříví.

Přes všechny možné hospodářské směrnice a snahy panovníků o zvelebení lesů uplatňovaly se v rozvoji lesního hospodářství u jednotlivých panství a také na panství hukvaldském místní poměry výrobní a odbytové měrou zcela rozhodující.

Tak vidíme, že tu až do let osmdesátých 18. století převládají v užitkování dříví pro režijní provoz hutí formy zcela kořistnické. Těží se na místech dovolujících nejpriznivější koncentraci suroviny (dřeva, dřevěného uhlí, železné rudy, vápna a p.). Těžba tato je pustošivá a sleduje nejvyšší využití dřevní hmoty. Pokud se děje v okrajových lesních partiích, má za následek trvalé bezlesí a nebo (pod vlivem lesní pastvy) přeměnu lesních porostů v křovité chrastiny, porostliny. Pokud se děje ve vzdálenějších partiích a je zaměřena na milíření „při pni“ (při nedostatku splavných toků), projevuje se v důsledku výběru buku přeměnou smíšených lesů na čisté jedliny (Trojanovice). Pokud se děje pasekami (podél splavných toků), má za následek přirozenou přeměnu smíšených lesů bk—jd náletem na porosty sm a sm—jedlové. Jednotlivá těžba štěpného dříví po horách projevuje se prořezováním porostů, s přechodem do čistých bučin.

Výrobní proces zahrnuje jednotlivé fáze výroby „vedle sebe“. Ovládající je výroba „při pni“ se současným přibližováním gravitací na malé vzdálenosti.

S pronájmem hutí a železářského zařízení Homoláčovi nastávají podmínky pro zintenzivnění lesního hospodářství nejen výhodnějším a rozsáhlejším zpeněžením dříví, ale k zavedení ustálených výrobních postupů tím, že proces výroby „při pni“ se rozšiřuje o dálkovou dopravu dříví, jejímž požadavkům se musí rychle přizpůsobovati. Jednak zpracováním stromové hmoty do žádoucího dřevního sortimentu, jednak časováním výrobních postupů podle střídajících se ročních období. Výroba „při pni“ nabývá charakteru „lesních manipulací“ navazujících na organizovanou a říditelnou dálkovou dopravu dříví jeho plavením.

Pokud není provoz železáren dostatečně rozvinut, lze vystačiti jmenovitě při výběru sečí s direktivami obsaženými v hospodářských instrukcích. Jakmile se tak stalo a nájemní smlouvy, zvláště od r. 1795, nabývají charakteru smluv dlouhodobých, nastupuje ke dvěma již ustáleným odvětvím lesního hospodářství, těžbě a dopravě dříví, další odvětví úpravnické, sle-

dující již dlouhodobé plánování s hlediska zabezpečení trvalosti lesního výnosu.

Podkladem pro žádoucí popis hukvaldských lesů je tehdejšímu významnému hukvaldskému pojezdnému Tomáši Kellerovi první Grünbergovo zaměření hukvaldských lesů z druhé polovice 18. století, které mělo za úkol poskytnout panství první přehled o rozloze lesů a poloze jednotlivých tratí, jichž jména navazují na urbár hukvaldského panství ze 16. století.

Grünbergovo měření poskytovalo Kellerovi základ pro prvotní hrubé bilancování těžeb na plošném podkladě, při čemž ani dřevinná skladba, ani hmotnatost jednotlivých tratí netvořily ještě při značné stejnoměrnosti hukvaldských lesů Kellerovi předmět zvláštního zájmu. O těchto důležitých znacích můžeme se dovídati rozbořem poznámek a vysvětlivek k elaborátům přičiňovaným.

Kellerovy úpravnické elaboráty lesů hukvaldských rozděleny jsou podle oblastí „Zadních hor“ (30. 8. 1794), „Předních hor“ (1796) a „Ondřejníku“.

Elaborátům předeseilá Keller kritiku metody ústředím biskupských statků pro regulaci lesů předepsané.

Navazuje na základní formulář elaborátu připomíná Keller, že ve všech hukvaldských horách trvá pastva hovězího a valašského dobytka, co má za následek nemalé škody na nárůstu a celkovém stavu lesů.

Základní formulář rozděluje veškeré porosty podle věku na „mlaziny“, porosty „dospívající“ a „mýtné“. Keller namítá, že toto rozdělení nepodchytí celkem správně charakter porostů. Starší paseky byly prý zakládány nepořádně a neodborně a příčinu vidí v tom, že dříví k menším odprodejům vykazováno bylo převážně na místech nepřístupných a naopak dříví pro hamry v místech umožňujících pohodlné plavení, t. j. podél hlavních toků a jejich větších přítoků. Konečně tam, kde se stávala doprava nemožně nákladnou, omezoval se těžební postup na výběr nejkvalitnějších a nejsnáze stěžitelných stromů. Všeobecná snaha těžiti dřevo kvalitní a nejvýhodnějších rozměrů vede podle Kellera k zanechávání netvárných, přestálých, rozměrných a jinak znehodnocených stromů, jež utlačují podrost, samy na přírůstu upadající.

Proto také věkové rozlišení podle formuláře není možné. Plochy, na nichž více jak polovina starých porostů stojí, zahrnují se do lesů mýtných, ačkoli jsou tam plochy početných mlazin. Obráceně to platí o mlazinách. Keller si také stěžuje, že neexistuje žádný regulativ, podle něhož by byl stanoven poměr mezi prodejem hamrům a soukromníkům.

V dalším připomíná Keller, že přechetné lesní louky jsou podle Grünbergova mapování zahrnuty do lesní půdy, naproti tomu však jsou tyto plochy vrchností každoročně dále prodávány ke kosení, čímž se jejich postupné zalesnění znemožňuje. Právě tak vytýká Keller, že při Grünbergově mapování nebyly brány v úvahu změny ve stavu lesů od r. 1792 (jako klučeniny, paseky, močály a p.).

„Přední hory“

Revír polesného vykazuje mýtné porosty v „Oboře“, kde se však s ohledem na provoz myslivosti nekácí. Uvádí mlaziny, v nichž se pase, ačkoli je tu jiných porostů starších 40 roků. Proto bude nutno vykazovati vy-pásané plochy jako zakrslé křoviny. Z mýtných jedlových a bukových porostů jsou některé partie rezervovány pro potřebu vrchnosti. U mlazin vyzdvihuje Keller zastoupení více dřevin a „uzavřenost“ porostů. Doporučuje

jako prostředek řádné kultury správné vykazování sečí. Mnohé mýtné porosty jsou ze značné části vybrány. Pozastavuje se nad mlazinou ze mnoha dubů a lip. Prosazuje postupné zalesňování lesních luk. Pro pastvou zničené lesy v okolí panských dvorů žádá omezení pastvy. U porostů zakrslých a netvárných uvádí smýcení jako jediný prostředek k řádné obnově.

Lisůvský revír. Porosty na blízku obcí rezervuje pro potřebu oprávněných. Poukazuje na zhoubný vliv lesní pastvy „pasekáři“ a navrhuje komisionelní zjištění devastací zaviněných pastvou. Poukazuje na zdárné jedliny jako důsledek soustavné péče místního myslivce o kulturu. V trati „Holý vrch“ uvádí první, uměle, siji založenou pěknou kulturu bor, sm a md lisůvským myslivcem. Aby se mohly v partiích vypásaných obcemi založiti paseky, je třeba z úřadu zařídití přiděl náhradní pastvy. Podle okolností je třeba dokacovati v mlazinách pozůstalé mýtné stromy. Pozastavuje se nad čtyřiceti až padesátiletou mlazinou, která je pastvou tak zničena, že nemůže být zařazena do dospívajících porostů.

Kopřivnický revír. Shledává původně lesní půdu zastavěnou domky. Nepřirůstavé porosty uvádí do vztahu se špatnou půdou a doporučuje je smýtliti.

Frenštátský revír. Kromě mýtných porostů přicházejí i zdárné mlaziny. Doporučuje zastaviti pastvu ovci na salaši. V trati „Mrduska“ uvádí mýtné dříví. Dospívající porosty na úbočích vykazují v horních partiích buk, v dolních jedli. V rozvinutí pravidelných ročních sečí a soustředění hájení mlazin vidí prostředek k obnově lesa a omezování zhoubné činnosti „pasekářů“.

„Zadní hory“

V hlubokých lesních údolích přicházejí paseky převážně při úpatí svahů. Mlázi tu trpí výrobou klestu k obkládání milířů („pokrývky“). Z porostů určených k těžbám bere se dříví jen od úpatí. Mlaziny po pasekách určených pro „haté“ táhnou se jen do středu svahů. Zpracování výše ležících porostů je nemožné pro zvýšené výrobní náklady při sbližování, jednak pro ohrožování níže ležících mlazin.

Zpeněžitelnost vzdálených a nepřístupných porostů je posuzována podle podílu bednářského dříví na porostní hmotě. Také se uvádějí případy, kdy mlaziny leží již ve středu svahů a porosty zpolamýtní při úpatích. Pro mýtní porosty v horních partiích navrhuje se pálení dřevěného uhlí „při pni“.

Porosty při úpatích uváděny jsou již jako čisté jehličiny. Ze sortimentů užitkového dříví uvádějí se buky na loupání („špánky“), jehličnany na šindel a stavební dříví. Ze mnoha mýtných porostů jsou vybrány jen nejcenější stromy pro speciální účely. Porosty prostírající se při uherské hranici doporučuje se prodávati na stojato Slovákům. Tito se zajímají ovšem převážně o jehličnaté dříví. Od „Bílé“ nahoru přicházející mlaziny a laťoviny pocházejí od těžeb prováděných Slováky. Jsou také porosty, kde po vybraní jehličnatého dříví na šindel všechn bk zůstává. U „Hlavaté“ založeny jsou při hranici Slováky paseky o výměře po 40 měř. v. m.

Následkem rozsáhlejších těžeb pro hamry zamokřuje se půda. Na ni pozůstalé stromy by měly být také stěženy. Nadměrný příděl porostů k potřebě hamrů má za následek ponechávání netvárných stromů na pasekách. Doporučuje se za výrobu takového dříví připlatiti nebo je za sníženou cenu prodati.

Uvádí se spotřeba vrcholového dříví k vodním stavbám. Místy je citováno vynášení dříví z pasek.

Také se uvádějí staré paseky bez veškerého nárostu nebo jen z jedné třetiny zakrslými stromy porostlé, ačkoli tu bylo „v robotě i mzdě řádně těženo“. Aby se docílilo žádoucího náletu, doporučuje se předrosty zpracovati a prodati a vyklizené plochy řádně zahájiti.

Na valašsko-mezříčské hranici doporučí se asi jednu šestinou porostní plochy (257 měřic) smýtiti, a to v malých pasekách na potok „Blatný“ spadajících.

Nové paseky doporučují se o velikosti 20 měřic. Pro slovenské dřevokupce navrhuje se řada dalších pasek. Také se doporučuje kolonisace přídělováním půdy po 20 měřicích. Uvádí se tu 11 nových sídel.

„Ondřejník“

Starší mlaziny a dospívající porosty jsou velmi poškozeny osekáváním větví pro milíře i poddanými (na krmný list).

Mlaziny vykazují mnoho netvárných předrostů, jež se navrhuji k prodeji. Mezi Čeladnou a Pstružím uvádí se spáleniště na kamenité půdě, spoře břízou porostlé. V porostech přicházejí časté jámy po dolování na železnou rudu. Některé partie jsou pouhými chrastinami od dobytka zničenými.

Obraz hukvaldských lesů dochovaný nám v Kellerově regulačním plánu*) a poznámkách k němu je pro nás cenným dokladem k posouzení stavu tamních lesů i důsledků hospodářských forem do konce 18. století se uplatňujících a celého právního postavení lesa té doby vůbec.

Nejvýznamnějším znakem, do něhož se promítá celé hospodaření hukvaldského panství, je široká oblast užitkování lesa, především spotřeba paliva.

Největším spotřebitelem dřeva oblasti roviny a předhor byl zemědělský provoz panských dvorů s nároky jednotlivých poddanských obcí. Největší kvanta připadají tu na palivo. Jeho výběr ze smíšených dubojedlových (v nižších polohách) a bukojedlových (v pahorkatině) lesů vedl postupně k úplnému vytisknutí dubu a k relativnímu zvýšení zastoupení jedle v předhorách Beskyd. Na vytisknutí dubu měla také velkou zásluhu vysoká užitná hodnota dubového dříví. Ušlechtilé listnáče byly již dávno z těchto lesů vybrány. Ani lípy, původně hodně zastoupené, již nebylo, když již od 16. století její těžba byla přísně omezována.

A přece všestranná potřeba všech možných druhů dříví, usměrněná podle specifických vlastností jednotlivých druhů dříví a řemeslnou technikou, hlavně městských výrobců vystupňovaná, vedla ke stále se zvyšující poptávce, kterou mohli již krýti jen početní soukromí těžaři surového cenného dříví stromů a keřů, do pásma horských pralesů Beskyd pronikající a částečně hned na místě surovinu zpracující.

Tak se v Beskydech užítkovala štáva javoru k vaření syru, babyky používalo se k výrobě bičů, jilmu polního k výrobě lýcí, habru v sekernictví a soustružnictví, břízy k výrobě lžic a její kůry k výrobě dehtu, olšového kořání k pletení košů, lípy k výrobě lýka, kdysi též k výrobě střelného prachu a v řezbářství, stejně jako osyky, vrb k pletení, na obruče, k výrobě třísla, břeku k výrobě hudebních nástrojů a v mlynářství, hrušní a jabloní v soustružnictví, hlohu k výrobě násad a v mlynářství, lísky k výrobě obručí, v sedlářství, dříve také k výrobě střelného prachu, lískových oříšků stejně jako bukvic k výrobě oleje a k žiru bravu, svídy k výrobě ná-

*) Forststandes Buch über die Waldungen d. H. Hochwald 1797 A. A. K.

sad, krušiny, kdysi k výrobě střelného prachu a „floků“ pro obuvníky, kaliny k výrobě troubelí, ptačího zobu a zimolezu k hotovení „ládovaček“, tisu ve středověku k výrobě luků, později pažeb ke kuším*), břectanu a plaménku k ovazům a p.

Ostatní řemeslná výroba hlavně koláři, stolaři a j. byli již nuceni omezovati své požadavky v listnatém na buk, v jehličnatém na jedli a smrk.

Řemeslná výroba v kovozpracujících oborech spotřebovávala značná množství dřevěného uhlí, jež se dlouho vyrábělo výlučně z bukového dříví. Rozsáhlé oblasti bučin svádí ovšem tehdejší výrobce k těžbě nejtvrdějších (štěpných) stromů, středních tlouštěk. Stromy netvárné, nahnílé a přestálé zůstávají nepovšimnuty. Tak je tomu i při výrobě dřevěného uhlí pro hutě prováděné původně uhlíři za úplatu v oblastech odkázaných na dovoz dřevěného uhlí po ose. Tyto výroby spotřebovávají největší kvanta uhlířského dříví. Při primitivním tehdy hutnictví počítalo se na výrobu 1 centu rafinovaného již železa se spotřebou asi 1 sáhu dříví.**)

V neposlední řadě přicházela výroba stavebního dříví, zvláště jedlového. Používalo bylo dřevo spíše slabších tlouštěk, podle základních stavebních sortimentů diferencovaného (trámy, stěny, krovy). Výběr byl přísný, dřevo bylo zpravidla tesáno na místě výroby a odváženo již ve hraněném stavu. Ke krytí budov, zvláště panských, používalo bylo šindele, který se vyráběl hlavně ze smrku a byl dodáván odedávna ze „Zadních hor“ speciálními výrobci (slovenskými). Nejprísnejší byl výběr jehličnatého dříví k pořezu na pilách. Pilařské špalky byly vyřezávány velmi extensivně z nejsilnějších partií kmenů po celé široké rozloze lesů soukromými nebo panskými pilaři. Dovoz špalků na panské pily tvořil hlavní náplň potažních robotních povinností.

Druhým velkým souborem lesních užiteb byla lesní pastva. V rovinách a pahorkatinách pásal se nejen na úhorech, ale i v lesích dobytek panský a dobytek poddanský. V oblastech „Zadních hor“ vypásali přes léto horské hřebeny a pastviny (salaše) Valaši, shánějící na zimu dobytek do krytých údolních stání. Četné menší pastviny lesní v nižších polohách vypásali „pasekáři“. Nedostatek píce na dlouhé zimy projevoval se úpornou snahou pastýřského živlu po rozšiřování nesčetných lesních louček k výrobě sena, hlavně však osekem jarních letorostů, rozvěšovaných po suchých stojících stromů za účelem poznenáhlého sušení na zimu. V Beskydech se používalo letorostů jilmu polního pro ovce, jasanu pro ovce, kozy i krávy, habru pro valašský i hovězí dobytek, břízy jen pro valašský dobytek, a to jen v dobách hladu, lípy jen pro valašský dobytek a také jivy. V horských oblastech používalo se hojně oseku i letorostů jehličnatých (jedlových i smrkových).

Sama lesní pastva nestavěla jen na spásání bylinného a křovinného patra, ale vedla k postupnému spásání stromového podrostu a vedla k postupnému stárnutí horních etází přirozených lesů. Tento proces urychlovalo zvláště v okolí osad hrabání steliva, ač nenabylo na hukvaldském panství nikdy povahy oprávnění, jako tomu byl na př. na sousedním Frýdecku.

Ze závěrů Kellerových vidíme, že veškeré lesní užítby nesou se svými formami ke kořistění lesů, a to nejen u užiteb vedlejších, ale i v těžbách dříví.

Tyto se rozlišují podle toho, komu dřevo slouží. Partie gravitující na splavný tok vyhrazují se k těžbám dříví pro hutě. Výhodně, v dosahu po-

*) M. Kasperlik: Die Stadt und Herrschaft Friedeck. Rkp. 1865.

**) Podle účtů frýdlantských železáren z r. 1855. A. A. K.

tažní dopravy ležící uchované porosty, těžené zpravidla výběrem reservovaných jsou pro potřebu panských dvorů, oprávněným přiděluje se dříví v bezprostřední blízkosti osad. Polohy nejvzdálenější a nejméně přístupné určeny jsou dřevokupcům a výrobcům dřevěného tovaru „při pni“.

Pokud přicházejí paseky zvláště u těžeb pro hutě, omezují se na malé plochy jen krátce do svahu zasahující. Všechny ostatní těžby mají znaky zásahů výběrných, těžce vylišitelných s hlediska ochrany lesů před lesní pastvou.

Zásada starými instrukcemi prosazovaného rozptylu těžebních míst podle stavu podrostu vede sice k poměrně malému soubstředování těžeb, ale v protikladu k tomu k těžké vylišitelnosti ploch před pastvou tím spíše, že ani hranice majetková, ani hranice kultur nejsou (před josefinským katastrem) ještě dosti rozlišeny.

Extensivní způsob využívání stromové hmoty, směřující k výběru nejvyšších stromů, ponechávání méně kvalitních stromů, jakož i veškerého odpadu (vrchů při těžbě surového dříví a třísek) při opracování dřeva na místě výroby učinil absurdním také tereziánský požadavek ponechávání dostatečného počtu semenáčů v sečích.

To vše vidíme se uplatňovati, když se panství rozhodne po jistých příznivých finančních výsledcích z krátkodobých pronájmů hutí Homoláčovi přistoupiti s ním k uzavření další dlouhodobé smlouvy.

Dříve než došlo k uskutečnění smlouvy, přistupuje panství k podrobnému soupisu porostů a vyšetření těžebních možností. Citované již Kellerovy elaboráty vycházejí z nového členitějšího rozdělení lesů na revíry, při čemž vidíme nově rozděleny lesy „Zadních hor“. Tak k dosavadním revírům „Hor předních“ (lisůvského, polesného, pojezdného, kopřivnického a frenštátského) přistupují revíry čeladenský, ostravický a tři menší revíry pohraniční se stopami strážních úkolů zemské hranice (Salajkou, Kavalčankou a Barany). Vysloveně manipulační ráz vysvětluje zvláště z ohrazení revírů čeladenského a ostravického, kterým se přiděluje podstatné části povodí Čeladenky a Ostravice.

Sestavíme-li podle tohoto elaborátu porostní plochy podle převládajících dřevin (listnaté — jehličnaté) a převládajícího věku (mýtné, dospívající nebo mlaziny), obdržíme tento obraz:

Stav hukvaldských lesů podle Kellerova elaborátu k r. 1798.

Revír	Tvrdé (bk)			Měkké (jd, sm)		
	Mýtné	Dospívající	Mlaziny	Mýtné	Dospívající	Mlaziny
	m ě ř í c					
Polesného	18	408	454	830	760	540
Oborného	609	335	186	194	360	231
Lisůvky				61	1 028	1 683
Kopřivnice			239	150	392	89
Frenštát	1 183	3 557	1 874	1 651	1 444	1 011
Pojezdného (Frýdlant)	1 241	419	422	599	283	792
Ostravica	2 628	491	759	4 842	3 553	5 350
Čeladná	10 006	651	3 814	5 762	1 598	3 378
Salajka	6 310			1 074	715	2 072
Kavalčanka	481	285	517	627	611	1 012
Barani	418	312	553	1 209	939	1 692

Přehled je velmi poučný. Vidíme z něho, jak níže položené revíry (Lisůvky, Kopřivnice) byly listnáčů (původně doubrav) zbaveny ve prospěch pozůstalé jedle. Jak splavný tok (Ostravice) ovlivňoval odedávna soustavnými těžbami rovnoměrné věkové zastoupení porostů i vzdálených revírů (Kavalčanka, Barani). I to, jak revíry na neotevřených vodních tocích dosud ležící nevykazují ještě vůbec mlazin, ani středních stáří (Salajka), nebo mají enormní přebytky mýtných porostů (Čeladná).

Myšlenka regulace těžeb je v elaborátu založená na ideji soustavného sledu věkového přechodu těžných ploch ze stupně „mlazin“ přes stupeň „porostů dospívajících“ ke stupni „porostů mýtných“ za předpokladu, že poměr všech věkových stupňů bude pro budoucno zachován. Byl to systém založený na plošné kontrole výnosové trvalosti. Plošná výsada vyplývala z podílu výměry jednotlivých tratí ke stanovené době obmýtní. (Pro základní dřeviny 100 let, olši 25 let, lipu a břizu 60 let.)

Toto časové uspořádání nemělo nijak ovlivňovati úpravu prostorovou, která ve smyslu instrukcí z devadesátých let ještě neustále zůstávala v zasetí metody vyhledávání ploch s dostatečným nárůstem, nebo jinak zdárnou obnovu slibujících.

Lesníci té doby mají staré zkušenosti z rychlého uzavírání poměrně řídkého nárůstu do žádoucích zakmenění ve vyšších věkových třídách, měl-li jen nárůst dostatečně prostoru a netrpěl pastvou.

Rozbor průměrných zakmenění, jichž dosáhly přirozené lesy revíru Trojanovice k r. 1836,*) nás o tom přesvědčí:

Věková třída	Plocha	%	M zakm.
Holina	107,74	4,65	
— 20 r.	233,22	10,54	0,45
— 40 r.	266,84	12,06	0,73
— 60 r.	179,99	8,13	0,72
— 80 r.	49,24	2,23	0,90
— 100 r.	115,81	5,24	0,75
— 120 r.	617,33	27,90	0,68
— 140 r.	221,31	10,00	0,79
— 160 r.	134,40	6,08	0,52
— 180 r.	291,48	13,17	0,51

Zásada zabezpečení trvalosti lesní výnosovosti ovšem předpokládala automaticky obnovu lesa. Těžby, jež se dařilo ke konci 18. století obchodně umístiti spolu s těžbami pro vlastní potřebu a oprávněným, nepředstavovaly ještě zdaleka etáty, jež by bylo normálně možno káceti. Jestliže byla těžba realizována výběrným způsobem nebo na malých sečích, byla obnova lesa v každém případě zabezpečena přirozeným náletem, pařezovou výmladností, bujným nástupem předrostových skupin a mohla být i jinak podpořena. (V revíru polesného vyzkoušeny byly již střídavě se vracující malé seče v témže porostu. V Trojanovicích prosekávali táhlé stráně úzkými ulicovitými průseky, aby nemuseli káceti stráně naráz. Dokonce ani pokusná síje nebyla opominuta — na Holém vrchu“.)

Za daného rozsahu těžeb nezdála se obnova lesa problémem, jestliže po zkušenostech dosud nabytých mohly být zdolány dvě podmínky obnovy:

*) Elaborát revíru Frenštát (Trojanovice) z r. 1836. A. A. K.

Vyklizování pasečných ploch od klestu a jejich ochrana před pastvou dobytka. Tyto podmínky se viděly splnitelné jen za předpokladu přechodu k holoseči. Rozvinutí holosčeného hospodářství kladlo ovšem podmínky hlavně zintenzivněné dálkové vodní dopravy rozšířeným budováním vododopravních zařízení, úpravou toků, zlepšením organizace technické a ochranné služby a j. Předpoklady pro tyto úpravy měla právě zabezpečení dlouhodobá smlouva s Homoláčem.

Z korespondence, točící se okolo zpřesnění smluvních podmínek, v níž vystupovala kapitula jako činitel vůči smlouvě zdrženlivý a správa panství jako strana smlouvu prosazující, je možno vyčísti mnohý detail, týkající se vývoje lesního hospodářství na Hukvaldech té doby.

Ve vstupních úvahách smlouvy s Homoláčem z 18. 12. 1797, jež mají být odůvodněním snahy po zapojení veškeré plochy lesů „Zadních hor“ do hospodářského procesu, se vyzdvihuje, že z dosud nevyužitých 20.062 měřic lesů je přes přiděl hutím a uherským dřevokupcům ještě vždy 7.342 sáhů dřeva nevyužito a propadne nejen zkáze, ale nedovolí mladému podrostu vytvořit nový lesní porost, což úhrnný výnos z lesní plochy sníží. V třetím odstavci smlouvy hovoří se „o zkušenostech více než stoletých“ s dosavadním hospodařením.

Jako pádný důvod pro zahájení exploatace pralesů „Zadních hor“ uvádí se ve čtvrtém odstavci okolnost, že pro malou poptávku „si nikdo dříví neváží“. Tím zůstávají všechny vrchy poražených stromů spolu s větvemi ležeti po pasekách, čímž je mladý porost dušen. Východisko vidí autor smlouvy v získání odběratele, který by po těžbách paseky „čistil“. Protože však čištění pasek nelze při stávajících přebytcích dřeva považovati za činnost výdělečnou, nutno nájemce hutí podpořiti na jiném místě, a to úpravou nájemné doby, kterou navrhuje prodloužiti na 30 let.

Dalším požadavkem svojí povahou pěstebním, který má znemožniti soustavné přirazování pasek do rozsáhlých holin, je návrh na takové rozdělování těžebních míst, které zaručuje jejich řádný rozptýl po celé ploše. Smlouva rozeznává skupinu míst lehce přístupných, poměrně přístupných a míst s velmi obtížným přístupem.

Podkladem rozdělení byly Grünbergovy mapy, podle nichž se zaděluji do třídy lehce přístupných míst tratě: Javořinka, Kavalčanský, Pajurčanský, Kočianský (?), Smrček, Gruň, Košarský, Uhliský, Nad Sračků (?), Javořinský, Hutířovek, Skalka,

do třídy poměrně dostupných míst tratě: Megurka, Stolová, Rakový, Podolánský gruň, Samorostlý, Niemczanský, Snačkulu (?), Velký Gruň, Hovojatský, Erzisovský (?), Hrachovičný

a do třídy těžce přístupných míst tratě: Barani, Osikový, Vrch Čeladná nad Mečovou, Blato, Kněhyňa, Hradečný, Smrk, Klubová, Daličanský.

Paseky měly být každoročně tak vykazovány, aby poměr obtížnosti daný rozdělením těžebních míst zůstal ve vykázaných hmotách roven poměru 1 : 1 : 1.

Smlouva je ve srovnání s dlouhodobými smlouvami té doby dosti moderní potud, že se nepředává podnikateli materiál dřevní „na pni“, ale vyrobený „při pni“, formou kontrolního předání.

Jedenadvacátý bod smlouvy stanoví povinnost nájemce vyklizovati paseky a právo využití odpadový materiál (vrchy a větve) k otopným účelům.

S hlediska lesoochranného je uvést povinnost úhrady jedné třetiny ceny případně v pasekách zhořelého, nepředaného dříví a povinnou součinnost mezi nájemcem a lesním personálem při ochraně pasek před ohněm, který tehdy velmi často přicházel.

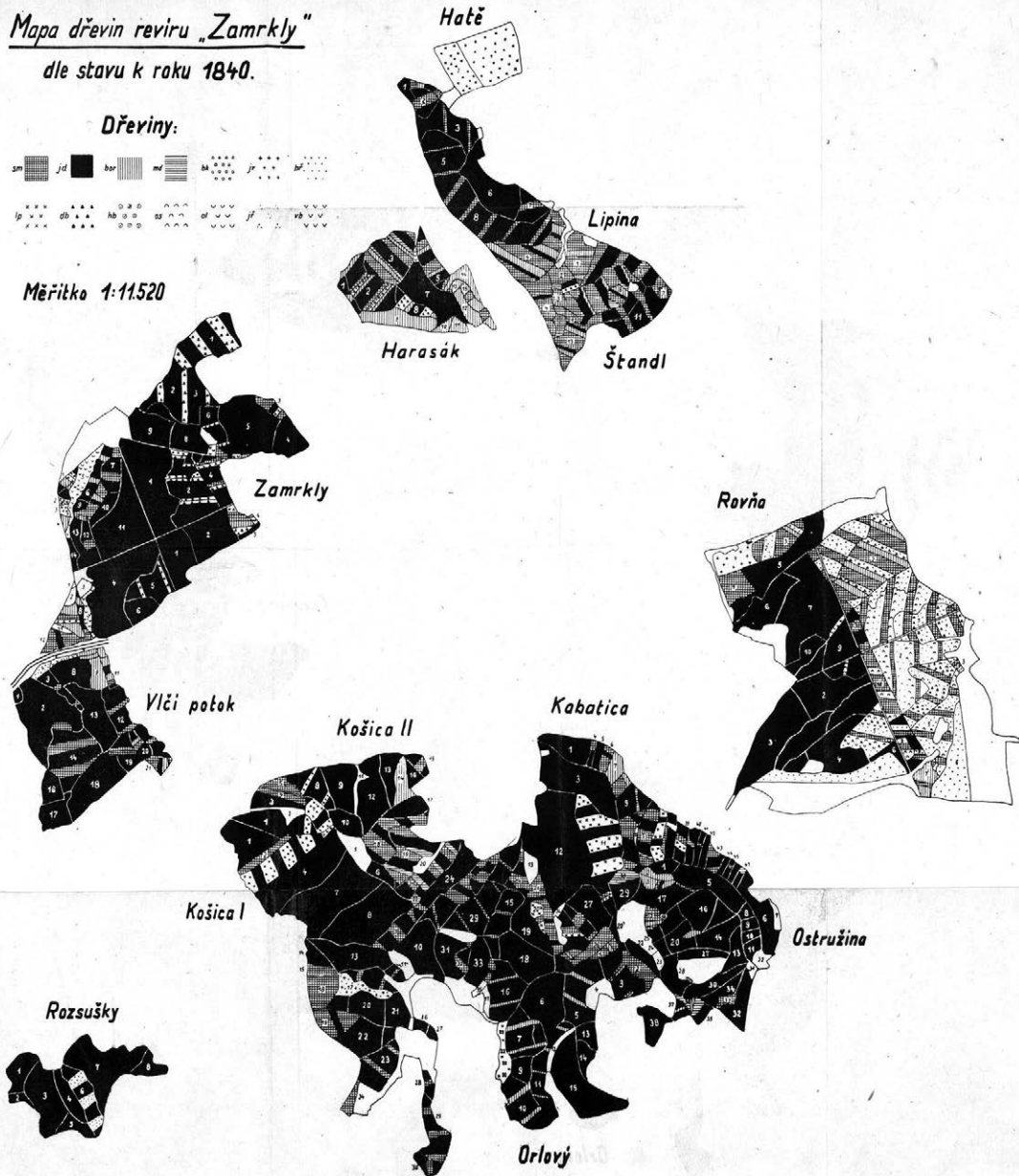
dle stavu k roku 1840.

Dřeviny:



lp db hb ss ol jf vb

Měřitko 1:11.520



Page

Page 10

Page 10

Page 10

Page 10

Page 10

Page 10

Page 10

Kontrolní příjem prováděl se v měsíci říjnu, tedy po roce od vyznačení těžeb. Předpokládalo se, že dřevo zvláště listnaté v průběhu výrobního roku tak dalece vyschne, aby mohlo být na podzim sesmýkáno k vodním tokům a z jara plaveno na dřevosklady hutí.

Z Homoláčových poznámek k návrhu smlouvy vidíme, že ke smýkání používalo se kromě suchých také mokřých skluzů.

V námitkách, které připojuje k návrhu smlouvy kapitula, se poukazuje na možnost zužitkování dřevního odpadu pálením uhlí po pasekách, čímž by se zaměstnala a obživila řada lidí. Na jiném místě se připomíná nutnost stanovení přesné lhůty k vyklizení pasek od odpadu, a to na dva roky. Z polemiky, která se okolo tohoto bodu rozvířila, vyplývá, že se stal sporným ten odpad, který ležel „až od sta let“ na místech, kde se dříve výběrně těžilo.

Ke zintensivnění provozu lesního hospodářství vidí se další prostředek v kolonizaci pralesa. Kolonisté měli by možnost vedle kácení dříví zaměstnávat se polnohospodářskými pracemi, výrobou dřevěného nářadí a pálením uhlí.

S hlediska rozvoje výrobních forem je považovati úsek dlouhodobé smlouvy s Homoláčem za druhou etapu, kdy po období ustálených forem výroby a dálkové dopravy dříví přechází se k úpravě trvalosti lesní produkce a v souzvuku s touto úpravou též k otázkám obnovy lesa.

Zájem o obnovu lesa opírá se o dosavadní zkušenosti s vysokou způsobilostí pralesa k přirozené obnově, podporované bohatě humusními půdami, příznivými poměry srážkovými a vlhkostními, vysokou hodnotou semene místního původu a stupňujícími se podmínkami pro obnovu a na konec i záměnou dřevin na mezerách souvislého stromového patra, s nimiž mohly být počáteční pasečné zásahy srovnávány, nebyly-li paseky větších rozměrů.

Byrokratický postup při manipulaci s lesním semenem podle instrukcí vysvětluje ze zásobníku lesního úřadu hukvaldského. Mají tam v ústředí z let 1795/96 uskladněno 11 měřic „starého“ jd (!) semene, k jehož rozdělení patrně včas nedošlo.

Stav hukvaldských lesů v letech 1812—24.

Rok	Vysoký les			Nízký les		
	Mýtné	Dospívající	Mlaziny	Mýtné	Dospívající	Mlaziny
	měřic					
1812	40 565	21 557	22 270	87	99	100
1824	31 701	21 300	30 395	21	79	185

Smlouva s Homoláčem byla schválena a exploatace pralesa v „Zadních horách“ se rozvíjela podle programu. Od schválení smlouvy do sestavení nového regulačního elaborátu z r. 1812*) bylo možno srovnávat výsledky v obnově lesa v partiích těžených ve vlastní režii pro potřebu panství a oprávněných a těžených Homoláčem.

*) „Forststandes Hauptbuch d. H. H.“, Ao 1812. A. A. K.

Zatím co v těžbě režijní převládají staré formy malých, střídavých pasek nebo sečí výběrných, rozjíždí se u Homoláče holoseční hospodářství naplno. Ukázalo se však, že způsob vyhledávání těžebních míst podle stavu nárůstu nestačí a umělá obnova vytěžených ploch jeví se nutností.

R. 1812 sbírá se pokutovanými bukvicemi na Hukvaldech (52 měřic), ve Frýdlantu 4 měřice, v Kopřivnici 2 měřice. Je vidět, že iniciativu má přímo polesný.

R. 1813 sbírají robotníci v „Zadních horách“ smrk (Samčanka 7 měřic, Salajka 3 měřice, Barani 3 měřice).

R. 1815 sbírají poddani i pokutovaní žaludy 7 měřic 16 měřiček na hrázích Staříčských rybníků. Tamtéž se za stejných okolností sbírají žaludy (16 měřic) v roce 1817.

Od r. 1818 ustává opatrování semene v robotní povinnosti i pokutovanými a nastupuje práce za odměnu. Sběr organizují hajní. Je to důkazem, že dosavadní sběr prováděný z přinucení, se neosvědčuje i stoupající nálehavosti s opatrováním semene. Toho roku sbírá se v „Předních horách“ jd semeno (Hukvaldy 2 měřice, Lisůvka 10 měřic, Kopřivnice 4 měřice, Frenštát 21 měřic), v „Zadních horách“ jd semeno (Ostravica 6 měřic, Frýdlant 12 měřic, Samčanka 3 měřice jd, 1 měřice sm, Salajka 2 měřice sm, 2 měřice jd, Kavalčanka 1 měřice sm a Barani 3 měřice 8 měřiček jd, 16 měřiček sm).

Od r. 1821 ujímají se sběru již naplno myslivci. Revír Hukvaldy sbírá 2 měřice jd semene, vše ostatní, t. j. 13 měřic jd, 19 měřic sm, sbírají revíry „Zadních hor“.

V letech 1822 a 1825 sbírány jsou na hrázích „Staříčských rybníků“ opět žaludy, jinak semeno jd a sm v „Zadních horách“. R. 1823 2 měřice sm, r. 1824 14 měřic sm, 12 měřic jd, r. 1825 4 měřice sm, r. 1826 1 měřice sm.

Při nákupu lesních semen pozorujeme na panství hukvaldském 2 etapy. Od regulačního elaborátu z r. 1811 do konce Homoláčových smluv. Od této doby do rozdělení panství.

V etapě první vyskytuje se nákup semene velmi spíše. Po celou tuto dobu přichází nákup výlučně borového semene (r. 1812 25 ft, r. 1816 20 ft, r. 1823 1 zt 7 ft), vesměs neznámé provenience.

Až do konce Homoláčovy éry nepoužívají se mezi zalesňovacím materiálem vůbec sazenice. R. 1813 kopány byly v revíru polesného lp a db a v revíru Kopřivnice db výrostky, které byly použity na osazení alejí v „Oboře“ a u hukvaldského dvora. Totéž bylo opakováno r. 1814.

V omezené míře dodávají Hukvaldy také semeno cizím zájemcům.

R. 1812 50 měřic bukvic do Kroměříže.

Hned v roce 1811 vyseto je 11 měřic jedle ve „zdejších lesích“.

V roce 1812 vyséván je v „Předních horách“ bk a bor vesměs na „pustých plochách“. Také je prováděna výsadba lp výrostků do alejí u hukvaldského dvora a kolem plotu hukvaldské obory.

V roce 1813 je vyséván v „Předních horách“ hojně sm ze „Zadních hor“ (Samčanka, Salajka a Barani). Vysazují se dále (i v roce 1814) lp a db výrostky v Hukvaldech.

V roce 1815 vykládány jsou na pusté plochy hukvaldského a lisůvského revíru žaludy ze „Staříčských rybníků“.

V roce 1816 sejí bor neznámé provenience v revíru hukvaldském a lisůvském.

V roce 1817 vykládají žaludy ze „Staříčských rybníků“ v revíru hukvaldském, lisůvském a kopřivnickém.

V roce 1818 vysévají velká množství sm semene ze „Zadních hor“ a jd semene místní provenience v revírech Hukvaldy, Lisůvka, Kopřivnice, Frenštát a Frýdlant (Kozlovice) v lesních porostech.

V roce 1820 podkládají žaludy ze „Staříčských rybníků“.

V roce 1821 osévají sm a jd semenem ze „Zadních hor“ nejen pustá místa, ale i jedno- dvouleté staré paseky.

V roce 1822 podkládají žaludy ze „Staříčských rybníků“.

V roce 1823 sejí bor semeno neznámé provenience.

V roce 1824 osévají pustá místa a částečně i paseky sm a jd semenem ze „Zadních hor“ v revírech Hukvaldy, Lisůvka a Frenštát.

V roce 1825 vysévají semeno ze „Zadních hor“.

V roce 1825 vysévají sm ze „Zadních hor“ a kladou žaludy ze Staříče.

V roce 1827 vysévají kromě sm také bor a md neznámé provenience v revírech Hukvaldy, Lisůvka a Kopřivnice.

Homoláčova éra, znamenající pronikavé zintenzivnění exploatační činnosti následkem zintenzivnění hutnictví a železářství, pobídla olomoucké biskupství k převzení celého průmyslového podnikání a spolu s ním i veškerého lesního provozu do vlastních rukou.

Stalo se tak na popud vrchního hofmistra olomouckého arcibiskupa Jana Rudolfa, vynikajícího organisátora Fr. Ant. hr. Troyera (1789—1854), který získal ke spolupráci při reorganisaci frýdlantských železáren známého odborníka v hutnictví, profesora vídeňské techniky Riepela.

Troyer má také šťastnou ruku, když ustanovuje ředitelem celého provozu ditrichštejnského vyučence Františka Kleinpetera. Tento rozvíjí novou exploatační éru na zásadách dalšího otevření dosud nepřístupných lesních partií za účelem dokonalejšího využití dřevních rezerv. K uskutečnění svých záměrů využívá ovšem ve větší míře robotních povinností poddaných.

Do období jeho činnosti spadá také rozvoj vítkovických železáren po jejich připojení arcibiskupem Chotkem k dominiu v r. 1832.

Kleinpeter přesto prosazuje nejprve od r. 1835 pronájem vítkovických železáren „Viedeňské společnosti“ a od r. 1843 vůbec jejich prodej, aby se mohl výlučně soustředit na oblast frýdlantskou. Má v tom oporu v kardinálu M. Jos. Sommerau-Beeckhovi (1837—1853), který se vyznačuje proti svým předchůdcům zvláštním zájmem o lesní hospodářství.

Za něho jsou významně rozšířena kutací oprávnění. Do lesů jsou vkládány značné investice, hlavně budováním vododopravní sítě a pomocných plavebních zařízení (vodních nádrží, jezů, břehových opevňovacích staveb a hrablí) s rozšiřováním skladů dříví a milířišť.

Splavněním vodních toků v horním povodí Ostravice vybudována byla tato dopravní síť: „Bílá“ v délce 7.6 km s nádrží, „Lučovec“ v délce 4.5 km s nádrží, „Smradlavka“ v délce 5.6 km s nádrží, „Čurabka“ v délce 2.9 km s nádrží, „Černá“ v délce 6.8 km, „Červík“ v délce 5.3 km s nádrží, „Velký“ v délce 5.4 km s přítoky „Panská“ v délce 2.9 km s nádrží, „Břestovská“ s nádrží, „Studenčanský“ v délce 3.7 km s nádrží, „Čeladnica“ v délce 2.2 km s přítoky „Magurčanka“ s nádrží, „Deščanská“ s nádrží a „Kněhyňská“. Do doby Beeckhovy spadá také dostavba dálkové silnice (započatá za arcibiskupa Chotka 1832—36), spojující údolí Ostravice s Uhrami přes revír Kavalčanku.

S hlediska obnovy lesa znamená druhá polovina Homoláčovy nájemní smlouvy (1812—28) ustálení i ve způsobech zalesňovacích. Zkušenosti, jež tu byly získány jak v oblasti těžeb režijních, tak i při zalesňování pasek podnikatelských, vyhraňovaly se v oblastech režijně těžených porostů převážně listnatých pod vlivem nástupu Hartingova učení*) směrem zásad pro hospodářství tmavosečné v oblastech podnikatelských exploataci směrem umělé obnovy, s přeměnou původních bk—jd porostů na stejnorodé porosty smrkové.

Při tmavosečném těžebním postupu vycházelo se ze zásady, aby vyklíčivší semenáče zůstaly v prvních letech chráněny mateřským porostem. První zásah tmavé nebo semenné seče měl odpovídati stavu již se dostavivšího nebo očekávaného náletu. Byl-li právě semenný rok nebo došlo-li již ke zmlazení, proveden byl zásah tak, aby konce větví pozůstalých stromů zůstaly asi na

*) G. L. Hartig: „Lehrbuch für Förster und die es werden sollen“, Wien 1808.

6 až 8 stop vzdáleny. Jestliže se nálet teprve očekával, prosvětlovalo se tak, aby se větve pozůstalých stromů ještě dotýkaly. Důležitým požadavkem bylo, aby se dřevo dostalo za sněhu ze sečí, aby nebyl nálet poškozen. Spadalo-li semenění časově do prvního těžebního zásahu, bylo nutno vyloučiti příslušnou plochu ze žíru bravu.

Nepřicházel-li ani semenný rok, ani nárost ještě v úvahu, připouštěla se pastva hovězího dobytka. Byly tu také jisté zkušenosti s proslapáním vrstev surového humusu a spásáním případně se rozmáhající buřeny.

K podpoře přirozeného zmlazení buku používalo se také v době opadu bukvic rychlého průhonu vepřového dobytka ve snaze, aby tento více bukvic zaryl než spastvil.

Semenná seč ponechána byla v klidu, až nárost dosáhl 3 nebo 4 roků, jsa vydatně chráněn pozůstalými stromy před úpalem, vysušnými větry a mrazem.

Jakmile byl nárost dostatečně upevněn, přistupovalo se ke světlé seči výběrem asi poloviny semenáčů, a to především na místech nejlépe zmlazených, při čemž se hledělo k tomu, aby semenáče zbývající byly na ploše pokud možno stejnoměrně rozděleny. Semenáče tyto v důsledku uvolnění dále vydatně semenily a doplňovaly zmlazení na zbývajících holinkách.

S uzavíráním náletu přistupovalo se k domýcení zbývajících stromů sečí domýtnou, s ponecháním stromů okrajových, stromů na plochách určených ke stálému skladování dříví, případně stromů slibujících mimořádný přírůst.

Nedostatek vývozních cest, různé potíže výrobní (hlavně přibližování) a velká zmlazovací schopnost buku v prostředí přirozeného lesa znemožňovaly nebo odváděly na mnoha místech od důsledného mýcení zbytků mateřských porostů, jejichž pozůstatky napořád přecházely do nových generací.

Rozdílný stav lesnatosti v „Předních“ a „Zadních horách“, odchylné poměry výrobní, zvláště výroby režijní a podnikatelské, různé podmínky odbytové a dopravní vedly k jistému hrubému rozlišení obnovních způsobů tak, že nakonec v „Předních horách“ ustalovala se forma plošně rozptýlenějších zásahů, v „Zadních horách“ zásahů velkoplošných. Tmavá seč soustřeďovala se do porostů převážně bukových, holoseč do porostů smíšených nebo převážně jehličnatých.

Na plochách pasek průmyslových, postupně, hlavně z důvodů dopravních chtě nechtě soustřeďovaných podle otevíraných postranních dolin uplatňoval se však boční nálet převážně jehličnanů jen v jistých okrajových partiích. Tu bylo nutno konečně přikročiti radikálně k umělé obnově.

V této etapě neuspokojuje se již panství se semenem vyráběným podomáckým, nekontrolovatelným způsobem, ale přikročuje ke sběru šišek a jejich luštění ústředně organisovanou a zmechanisovanou formou. Má to své důsledky provenienční. Semeno, jež zůstávalo po vysetí až dosud v oblastech ustálených typů jednotlivých druhů dřevin, dostávalo se postupně do oblastí s růstovými poměry vždy odchylnějšími.

R. 1829 nasbíráno bylo 51 měřic sm šišek, ze kterých vyrobeny 2 centy odkřídleného sm semene.

R. 1831 vyrobeno již 170 funtů odkřídleného sm semene a 4330 funtů odkřídleného semene sm.

R. 1833 sebráno je 7 měřic jv semene (po 18 kr za 1 měřici).

R. 1835 sebráno je 15 měřic db semene.

Další záznamy máme až z r. 1838, kdy sbíráno v „Předních horách“ semeno jv (87 měřic), js (10 měřic) a kšt (10 měřic).

R. 1840 sbírány jsou na Hukvaldech a v Kopřivnici šišťice olšové (20 měřic), v Kozlovicích šišky sm (350 měřic) a borové (10 měřic), kromě toho v „Předních horách“ sbírán js, jv (121 měřic).

R. 1841 sbírány jsou šišky sm (520 měřic) a borové (59 měřic) a luštěny ve vlastní luštině. Dále sbíráno semeno ol (40 funtů) a js (152 měřic).

R. 1842 vyluštěno je ve vlastní režii 10 zt 73 funtů sm a 8 funtů ol semene a sebráno v „Předních horách“ 76 měřic javoru, 103 měřice žaludů a 5 měřic kaštanu.

R. 1843 sebráno je 11 měřic žaludů. Toho roku se připomíná sušárna semene v „Oboře“ u Hukvald.

R. 1844 sebráno je v „Předních horách“ 251 měřic jasanu a 15 měřic javoru. Kromě vlastního sběru uplatňují se již drobní podnikatelé (fryčovský rektor). Ve vlastní režii zpracováno je 11 měřic ol šišťic a 42 bor šišťic (z toho 63 % připadá na semeno dodané z Radkova).

R. 1845 sebrány byly 2 měřice žaludů, 48 měřic jv, 2 měřice js, 24 měřic jd a 3¼ měřice kšt. Žaludy se platí 24 kr/měř, jd 18—20 kr/měř, js 20 kr/měř, jd 15 kr/měř. Ve vlastní luštině se luští 3 zt 37 funtů ol semene a 82 funtů bor semene.

R. 1846 ve vlastní režii luštěno je z vlastního sběru 2 zt 53 funtů ol semene, 3 zt funtů bor semene a 10 funtů sm semene. Kromě toho bylo sbíráno 410 měřic jv semene, 9 měřic žaludů a 5 měřic bukvic.

R. 1847 vyluštěno je ve vlastní režii 32 zt sm semene a 2 zt ol semene. Od drobných dodavatelů 34 měřic žaludů.

Také nákup semene od cizích je pravidelnější a vždy vydatnější.

R. 1827 nakupuje se 55 ft md a 48 ft bor „z pustých pasek“ pravděpodobně sběrem od venkovanů.

R. 1829 nakoupeno je z Velkého Újezdu 46 ft ol semene à 12 kr, 14 ft bor semene à 30 kr, 19 zt sm semene à 10 zl 30 kr.

R. 1831 3½ měřice žaludů.

R. 1833 z Ostravice 1 zt sm semene vlastní provenience.

R. 1834 od Jana Rutače z Kozlovic 4 měřice jv.

R. 1835 z Ostravice 400 ft sm vlastní provenience.

R. 1839 z Velké Bystřice 15 měřic břízy a z Ostravice 13 zt břízy.

R. 1840 z Vyškova 7 zt bor semene a z Ostravice 12 zt sm semene.

R. 1841 z Podštátu 8 zt sm semene a od Lubeníka z Vel. Lázníku 40 ft bor a 15 zt 25 ft sm semene.

R. 1842 od Lubeníka z Vel. Lázníku 1.29 zt bor, 1.47 zt md a 0.16 zt ol.

R. 1843 od Těšínské komory 60 ft bor, 2.30 zt sm a 0.90 zt md a od Lubeníka z Vel. Lázníku 5.82 zt bor.

R. 1844 od les. úř. Radkov 1½ měřice žaludů, od Beila ze Suchonic 4.60 zt bor a 9.80 zt sm, od vrch. les. úř. Osoblaha 2 zt md, od Zatloukala z Tršic 2.28 zt bor, 8.53 zt sm a 1.10 zt md, od Kupely z Kozlovic 4 měřice jlm.

R. 1845 od Metelky z Vel. Lázníku 2.04 zt bor, 10.60 zt sm, od Beila ze Suchonic 3.08 zt bor, od ředitelství z Olomouce 0.50 zt bor, z lesního úřadu Radkov 9 ft janovce (který se tehdy po prvé připomíná).

R. 1846 od Metelky z Vel. Lázníku 3 zt sm, 2.80 zt bor, od Gebauera z Liptálu 1.50 zt md, od ředitelství st. v Olomouci 0.50 zt bor.

R. 1847 od Gebauera z Liptálu 22 ft bor à 24 kr, 2.44 zt md à 30 kr.

Do této druhé etapy spadá i intenzivní sběr ve vlastní režii a nákup šišek. K vlastnímu sběru sm a ol šišek luštěných v Oborenské luštině přistupuje sběr bor šišek v revírech Kozlovic, Kopřivnice a Hukvaldy. Vydatně se na těchto dodávkách zvláště sm šišek podílí od čtyřicátých let ovšem Ostravice (revír Čeladná, Podolánky). V r. 1844 dodává bor šišky i lesní úřad Radkov a různí drobní dodavatelé z Fryčovic, Velčovic, Zamrkly a j.

Dodávky cizím jsou rovněž vydatnější.

R. 1831 50 ft sm semene panství Paskov.

R. 1840 24 měřic bor šišek a 40 měřic jv semene Ostravici.

R. 1844 Ostravici 140 měřic jv, 112 měřic js a 50 ft sm statku Nelhuble.

Revír	Způsob obnovy	Míst	Plocha kj		Sazenic (kop)		
			sadeb	sije	db.	ol. č.	sm.
Ostravica	Plnosije Pomíst. sije Rývková síle Sadba EE	12	3,30 3,30	6,50 5,50 5,50 17,50		209 209	181 181
Samčanka	Plnosije Pomíst. sije Sadba EE	23	9,50 9,50	11,04 13,94 24,98	139 139		868 868
Barani	Rývková sije Sadba Vylepšení sadbou EE	29	5,89 9,00 14,89	44,42 44,42			193 269 462
Kavalčanka	Plnosije Sadba EE	9	3,17 3,17	10,00 10,00			317 317
Salajka	Plnosije Plnosije a rýv. sije Pomíst. sije Pomíst. sije a rýv. sije Rývková sije Sadba EE	32	8,90 8,90	35,25 14,00 45,57 2,64 4,21 101,67		20 20	370 370
Podolánky	Plnosije Pomíst. sije Rývková sije Vylepš. rýv. sije Sadba EE	21	1,05 1,05	5,93 19,26 14,36 1,00 40,55	185 185		49 49
Čeladná	Plnosije Pomíst. sije Rýv. a pom. sije Sadba EE	34	5,30 5,30	5,55 97,05 2,30 104,90			487 487
	Úhrnem	160	46,11	344,02	324	229	2734

R. 1845 městské radě Frenzb. *) 1 měřici jv, 1 měřici js a 50 ft sm, lesnímu

*) Franzberg (?)

Semene		Pracovních dnů				Potažní výlohy zl/kr	Poznámky
měřic jv.	funtů sm.	dlužníků	poku- tovaných	ve mzdě	vyplac. zl./kr		
6 4,5 10 20,5	121 67,5 22 210,5	120		238	32,54	2,30	Rýv. síje: 4 ft sm/kj 0,18 ft jv/kj Škody suchem
4 9 13	221 192 413	117	55	309	45,43		Sadba: 5320 sm/kj 4200 db/kj Plnosije: 20 ft sm/kj 0,4 ft jv/kj Pomístní síje: 14 ft sm/kj 0,4 ft jv/kj Plnosije s polážením na 6,38 kj Škody suchem.
12 12	282 282			383 ¹ / ₂	57,48	0,30	Rýv. síje: 6,3 ft cm/kj 0,27 ft jv/jk Škody suchem.
12 12	44 44			139 ³ / ₄	23,17		Sadba: 100 kop (6000 saz.) na 1 kj Plnosije s polážením na 2 kj Škody suchem.
8 3 11	474 164 639 32 40 1349			523	82,04	4,08	Škody suchem.
6 2 7 15	142 283 122 8 555			606	75,57	3,00	Pomístní síje s polo- vice rozšlapána od zvěře.
7 61,5 68,5	60 501 34 595			863	136,36	3,00	Škody suchem.
152,0	3848,5	237	55	3062 ¹ / ₄	454,19	13,08	

statku Nelhuble 2 měrice jv, 2 měrice js, 10 ft ol, 50 ft bor, 50 ft sm, firmě Beil Suchonice 11 měric jv, 12 měric js.

R. 1846 městské radě v Místku 15 ft bor, 20 ft sm, 5 ft md, městské radě

Frenžberg 10 ft sm, Kopřivnickému soudci 20 ft ol a lesnímu úřadu v Ostravici 8 měřic js, 13 měřic ol a 200 měřic jv.

Výroba semene doznává svého uplatnění při zalesňovacích pracích, které se na Hukvaldech provádějí touto dobou převážnou měrou sítí za postupného zavádění sadby.

Zalesňovací práce představovány jsou v tomto období rozsáhlými sítěmi nejen vlastního, ale i nakupovaného semene.

R. 1829 se kromě menšího množství bor semene z Vel. Ungersdorfu seje vlastní i zakoupené sm semeno po celé oblasti „Předních“ i „Zadních hor“.

R. 1831 vysévají semeno ol, md a sm. Po prvé přichází janovec.

Obvod lesního úřadu Hukvaldy:

R. 1833 dodává „Předním horám“ po reorganisaci sm semeno ze „Zadních hor“ již les. úřadu v Ostravici. V dalším týkají se kulturní práce jen „Předních hor“.

R. 1834 se připomíná lesní školka v revíru Hukvaldy (Oboře). Je tam vyseto 24 měřiček žaludů. Nejstarší zmínka o této školce z r. 1812.

R. 1835 sejí v „Předních horách“ sm semeno ze „Zadních hor“.

R. 1839 sejí též břízu z panství V. Bystřice.

R. 1840 sejí sm, bor (z Vyškova), js a jv.

R. 1841 sejí sm, bor, jv, ol.

R. 1842 citován je ve výkazech odkaz na „kulturní výkaz“, seje se sm, md, bor a ol.

R. 1843 seje se bř, md, bor, js, jv, db, sm.

R. 1844 seje se podle „kulturního výkazu“ md, sm, bor, ol, jv, db, též bk.

R. 1845 vysévají janovec, sm, bor, ol, jilm, js, a jv.

R. 1846 vysévají žaludy, jv, bor, md, kšt (z vlastního sběru), ol, sm, jd.

R. 1847 seje se db, bk, ol, sm, md, jv, bor.

Obvod lesního úřadu Ostravica:

R. 1835 vysévají v „Zadních horách“ výlučně sm, něco mělo jv.

R. 1840 vysévají sm, jv, js a bor.

R. 1841 vysévají opět výlučně sm s malým množstvím jv.

R. 1842 vysévají v pasekách kromě smrku též hojně js, bor a zvláště md.

R. 1844 sejí na jaře sm, bor, md a jv.

R. 1845 sejí z jara sm, bor, md, jv a js.

R. 1846 osévají paseky bor, js a jv. Olši sejí na Salajce v šištících. Vysévají také již bukvice.

R. 1847 vysévají sm ze zásob revíru Samčanka, jv, ol ze zásob lesního úřadu.

R. 1848 osévají z jara paseky všech revírů sm, jv (podle zalesňovacích výkazů).

R. 1849 sm a něco málo jv (podle zalesňovacích výkazů).

R. 1850 sm ze samčanské luštiny.

Všeobecně vzato druhová pestrost stoupá. Listnáče a jd pocházejí z místního sběru, sm většinou ze „Zadních hor“, md s bor jsou výlučně nakupovány.

Mohutný rozmach režijního podnikání Kleinpeterem zahájený projevuje se po převzetí železáren dvěma dalšími významnými úpravami: Předně je to od r. 1832/33 nové rozdělení lesů panství na dva celky: Lesní úřad v Hukvaldech představující oblast bývalých „Předních hor“ a lesní úřad v Ostravici představující oblast bývalých „Zadních hor“. Tomuto rozloučení následuje i další vnitřní rozdělení lesů „Zadních hor“ na revíry. Od revíru Frenštát se odděluje revír Trojanovice, od revíru Čeladná se odděluje v horním toku Čeladenky revír Podolánky a na horní tok Ostravice gravitující partie revíru Salajka. Od revíru Ostravica odděluje se revír Samčanka. Revíry jsou dále děleny podle hájemství, jejichž počet se zatím ještě řídí intenzitou prací těžebních. Stav lesního personálu na panství k r. 1840 je tento:

V „Předních horách“ 1 polesný, 1 lesník, 4 revírní myslivci, 1 písař u lesního úřadu, 5 lesních mládců, 21 hajných.

V „Zadních horách“ 1 polesný, 1 lesní kontrolor, 6 revírních myslivců, 1 písař u lesního úřadu, 6 lesních mládců a 18 hajných.

Ústředí panství mělo tehdy 14 zaměstnanců, ekonomie 48 zaměstnanců. Za zvláštní odměnu pracovalo pro panství 11 různých činovníků.

Po ustálení hranic revíru jakožto stálých provozních jednotek přistupuje se k prvnímu řádnému hospodářskému zřízení lesů. V oblasti „Zadních hor“ provedeny jsou zařizovací práce roku 1837, v oblasti „Předních hor“ roku 1840.

Vlastním taxačním pracím předcházelo podrobné zaměření lesního detailu, navazující na měření stabilního katastru z počátku let čtyřicátých.

Podrobné vylišení porostního detailu, doplněné velmi pečlivým popisem porostů umožňuje nám konečně nahlédnouti přesněji do stavu porostů, jejichž detail nám až dosud unikal.

Čtyřicátá léta stávají se počtem východiskem pro rozlišení tří skupin porostů: Porostů pozůstávajících ze zbytků původních pralesů, lesů přirozených, vzniklých samovolně, před nástupem umělé kultury a lesů záměrně obnovovaných, ať již cestou přirozeného zmlazení nebo obnovy umělé.

Rozvíjející se režijní exploatační období v úsilí o zapojení ustupujícího pralesa a přirozených lesů do zintenzivněného výrobního procesu nasunulo se urychleně do vžitých obnovních způsobů z doby hospodářství extenzivního a vyvolalo jisté nahloučení obnovních způsobů různého původu a stáří.

Abychom výsledky těchto uplatňujících se method mohli lépe posuzovati, je nutno zastaviti se blíže zvláště u lesních porostů pralesového charakteru, které nám dovolí lépe posouditi i porostní vývoj nastupujícího lesa hospodářského, který pralesy a přirozené lesy vystřídává.

Při vylučování zbývajících porostů pralesového charakteru ze všech ostatních porostů použito bylo znaku porostního věku.*) Po seskupení všech porostů podle jejich věku na základě prvního zařizovacího elaborátu rozpadly se veškeré porosty na dvě ostře odlišitelné skupiny. Jednak lesů pralesového charakteru, z porostů přesahujících 100 let věku, jednak z porostů mladších, samovolně po kořistnických zásazích vzniklých.

Plocha porostů pralesového charakteru představovala ještě ve čtyřicátých letech minulého století v oblasti „Zadních hor“ rozlohu 8357 kj poměrně rovnoměrně po celé ploše rozložených zbytků. Bylo tudíž možno tyto zbylé plochy povýšiti na zkusné plochy, umožňující nám rekonstrukci původních pralesů.

Dík vysoké intenzitě krajinného reliéfu této oblasti bylo možno zvláště výhodně použiti k charakteristice porostní skladby závislosti výskytu jednotlivých dřevin (vyjádřeného zastoupením) na délce vegetační doby. (Viz autory citované v práci G. Vincenta: „Fotoperiodismus lesních dřevin“, Brno 1953.) Jako výstižného znaku rychle se měnící vegetační doby v horském terénu použito bylo nadmořské výšky.

Ze statistického zpracování konkrétních závislostí projevujících se u jednotlivých porostů vyplynula typická pásmostovitost rozložení směsi základních dřevin. Tato pásmostovitost se projevovala ve vysoké závislosti průměrného zastoupení každé jednotlivé dřeviny na určité nadmořské výšce. Průběh této závislosti byl u každé základní dřeviny zcela charakteristický.

*) Viz Dr. Ing. Al. Jančík: Porostní vývoj beskydských lesů — Pralesy a lesy přirozené. Rkp. 1954.

Pro jednotlivé dřeviny byl dán výrazy, v nichž y značí zastoupení dřevin v desetínách, x stupně nadmořských výšek po 100 m, od počátku

- s. o. $x_0' = 500$ m pro jedli,
„ $= 550$ m pro bk,
„ $= 800$ m pro sm horský,
„ $= 500$ m pro sm údolní,
„ $= 750$ m pro jv,

- tedy u jedle $y = -0.38x + 7.81$,
„ u buku $y = 0.63x + 1.03$,
„ u smrku horského $y = 1.30x - 0.16$,
„ u smrku údolního $y = -0.62x + 7.18$,
„ u javoru horského $y = -0.45x + 4.23$.

Stejnorodé porosty pralesového charakteru přicházely

- u jedle od 600 do 800 m n. v.,
u buku od 750 do 1100 m n. v.,
u javoru od 850 do 1100 m n. v.,
u smrku horského od 1000 do 1300 m n. v.

Ale tyto porosty přicházely v pralesích jen ojediněle. Tak čisté jedliny tvořily 3.6 %, čisté bučiny 3.5 %, čisté smrčiny 2.1 % celé rozlohy pralesů. Většina plochy připadala na porosty smíšené: Jd + bk 37.0 %, jd + bk + sm 39.5 % a jd + bk + jv + sm 6.3 %.

Tak tedy se stoupající nadmořskou výškou průměrné zastoupení jedle rovnoměrně klesalo. Tentýž průběh vykazovalo zastoupení javoru horského. Naproti tomu u buku s rostoucí nadmořskou výškou průměrné zastoupení stoupalo. Zcela zvláštní průběh vykazovala tato závislost u smrku. Nejnížší průměrné zastoupení vykazovaly výšky kolem 900 m n. v. odtud se stoupající nadmořskou výškou smrku povlovně přibývá, ale také ho rychle přibývá s klesající nadmořskou výškou. *)

Uvědomíme-li si průběh staletého ovlivňování beskydského pralesa člověkem jak směrem od hřebene lesní pastvou (Valaši), tak směrem od údolí (kořistnické zásahy pilařů), zjišťujeme, že právě v zastoupení smrku vykazuje beskydský prales nejvyšší reagilnost na staleté anthropické vlivy. Ale ani ostatní dominanty nepředstavují svým zastoupením obraz úplného ustálení. Neboť rozšíření jedle, zvláště v nižších polohách, stalo se výraznějším až výběrem buku. Také zastoupení jednotlivých dřevin při dnešní stromové hranici ukazuje na to, že tato hranice byla uměle snížena, co mělo vliv na zastoupení jednotlivých dřevin.

Je ještě nutno připomenouti, že regresní čáry našich průměrných zastoupení představují vyrovnané hodnoty ze zastoupení skutečných, jejichž odchylky jsou vysvětlitelné různými stanovištními vlivy, jako vlivy expozice a j. v.

Tak na př. jedle vykazovala vyšší zastoupení na převážně jižních expozicích než na expozicích severních. Obraz obráceného vztahu k expozicím vykazoval opět buk. Shodný poměr k expozicím jako u buku vykazoval smrč.

*) Viz příl.: „Diagram průběhu soustředování dřevin beskydského pralesa — na str. 225.

Obnovní formy těžebních zásahů na Ostravici v letech 1846—1855.

Revír	Holoseče 1846—55			Dotěčky pasek 1846—55		Těžby nahodilé (souše a větrolomy)		Tmavá seč		
	Formy	Počet těžeb. míst	Celkem těžená hmota sáhy/8	Počet těžeb. míst	Celkem těžená hmota	Počet těžeb. míst	Celkem těžená hmota	Formy	Počet těžeb. míst	Celkem těžená hmota
Podolánky		82	27 361 5/8	38	3 250 1/8	40	1 047 3/8		5	451 3/8
Čeladná	holoseč			3	135					
	domýcení na holo	44	8 362							
Ostravica	holoseč	1	351 7/8	10	613 3/8	13	208 4/8	Tmavá seč	2	140 4/8
	domýcení na holo	21	4 697 5/8					Světlá seč		
								Domýtná seč	7	1 051 3/8
Samčanka	holoseč	3	496 5/8	48	2 726 1/8	4	39 4/8	Tmavá seč	1	323 2/8
	domýcení na holo	100	28 660 4/8					Světlá seč		
								Domýtná seč	2	895 2/8
Salajka	holoseč			67	1 797 5/8	62	1 120 5/8	Tmavá seč	13	4 680 4/8
	domýcení na holo	75	25 701 4/8					Světlá seč	1	643 2/8
								Domýtná seč	39	9 312 4/8
Kavalčanka	holoseč	2	493 1/8	36	736 2/8	41	188 7/8	Tmavá seč	9	2 236 3/8
	domýcení na holo	24	9 296 4/8					Světlá seč		
								Domýtná seč	35	7 359
Barani		77	18 349 3/8	31	1 034 2/8	23	238 2/8		2	111
Součty		429	123 770 6/8	233	10 292 6/8	183	2 843 1/8		116	27 204 3/8
Průměrná hmota 1 těžeb. místa			288		44		15			234
% podíl z celkové hmoty			75,5 %		6,2 %		1,7 %			16,5 %

Poněkud méně jasný obraz vertikálního uspořádání stromových společenstev poskytují k době zařízení hukvaldských lesů porosty „Předních hor“. Ve čtyřicátých letech 19. století bylo tam pralesových zbytků již jen velmi málo. Ale přesto můžeme i tam pozorovati jistou pásmostnost mezi níže se rozkládajícími porosty jedlovými a výše vystupujícími porosty bukovými. Porosty jedlové vykazují však poměrně širší pásmo než zaujímaly původně, jednak postupem do původních doubrav severních partií panství, jednak do vyšších poloh, z nichž se vybíralo hlavně bukové dříví na dřevěné uhlí bývalých frenštátských hutí. Složitý obraz dlouhodobého působení člověka vyplývá tu nejlépe ze schematických map dřevin „Předních hor“ podle stavu k r. 1840. *) (Aby zastoupení dřevin v každém porostu ihned vyniklo, je zastoupení každé dřeviny vyznačeno pruhem v šířce tolika milimetrů, kolika desetinami je dřevina zastoupena. Aby jednotlivé porosty se vzájemně lépe rozlišovaly, jsou pruhy vedeny kolmo na převládající rozměr plochy každého jednotlivého porostu.)

Revír „Zamrkly“. V nejseverněji ležících tratích „Hatě“, „Lipina“ a „Štandl“ udržela se ještě lípa s částečným přimíšením dubu. Střední partie trati „Lipina“ a „Štandl“ zaujímají mladší porosty sm a bor, v západních a východních částech převládá jedle s přimíšeným smrkem.

V izolované trati „Harasák“ přichází vedle hojné jedle také dub.

Vývojově je zajímavá trať „Rovňa“. V části západní převládají mýtné porosty jedlové. Tyto byly obnoveny po přechodných devastacích z desátých až třicátých let 19. století (os, bř) v okrajových (starších) partiích s jemi sm a bor, spolu s podkládáním žaludem, ve středních (mladších) partiích převážně bř a os nalétlých dosti slabě sm. Okrajové partie na jižní straně jsou značně devastovány (bř).

Tento vývoj nejlépe zodpovídá celou řadu otázek, jež si klademe při odhalování příčin náhlého ústupu jd porostů v oblasti „Předních hor“. Tyto zaujímaly ještě počátkem 19. století značné rozlohy, z nichž následkem přechodu k holosečnému hospodářství rychle ustoupily.

Severní okraje tratě „Zamrkly“ zachycují nám ještě zbytky db—jedlových porostů, které byly původně v celé této oblasti velmi hojné. Při západním okraji uplatňují se již umělé kultury (bor, sm).

Výše položené porosty hlavního celku (tratě „Košica“, „Kabatica“, „Ostružina“, „Orlový“) vykazují převážně jedlové porosty, na severních a západních exposicích ještě lp promíšených. V uměle obnovených porostech uplatňují se hlavně sije sm a bor.

Revír „Hukvaldy“. Lípa je ještě hojná ve výše položených porostech severní části revíru. Se stoupající výškou a na západních exposicích přibývá buku. V okrajových porostech uplatňuje se kultura sm.

Bezprostřední okolí hukvaldského hradu vykazuje staré devastace bk, hb, jiva. Nejnížší polohy zaujímá odedávna olše.

V jižní části revíru projevuje se opět výškové rozlišení jedle proti buku. Jedle soustřeďuje se do nižších a západních poloh, buk do vyšších a východních poloh.

Izolované malé celky „Dubina“ a „Hájek“ ukazují výstižně na vývoj v oblasti db—jedlových porostů. Původní db—jedlové porosty jsou nahrazovány bor a sm. Po dubech zůstalo jen jméno tratě (Dubina).

Revír Kozlovice poskytuje jednoduchý a výrazný obraz rozložení základních dřevin. V nižších polohách severní části revíru rozkládají se roz-

*) Mapa dřevin revíru Zamrkly v příloze.

lehlé jedliny, které přecházejí do smíšených porostů na západních svazích jižní části horské kupy. Její temena, jižní a východní svahy pokrývají převážně bučiny. Z mapky dřevin jsou zřejmy rozsáhlé devastace lesů (na hřebenech a při východním okraji revíru). V mladých porostech nastupuje vesměs uměle zaváděný smrk.

Revír Kopřivnice. V nižších partiích opět převládá jedle, ve vyšších polohách přibývá bk, ale také javoru a lípy. S umělou kulturou nastupuje sm.

Tomuto přirozenému uspořádání hukvaldských lesů podle dochovaných stromových společenstev k počátku 19. století odpovídá v hrubých rysech i dnešní fytocenologický obraz lesů západní části moravskoslezských Beskyd.*)

Nejvyšší polohy hlavně kulminačního pásma Beskyd spadají do oblasti *Piceta*, které přechází do nižších poloh acidofilního *Fageta abietosopictosa*. Rozsáhlou oblast táhlých horských úbočí zaujímá *Fagetum* a *Fagetum abietosum* svěžích půd s menšími partiemi *Acereto-fraxineta*. Předhory spadají vesměs do acidofilního *Fageta* s nenáhlým přechodem do acidofilního *Querceta sessiliflorae*.

Jisté zákonité uspořádání, které bylo rozbořem zastoupení jednotlivých dřevin beskydských pralesů zjištěno, je jen hrubým rámcem, v jehož mezích se zastoupení dřevin mění pod vlivem všech činitelů prostředí a biologických vlastností dřevin podle jednotlivých konkrétních typů (skupin typů) lesa. Důležité je tu ovšem zjištění, že nejen hospodářské, ale i samovolně, pod vlivem výlučně těžebních zásahů vzniklé přirozené porosty této zákonitosti už v mladších generacích nedosahují.

V oblasech nejvyšších hřebenů Beskyd měl původně buk se smrkem téměř stejné zastoupení a byl zatlačen pod stromovou hranici jen v důsledku trvalého působení lesní pastvy. Nápor horské pastvy se hřebenů do údolí vydržel smrk, který se dále šíří do rozsáhlých údolních bučin, vytvářeje kolem horských pastvin obruby čistých porostů. Ve středních horských polohách je původně smrku nejméně. Šíří se opět při úpatí úbočí, kde nalétá spolu s jedlí kořistnickými zásahy odlesněná úpatí. Tu nabývá, podporován jsa nadto přechodným zabahněním těžebních ploch, převahy nad jedlí zvláště tam, kde se jednalo o rozsáhlejší těžební zásahy. Při úpatnici horského masivu Beskyd a v předhorách nabývaly jedliny relativně na rozsahu následkem intenzivního dávného výběru dubu a pozdějšího rozsáhlého těžení buku pro hutní výrobu.

Tato postupná přeměna původní dřevinné skladby doznává rychlého spádu, jakmile od čtyřicátých let následkem rozmachu hutnictví a na základě prvního řádného hospodářského zřízení lesů začínají se těžiti normální etáty a činnost těžební začíná být uvědoměle, pod vlivem vydaných směrnic (Eltf, Rieger), vázána na požadavek cílevědomé obnovy lesa.

Avšak vydané směrnice obnovy se na mnoha místech střetávají se zavedenými výrobními postupy, hlavně těžebními a dopravními, tak jak po obnovení hutního režijního podnikání od poloviny 18. století se pod vlivem místních poměrů ustálily a jak se jim v té době ještě poddanské prostředí přizpůsobilo. Je proto nutno sledovati porostní vývoj s hlediska konfliktu způsobů těžebně dopravních i obnovních.

Výroba dřeva ustálena byla již od konce 18. století do jistého, málo proměnného poměru dvou hlavních sortimentních skupin: dříví užitkového

*) Prof. Ing. Dr. Al. Zlatník: „Mapa přirozených lesů v povodí Moravy a Odry“, Brno, 1949.

a paliva. Palivo jako základní surovina frýdlantského železářského průmyslu bylo sortimentem nejvýznamnějším. Jeho výroba a dálkové dopravě byla věnována největší pozornost. Výroba dříví užitkového naproti tomu vykazuje mnoho extensivních prvků.

V pořadí významnosti přichází tu na prvním místě převážně jehličnaté, pilarské výřezy (špalky), surové dříví kmenové (listnaté, jehličnaté), převážně jehličnaté dříví stavební, latě, tyče, tyčky a užit. klest. Na výrobu surového užitkového dříví úzce navazuje výroba polotovarů a obrobeného dříví, jako šindele a vodních rour, zvláště však řeziva.

Pilarské výřezy určené převážně pro potřebu panství k výrobě řeziva na panských pilách vyrábí se do konce 18. století v rozsahu asi 300 výřezů ročně. Z toho připadalo $\frac{2}{3}$ na nájemce hutí, $\frac{1}{3}$ na režii. S převzetím železáren do vlastní správy přenesla se jejich výroba celkem na režii. S rozvojem stavebního ruchu stoupá výroba a dosahuje koncem padesátých let šestinásobku. Zvláště nápadně stoupá jejich výroba po převzetí hutí do režie. Pilarské výřezy jsou vyráběny v robotě, jediné v obdobích mimořádných nahodilých těžeb (po větrolozech) jsou vyráběny také ve mzdě (kolem r. 1850 platí se 3—4 kr od kusu).

Manipulace výřezů nesena je znaky velké extensivity. Špalky přicházejí ve středních silách 12" — 20" (32—35 cm), nejčastější jsou tloušťky 32 cm. Délky špalků se rovnaly obligátním délkám řeziva 13' (4,10 m). Pohybovala se tudíž průměrná kubatura výřezů kolem 0,50 m³. Rozborem konsignací bylo zjištěno, že z 1 vybraného kmeně výrobily se průměrně 2,7 výřezu (asi 11 m). Máme-li na mysli střední stromy o tloušťkách kolem 40 cm, potom vidíme, že při manipulaci byla zužitkována pouze spodní třetina kmenů. Zbývající dvě třetiny zůstávaly ležeti v lese a propadaly zkáze.

S hlediska pěstebního uplatňovaly se tyto těžby velmi nepříznivě, protože ve vyhledávaných stromech vybírány byly z porostů stromy nej kvalitnější, zdravé, rovné rostlé a bezsuké, jež se nemohly při jednotlivém výběru z uzavřených porostů generačně uplatnit. Na jehličnany (jd, sm) připadalo v průměru 95 %, na listnáče (bk, jv, db, lp) 5 %.

Surové kmenové dříví účtovalo se odedávna na kusy a třídilo se podle tlouštěk na „silné“ (o hmotě cca 1 sáhu), „střední“ (o hmotě cca $\frac{2}{3}$ sáhu) a „slabé“ (o hmotě cca $\frac{1}{3}$ sáhu). Procenticky připadalo u listnatého na silné 10 %, střední 40 % a slabé 50 %, u jehličnatého na silné 10 %, střední 30 % a slabé 60 %. Malé zastoupení silnějších kmenů je lehcí vysvětlitelné přibližností třídění, ale i tím, že slabší dříví, zvláště jehličnaté bylo vyhledávanější, pro svoji lehčí opracovatelnost. Ostatně i podskupina „stavebního dříví“ byla dimensemi zestejňována s ostatním kmenovým tak, že „dříví trámové“ bylo zahrnováno do „silného“, „dříví stěnové“ do „středního“ a „dříví krovové“ do „slabého“.

Až do konce nájemního období se stavební dříví účtovalo odděleně, s převzetím železáren do režie stavební dříví, jako zvláštní sortiment mizí. Až do konce let třicátých (19. stol.) činil poměr mezi dřívím tvrdým, měkkým a stavebním 10 : 10 : 80, do let padesátých mezi tvrdým a měkkým 10 : 90. Účast dřevin se tudíž nezměnila.

Koncem století 18. pohybovala se výroba kolem 1200 kmenů, do třicátých let 19. století stoupla na 26.000 kmenů, do konce let padesátých již jen na 29.000 kmenů.

Za Homoláče zpracovávalo se v robotní povinnosti 55 % s podnikatelským příplatkem 45 % kmenů.

Kmenové dříví listnaté bylo spotřebováno ve vlastní režii k výrobě vozů a hospodářského nářadí, též sudů, jehličnaté ke stavbám v kulatém stavu a k tesání, ale též k dodatečné přeměně na řezivo, šindel i palivo. Také se kácelo kmenové k ohryzu daňkům (2 díly tvrdého, 1 díl měkkého). Menší část kmenového byla odprodána neoprávněným.

Mzdy za výrobu kmenů „při pni“ (příplatky) činily v dobách robot u silného 16/10 kr/ks, středního 12/10 kr/ks a slabého 8/10 kr/ks. Při dodávce kmenů u cesty (s přibližováním) platilo se tři až pětkrát více.

Z těžebních forem uplatňují se hlavně seče tmavá ve všech svých stupních (tmavá, světlá, domýtná), výběr, holoseč a od let čtyřicátých 19. století také probírka. Pod vlivem hospodářského zřízení lesů začíná se již odděleně vykazovati těžba nahodilá (souše, větrolohy).

V letech 1842—45 připadalo podle hmoty na Hukvaldech na seče tmavé 45,32 %, na seče světlé 54,68 %.

na seče světlé 1,93 %, seče domýtné a holoseče 19,63 %, těžbu výstavků 2,27 %, probírky 12,45 %, jednotlivý výběr 1,36 %, souše a větrolomy 17,04 %. Na dříví tvrdé připadalo 15 %, na měkké již 85 %.

Při seči tmavé napadá hlavně dříví kmenové a latě. Ale od let čtyřicátých se přesouvá tmavá seč z porostů listnatých do smíšených i jehličnatých. Zato holoseč vykazuje značně listnatého (s postupnou racionalisací těžeb. postupů na pasekách). Ze slabšího materiálu vyráběny byly výběrem, dávno před oficiálním zavedením probírek latě a tyče.

Výroba latí pohybovala se koncem 18. století kolem 10 kop ročně a stoupla hlavně po zařízení lesů 1:1 trojnásobek, do padesátých let na desetinásobek. Byla v té době v části hukvaldské daleko více zastoupena, jako na Ostravici, kde činila jen 10 % ze hmoty Hukvald.

Do latí byly zahrnovány kmeny v průměrném obsahu $\frac{1}{16}$ sáhu. Latě byly zpracovány v robotní povinnosti bez příplatků.

Tyče se rozlišovaly na tvrdé a měkké. Jejich výroba se koncem 18. století pohybovala též kolem 10 kop ročně a stoupla do konce čtyřicátých let na dvacetinásobek. Nejvíce se na jejich odběru zúčastňovala převážně zemědělská severní část panství (Zamrkly). K padesátým letům poklesla na $\frac{1}{4}$. Byla vykazována i při těžbě pro ohryz dančí zvěři v hukvaldské oboře.

Do 1 sáhu větvoří se počítalo 220 ks tyčí. Jejich výroba se prováděla převážně v robotní povinnosti.

Výroba slabého materiálu od oficiálního přechodu k probírkám zahrnuje též dříví kmenové (hlavně listnaté, které bylo cestou „probírek“ vybíráno ze smíšených porostů) a hlavně latě, tyče, tyčky i klest (užitkovou pro obkládání milířů). Jeden vůz klestu se redukoval na $\frac{2}{3}$ sáhu větvoří.

Pěstebně se probírka neuplatnila tak, jak si její význam už správně uvědomuje první hospodářský plán. Zůstala dlouho omezena na patro kmenů podúrovňových. Nesledovala také pěstební hledisko, ale cíle těžební. To soustřeďovalo probírku do výlučně přístupných poloh, čímž měla být částečně eliminována potíž s nedostatkem pracovních sil, po roce 1848 tak silně vystupujícím. Z toho důvodu je pracovně rozložena do veškerých měsíců v roku. Na starou instrukci, ukládající lesům povinný klid od dubna do září, se dávno zapomnělo.

Pokud se týká usměrňovacího poslání, zaměřena je probírka na současný výběr měkkých listnáčů.

Na jednotlivé měsíce připadalo počátkem padesátých let v probírkové hmoty: I. 19,4 %, II. 5,8 %, III. 8,3 %, IV. 3,9 %, V. 0,7 %, VI. 21,8 %, VII. 17,4 %, VIII. 6,7 %, IX. 2,4 %, X. 6,3 %, XI. 4,4 %, XII. 2,9 %.

S výrobou tyček (jehličnatých) začíná se až od dvacátých let 19. století. Rozlišovaly se na „velké“ a „malé“. Byly vyráběny spíše na objednávku ve speciálních průměrech tak, že i jejich redukční faktory jsou neurčité. Do 1 sáhu větvoří počítá se 80 ks velkých tyček a 230 ks malých tyček. Výroba narostla z 5 kop ročně na 500 kop počátkem let padesátých. Od konce let třicátých přicházejí též tyčky tvrdé.

Z opracovaného dříví má zvláštní význam šindel, jehož výroba sahá v Beskydech až do doby turecké okupace Uher. Koncem 18. století činila výroba 5—10.000 kusů ročně. Ve druhé polovině dlouhodobé smlouvy s Homoláčem (od r. 1811) vykazuje výroba značná rozšíření následkem stoupající výstavby sítě obytných budov venkovského personálu a pil v „Zadních horách“. Toto období trvá do začátku třicátých let. Ročně se vyrábělo od 60—230.000. Původně Slovákům placené sazby jsou sníženy ze 7 zl/1000 ks na 3—4 zl/1000 ks, když je do výroby zapracováno místní dělnictvo, hlavně v poleší Samčanka, která dodává potom největší kvanta. Druhé období rozmachu výroby šindele začíná koncem let čtyřicátých a trvalo do druhé poloviny let padesátých. Vyrábělo se průměrně 40.000 ks ročně. Výroba byla zaměřena více na údržbu polnohospodářských staveb a soustřeďovala se do poleší Trojanovice. Platilo se tu za 1000 ks již jen 1 zl 48 kr — 1 zl 55 kr. Zato v „Zadních horách“ jsou sazby stále vyšší, 2 zl — 2 zl 12 kr/1000 ks.

Průměrně se počítalo, že se vyrobí z 1 stromu 400—500 kusů šindele podle toho, jaký byl strom a jaký šindel se vyráběl. Dělal se celkem 3 druhy o délkách 18", 24" a 30". Šindel byl dopravován po ose v robotní povinnosti sedláky z roviny (Slavič).

S hlediska pěstebního byla výroba šindele jednou z nejextenzivnějších. Byla zaměřena na prodej nejcenějších, vysoce štěpných, stejnoměrně rostlých smrků se slabými větvemi, které by se byly po pozdějším těžení přebíraných bk porostů zmladily do porostů vysoké dřevní kvality. Jednotlivě po původních bk—sm smíšených porostech pozůstalé smrky po stoletém přebírání nám tak vlastně zaručily značnou měrou obnovu smrkem nejméně žádoucích vlastností.

Mohutná skupina sortimentu palivního vykazovala na Hukvaldech zbytky výroby „na pni“ v oblastech nízkého lesa formou prodeje „provázků“ u revírů hukvaldského úřadu. Prodáválo se ročně 1000—1200 provázků převážně „opravným“ o hmotě přes 4 000 sáhů. Na 1 „provázek“ počítalo se asi 3,7 sáhu dřeva. V letech třicátých i v provázcích jsou zastoupeny již ze $\frac{2}{3}$ jehličnany. To nejlépe ukazuje na ústup buku ze smíšených porostů. Nízký les se tak stává také nástrojem rychlé přeměny porostů smíšených na stejnorodé jehličiny.

Jestliže režijní výroba dodržovala v duchu tradice, v tereziánské době kořenící těžební formy umožňující přirozenou obnovu lesů, neplatilo to o průmyslové výrobě z období Homoláčových smluv, které představují stále více se uplatňující holoseč. Ve smlouvách s Homoláčem není náznaků o povinném předběžném těžení užitkové hmoty z pasek. Těží se všechno do paliva a těží se dokonce jen stromy nepřilíš silné, zdravé, dobře vzrostlé. Nejmenší kvalitní jedinci zůstávají státi. Na zemi zůstávají ležeti spousty vrchů a klestu. Nálet, který pod krytem starého porostu vždy přichází, je vystaven po smýcení velkým změnám růstového prostředí. Dochází k intenzivní záměně dřevin podporované bočním náletem dřevin s lehkým semenem.

Až do konce smluvního období máme podrobnější obraz jen o palivu vyráběném v režii. Ze smluvních těžeb je bilancována jen hmota palivní rezervy. Spolu s ní pohybuje se těžba paliva kolem 1500 sáhů ročně.

Teprve od konce třicátých let nastupuje těžba veškerého paliva v režii, která se v části hukvaldské pohybuje kolem 5000 sáhů, v „Zadních horách“ kolem 45.000 sáhů ročně. Tato oblast je zpřístupněna splavněnými toky a přebírá na sebe úkol výlučného zásobování frýdlantských železáren.

Při výrobě rozlišovalo se palivo tvrdé (listnaté) a měkké (jehličnaté). Dřevo se třídilo na palivové štěpiny a kuláče. Prostorový sáh štěpin byl redukční jednotkou (od hospodářského plánu). Pro nehroubí používalo se redukční jednotky prostorového sáhu větvovi.

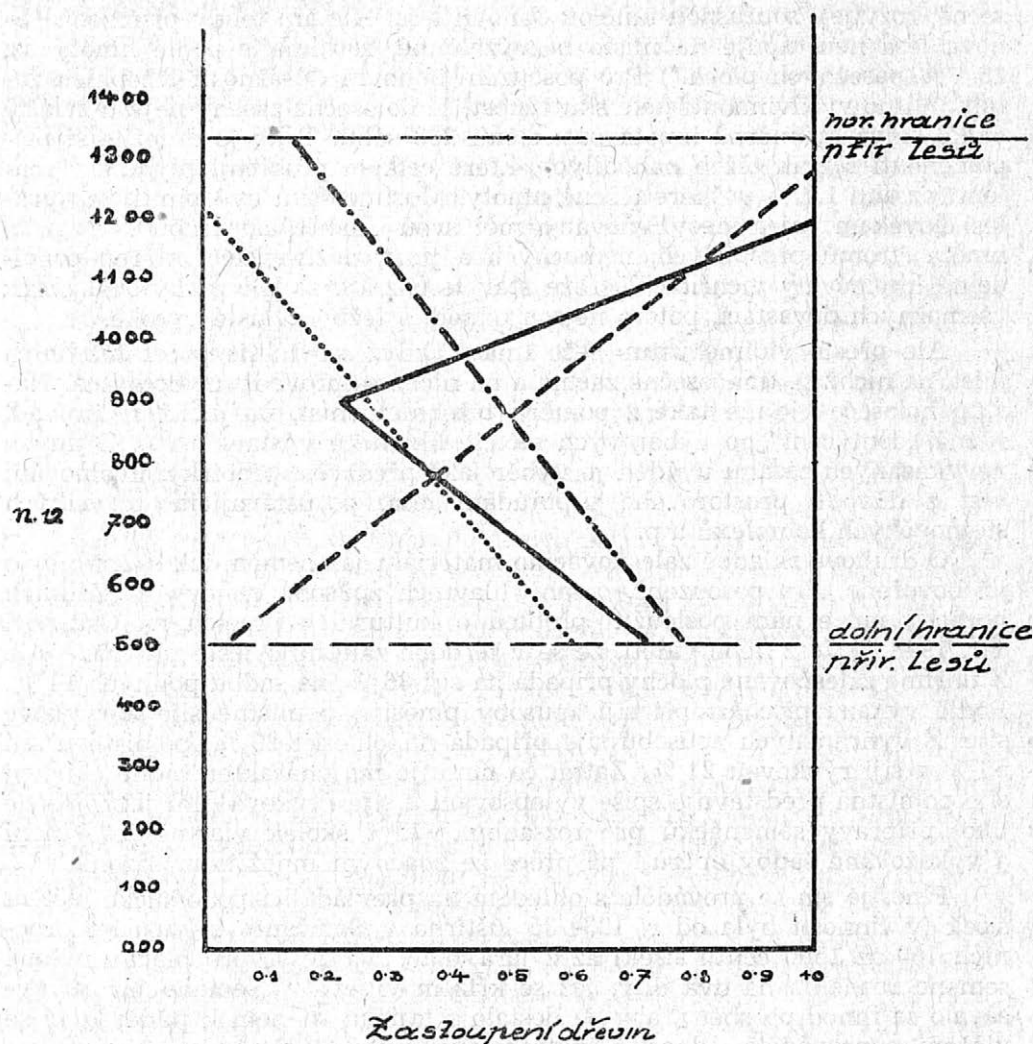
Výroba paliva prováděla se v režii panství v robotní povinnosti, u Homoláče za příplatek. To, spolu s nedostatkem pracovních sil začíná ovlivňovati i režijní výrobu. V období 1826—28 začínají býti menší partie (zvláště nahodilých těžeb) placeny ve mzdě. Od převzetí železáren do vlastní správy začínají mzdy rychle zatlačovati práci v robotě a představují před r. 1848 téměř $\frac{1}{4}$ výrob. Ke konci let padesátých začínají se prodávati také otepě.

Sazby před r. 1848 za užitkové štěpiny 30 kr/sáh, štípané palivo tvrdé 20 kr/sáh, měkké 16 $\frac{8}{10}$ kr, stoupají po r. 1848 zhruba asi o 50 %.

Paseky jako formy nejradikálnějších zásahů do lesních biocenot pralesů a lesů přirozených neuplatňovaly se v průběhu holosečného hospodářství, zvláště v „Zadních horách“ jen s hlediska jednorázového smýcení stromového patra a ponechání osudu, případně osetí semenem převážně jedné dřeviny, jak se nám jejich vliv na novou kulturu jeví do konce padesátých let. Paseky se začínají uplatňovati daleko radikálněji zásahy, jež s přechodem holosečného hospodářství začaly nastupovati jako pálením klestu, klučením pařezů, polařením, travením a také provozem myslivosti pro soustřeďování zvěře do pasek. Ale tyto zásahy počaly se rozvíjeti na panství teprve ve 2. polovici 19. století.

Kleinpeterův nástup (1846) projevuje se tu velkorysími zásahy nejen

Diagram průběhu soustředování dřevin bezkydského pralesa.



v předchozí úpravě robotních „příplatků“ na skutečné mzdy, ale i v úpravě platů zaměstnaneckých. Rok 1948 přivádí Kleinpetra ještě k dalším opatřením, majícím za úkol zabránění rychlému vyhladovění „Zadních hor“, jakožto následku politického osvobození občanstva. Z důvěrných spisů panství z roku 1848 se dovídáme o „obavách před komunismem“. To má odezvu v některých dalších sociálních opatřeních. (Ve Frýdlantu je vyplácena roku 1848 první podpora nezaměstnaným ve výši 2000 zl.) Rozjíždí se také nová kolonizace lesů. Lesním dělníkům jsou poskytovány další výhody (odběr souší, vyžínání trávy v kulturách a p.). Církevní kapitalistické podnikání si rychle zabezpečuje nezbytnou lidskou pracovní sílu.

Stále narůstající železářský provoz a spolu s ním těžba, které se po vzoru

Homoláčově provádějí v „Zadních horách“ vždy ve větším rozsahu holosečně, rozvíjejí současnou umělou obnovu lesa. Ale ani tehdy přirozená obnova lesa neustupuje na místo bezvýznamné, zaujímajíc podle hmoty asi 16.5 % pasečných ploch.**) Pro posouzení obnovní důsaznosti těžebních zásahů nutno vyzdvihnouti také skutečnost, že holosečné zásahy nejsou zvláště velké, když průměrná hmota pasek činí 288 sáhů. Také je důležité si připomenouti rozsah těžeb nahodilých, které celkem probíhají plynule v malém rozsahu 1.7 % veškeré těžené hmoty. Musíme si tu uvědomiti, že i prales člověkem nijak neovlivňovaný měl svou „nahodilou těžbu“. Byla to hmota stromů přestárých, nemocných a jinak dožívajících, kterou pravidelně likvidovaly vichřice. Jestliže stav lesů z 18. století poskytoval obraz všemožných devastací, potom nejsou nahodilé těžby zvláště vysoké.

Ale přesto vidíme ústup seče tmavé, když srovnáme počet těžebních míst, na nichž se tmavosečně začíná a na nichž se provádí seč domýtná. Nástup holoseče vidíme také z poměru těžebních míst, na nichž se provádí různá „domýcení“ po výběrových sečích, likvidace výstavků a p. Z jiných nevykázaných zásahů uváděn je výběr jako předzvěst probírky, uvolňování cest z důvodů prostorového uspořádání lesa, pozůstávajícího z velkých stejnověkových komplexů a p.

O druhové skladbě zalesňovacího materiálu jak semen, tak sazenic bylo již hovořeno. Pro posouzení rozsahu hlavních způsobů obnovy v „Zadních horách“ může nám posloužiti přehled o kulturních pracích na Ostravici k r. 1948.***) Je z něho viděti, že se v té době zalesňuje ještě převážně sítí. Z úhrnné zalesňované plochy připadá na sítí 86 %, na sadbu pouhých 14 %. Podle výkazu přichází při sítí způsoby plnosíje, pomístné síše a rývkové síše. Z vyhraněných způsobů síše připadá na plnosíji 23 %, pomístnou sítí 56 % a sítí rývkovou 21 %. Zatím co plnosíje má charakter řádné obnovy, síše pomístná představuje spíše vylepšování a síše rývková plní již částečně úkol přípravy semenáčků pro rozsadbou. Vždyť školet vlastně ještě není a vykazované sadby operují již přece se značným množstvím sazenic.

Plnosíje sm se prováděla s ohledem na převládající podomácké luštění šišek (v činnosti byla od r. 1834/35 luštitelna v Samčance s kapacitou ročních 700 až 1500 centů šišek) až z jara, a to tak, že se pro plochu určené semeno rozdělilo na dva díly, jež se křížem vysévaly. Semeno javoru vysévalo se ihned po sběru, aby se dostalo s tajícím sněhem k půdě, když se vláčení neprovádělo. Plnosíje spotřebovávala asi 20 funtů sm semene na 1 kj. Toto množství bývalo nadlepšováno 0.4 funtu javoru.

Síše pomístná sloužila spíše k vylepšování. Spotřeba semene činila asi 14 funtů na 1 kj.

Síše rývková prováděna bývala z jara po sejítí sněhu, do zkypřených pruhů 1 stopu širokých ve vzdálenostech až 6 stop.***)) Zásadou pro vedení rývek bylo, aby na rovinách nebo mírných svazích zachovávan byl směr pruhů západo-východní, z důvodu nutného počátečního zastínění semenáčků.

Naproti tomu v horách měly být rývky vedeny po vrstevnicích, aby se zamezilo splavování semene. Spotřeba semene činila 4 až 5 funtů, při jistém nadlepšení javorovým semenem. Z těchto pruhů byly v místech přehoustlých vybírány odrostlejší semenáčky k rozsadbám do nejbližšího okolí.

Sadby prováděly se dosti hustě, počítalo-li se se 100 kopami (6000 ks) sazenic na 1 kj. Ale v tomto období počátečních sadeb používalo se mladších sazenic, u nichž byly také větší ztráty, zvláště suchem.

*) „Obnovní formy těžebních zásahů na Ostravici v letech 1846—55“ v příloze.

**) Přehled kulturních prací v obvodu les. úřadu na Ostravici r. 1848, v příloze.

***)) Verhandlungen des mährisch-schlesischen Forstvereins.

Při kulturních pracích přicházely celkem tři kategorie dělníků: jednak pasekáři, dlužící za chvoj, lesní pastvu a j. poplatky, dále obyvatelé odsouzení pro lesní pych, nedovolenou pastvu a j. k náhradám škod, ale většina děnictva uplatňuje se již jako pracovníci ve mzdě. V hrubém průměru připadalo na zalesnění 1 kj asi 8.5 směn. Nutno ovšem vzít v úvahu převážný podíl síjí (90 %) na obnově.

Všeobecně vzato nevolila doba převládajících síjí k obnově zcela výlučně smrk, ale snažila se, hlavně v počátečním údobí síjí, používat více dřevin. O tom, že se přecházelo vždy více k zavádění smrku, nerozhodovala jen neznalost nejvýhodnějších způsobů obnovy jednotlivých dřevin, ale i vysoká a lesníkům odedávna známá obnovní způsobilost a přizpůsobivost smrku.

S rozdělením panství hukvaldského do dvou celků začalo se uplatňovati postupné rozlišování výrobních postupů. Nejmarkantněji se to projevovalo v těžebních formách. Zatím co se v oblasti „Zadních hor“ (lesního úřadu v Ostravici) vždy více s rozvíjejícím se holosečným hospodářstvím a manipulací s dálkovou vodní dopravou upevňovala výroba „letní“ s předržováním zásob do druhého roku, udržovala se v oblasti „Předních hor“ (lesního úřadu v Hukvaldech) v podstatě výroba „zimní“.

Časový rozbor tamních manipulačních prací zřejmý z přílohy*) ukazuje, že nepříznivý vývoj stavu pracovních sil, odčerpávaných jednak zemědělstvím v předhorách Beskyd, jednak nastupujícím báňským a hutním průmyslem v ostravsko-karvinské pánvi, nedovoloval soustředění manipulačních prací do zimních měsíců, ale nutil (s výjimkou buku) k rozdělení výroby do celého roku, i když s jistým přizpůsobením obdobím hlavních polních prací. Mohlo se to projevovati nepříznivě zvláště ve zmlazovacích sečích, kde se pracovalo zvláště v měkkém po celý rok.

První polovina 19. století znamená v hrubém přehledu na panství hukvaldském několik význačných údobí (dlouhodobou smlouvu s Homoláčem, převzetí provozu železáren do vlastní režie, hospodářské zařízení lesů s likvidací pralesových rezerv, rozdělení lesů do dvou výrobně rozličných celků, přechod od prací v robotních povinnostech do prací ve mzdě a p.). Každá tato změna projevowała se výrazným způsobem ve výrobních postupech a zanechávala své stopy ve změnách druhové skladby porostní, porostní hmotnosti, přírůstavosti, odolnosti, obnovení schopnosti a p. Pokud převládaly ve starších porostech pralesy a lesy přirozené a lesy hospodářské nedosahovaly ještě stáří laťovin, budily lesy dojem, že jsou útvarem hospodářsky ovladatelným. Prokazovaly to i vyrovnané, byť i s vývojem odbytových poměrů odlišně těžby.***) Tento stav, nastávší počátkem let padesátých, protáhl se v celé oblasti panství až do počátku let osmdesátých, od kdy teprve dochází k trvalým poruchám lesního výrobního procesu. Toto období je předmětem zvláštní studie.

Literatura

E. André: „Versuch einer zeitgemässen Forstorganisation“, Prag 1823. — J. Bernatzik: „Dějiny ostravického polesí“, rkp. Ostravica 1928. — Karl Bertsch: „Geschichte des deutschen Waldes“, Jena 1953. — Dr. V. Davídek: „Osídlení Těšínska Valachy“, Praha 1940. — Chr. R. d'Elwert: „Zur Geschichte des Bergbaues und Hütenwesens in Mähren und oesterreichischen Schlesien“, Brünn 1866. — Dr. F. Faktor: „Z dějin hornictví a hutnictví na Moravě a ve Slezsku“, Praha 1903. — G. L. Hartig: „Lehrbuch für Förster und die es werden wollen“,

*) „Časový průběh manip. prací na Hukvaldech v letech 1842—45“, na str. 200.

**) „Lesní těžby na panství hukvaldském do r. 1850“ v příloze na str. 199.

Wien 1808. — Dr. Jar. Chylík: „Dějiny frýdlantských železáren“, rkp. Brno 1952. — Dr. Jar. Chylík: „Palivo“, rkp. Brno 1952. — P. M. Kinter: „Fürst erzbischöfliche Herrschaft Hochwald“, Brünn 1868. — Tom. Kruta: „O nerostech, nerostných surovinách ve Slezsku“, Ostrava 1948. — Ing. Dr. Al. Mezera: „Rostliny našich lesů“, Praha 1952. — H. Mlčoch: „Hukvaldy“ rkp. Hukvaldy. — J. E. v. E. Paganica: „Praktische Anleitung zur Forstwissenschaft“, Wien 1803. — L. Savicki: „Pastýřský život na mor. Valašsku a slez. Těšinsku“, 1912. — Z. J. Solncev: „Racionální obnovní seče v horských lesích“, Sov. věda, Praha 1952. — Prof. Dr. P. Svoboda: „Život lesa“, Praha 1952. — Dr. G. Vincent: „Fotoperiodismus lesních dřevin...“, Brno 1953. — Prof. Dr. F. Vitásek: „Ostravica“, M. z. sp., Brno 1945. — Vitásek - Čermák - Soukal: „Ostravica“, rkp. Brno. — G. Wolny: „Margravschaft Mähren“, Prerauer Kreis, Brünn 1835. — Prof. Dr. Ing. Al. Zlatník: „Ekologie a geografie rostlin“ I. Praha 1952. „Fytoocenologie lesa“, rkp. Brno 1952. „Methodik der typologischen Erforschung der tschechoslovakischen Wälder“, Klagenfurt 1954.

„K. K. Patent einer Wald und Holzordnung für das Königreich Böhme“, Prag 1745. „Einleitung zur Holz und Waldordnung für das Königreich Böhme“, Prag 1754. „Naučení neb v otázky a odpovědi uvedené pravidlo...“ Praha 1768. „Verneuerte Instruktion der in Frag und Antworten eingetheilte Richtschnur“ etc, Prag 1772. „Verhandlungen der Forstsection für Mähren und Schlesien“. „Die Vitkowitzer Bergbau und Eisenhütengewerkschaft“, 1916. „Kamenouhelné doly O. K. revíru“ II/1.

Dominikální fase panství hukvaldského, 1750, S. A. Brno. Josefinský katastr obcí panství hukvaldského, 1790, S. A. Brno. Stabílní katastr, přípr. operáty obcí panství hukvaldského, 1840, S. A. Brno.

Forststandesbuch über die Waldungen der Herrschaft Hochwald, 1793, A. A. Kroměříž. Herrschaft Hochwald, Forststandeshauptbuch, 1812, A. A. Kroměříž. Hospodářské zařizovací operáty lesů panství Hukvaldy, část Ostravice, z let 1838, 1846 až 1847 s mapami, A. A. Kroměříž. Hospodářské zařizovací operáty panství Hukvaldy, část Hukvaldy z let 1840 a 1848. A. A. Kroměříž. „Forstlagerbücher“ H. H. 1837—1850, A. A. Kroměříž. „Waldamthauptbücher“ „Materialhauptbücher“ H. H. 1790—1850, A. A. Kroměříž. „Těžební a zalesňovací návrhy a výkazy“ z let 1840—50, A. A. Kroměříž. Akta panství hukvaldského z let 1750—1850, A. A. Kroměříž.

Развитие лесонасаждений в гуквальдском поместье (до половины 19-го столетия)

Леса, находящиеся на северных склонах Бескид на левом берегу Остравицы, с 13-го века принадлежали к церковному гуквальдскому поместью.

Вследствие большой неприступности местности и позднего заселения края, в горной полосе Бескид сохранились остатки девственных и самобытных лесов, описания которых имеются в первой настоящей таксации, произведенной в годы 1830—1840.

Из разбора этого материала видно, что девственные леса представляют собой большие пояса различных пород, размещенных в вертикальном направлении. С более коротким вегетационным периодом уменьшалось в этих девственных лесах количество пихты и увеличивалось количество бука. Наряду с буком в тех же условиях увеличилось количество ели вплоть до высот в 1300 метров над уровнем моря. Эти высоты были первоначально покрыты лесом, но в начале средних веков превращены уже в пастбища; с 15 века, когда валахи занимались здесь скотоводством, указанные высоты были совершенно обезлесены.

С 15 века начинается эксплуатация Бескидских девственных лесов с целью добычи древесного угля, необходимого для возрастающей металлургической промышленности (горной промышленности). В западной франштатской части не было водных потоков, которые могли бы быть хорошо использованы. Уголь получался путем сжигания бука, который выбирался из буко-еловых порослей. Этим путем возникли в этих местах леса, состоящие почти исключительно из одной только ели.

В восточной части, особенно в лесах, расположенных вдоль течения больших рек, производилась полная вырубка леса. Вырубленные площади путем самосева дали начало новым обширным еловым порослям.

При слиянии Остравицы и Челадницы возник центр горнозаводской промышленности в Фридланте, куда сплавлялось дерево горных лесов для добычи древесного угля.

Фридлантские металлургические заводы, сильно пострадавшие от войн, в на-

чале XVIII столетия были заново отстроены. Огромные запасы древесины и дерева бескидских лесов обеспечивали до конца XVIII века работу этих заводов.

В бескидском лесохозяйстве нужно различать несколько этапов развития этого хозяйства. Так, в течение всего XVIII столетия лесохозяйство было нацелено на систематически разработанную эксплуатацию леса. Характер эксплуатации в общем еще таков, что при наличии больших запасов дерева вопрос о восстановлении леса не является еще актуальным. Исходят при этом из предположения, что лесосеки за долгий период времени, пока на них снова будет производиться экстенсивный характер. Благодаря большой убыли лесов в средней Европе, в 1754 лургинского завода производится за счет гуквальдского поместья и носит весьма экстенсивный характер. Благодаря большой убыли лесов в средне Европе, в 1754 году императрица Мария-Терезия издает известный «лесной закон» об упорядочении лесохозяйства; только к концу XVIII столетия церковные власти издадут более подробные инструкции к этому закону. С точки зрения возобновления лесов инструкции представляют собой руководство о том, как нужно наилучшим образом выискивать и размещать площади, предназначенные к вырубке с тем, чтобы возобновление лесов путем естественного самосева было при этом вполне обеспечено.

Когда оказалось, что горнозаводские предприятия малопродуктивны, начали их во Фридрихсберге (в 1780—1826 гг.) сдавать в аренду горнозаводчику Гомолачу, который поднял горнозаводское производство на значительную высоту. При этом, конечно, соответствующим образом увеличивается и эксплуатация леса. Возобновление лесов естественным путем на больших площадях оказывается уже необеспеченным. Власти вынуждены позаботиться об их возобновлении более радикальным способом. Наступает время, когда леса не только сознательно эксплуатируются, но и сознательно возобновляются.

Метод естественного возобновления леса регулируется тем, что вводится не сплошная рубка, а выборочная, проводимая по методу Гартига, причем это имеет место главным образом там, где рубят лес для потребностей поместья, для мелких покупателей, или же там, где лес рубится местными жителями, имеющими на это право. Там же, где лес рубят для потребностей горнозаводских предприятий, необходимо лесные площади, неомоложенные естественным путем или недостаточно засеянные, специально досеивать.

Сначала пользовались семенами местных деревьев, причем запасы семян еще не делались.

Когда же церковные власти увидели, какую большую прибыль получает предприниматель Гомолач, они решили взять дело в свои руки. Во главе был поставлен специалист Клейн Петер, который поднимает производительность предприятия за счет увеличения эксплуатации лесного богатства и рабочей силы своих подчиненных. Строятся водные сооружения с целью сделать сплавными также небольшие речки, для того чтобы иметь возможность эксплуатировать и отдаленные леса.

Рационализируется также и посев, являвшийся тогда главным средством искусственного возобновления; семена приобретаются путем сбора, собственными средствами. По мере того как требуется все больше и больше семян, переходят от посева по всей площади к засеву отдельных участков и, наконец, к засеву в вырытые желобки. Как посев отдельных участков, так и посев в желобки, требует определенной подготовки почвы и предохранения от зарастания бурьяном. В сороковых и пятидесятых годах девятнадцатого столетия посевы достигают самых широких размеров. В конце пятидесятых годов, при возобновлении лесов, сравнительно быстро внедряется уже посадка саженцев.

На основании бухгалтерских записей гуквальдского поместья можно было установить происхождение семян, которые употреблялись при возобновлении лесов в Гуквальдове в первой половине девятнадцатого столетия.

The Standing Growth Evolution of Forest Estate Hukvaldy

The forest in northern slopes of Beskydy mountains on the left side of the river Ostravice were from 13th century owned by church estate Hukvaldy. For the inaccessibility of these forests and a late settlement of this highest parts of Beskydy mountains, the rests of primeval forests were maintained here. The description of these primeval forests is given in Landregisters of the years 1830—1840. According to the exact study of these elaborates and other written documents it is possible to conclude, that these primeval forests represented in the horizontal direction extended

natural monocultures. By shortening the vegetation period during the general change of the climatic conditions of Central Europe the fir tree (*Abies sp.*) decreased and the beech tree increased. In the same vegetation conditions apart from beech also spruce (*Picea sp.*) increased up to 1.300 m above sea level. Up to 1300 m a. s. l. the mountain ridges were primarily afforested. From the beginning of mediaeval age chiefly in 15th century these forests were devastated by constant grazing and clearance executed by local herdsmen. From the beginning of 15th century in the Beskydy forests more and more charcoal was being made for the use in the developing metallurgy. In the western part of Beskydy mountains there were not waterways for timber floating. The charcoal was mostly made from beeches felled in the mixed fir and beech forests. For that reason arose in this region almost pure fir monocultures. In the eastern parts of Beskydy mountains the forests were heavily felled mostly along the rivers and totally cleared. These clearings were in majority afforested in natural way by fir tree and formed the base to the vast fir-spruce forests. In the junction of Ostravice and Čeladná river arose the centre of metallurgy and in Frýdland the timber from mountains was amassed for charcoal making. Frýdlands ironworks, damaged during the wars, were renovated in the beginning of 18th century. The bulk of timber from Beskydy mountains gives the security of running it up to the beginning of 19th century. From the authentic documents it is possible to determine in the economy of Beskydy forests some precisely delimited phases. During the 18th century the whole forest economy was limited only for exploitation of forests. The extent of cutting was very small regarding the vast area of forests and great reserves of timber. The artificial restoration of forests was not required. The clearings afforested themselves by natural means in proper terms. In that time the ironworks were owned by Hukvaldy estate and the production of iron was not too high. The forests of Central Europe in consequence of radical cuttings were greatly reduced in size. For that reason the empress Maria Terezia issued the well-known forest patent in 1754 establishing the right forest economy. The church estates started the forest economy according to that patent at the end of 18th century. The new rules for the forest economy were issued. The guide lines, how to find out the most suitable places for timber felling, in securing the natural afforestation those clearings were given in these rules. In those days it was shown that the ironworks are for the estate not profitable and therefore were let during the years 1780—1826 to the contractor Homolč. In his time the ironworks in Frýdland were greatly prosperous. The result of it was an increased consumption of timber and the natural restoration of forests was not satisfying, and the church estate management was pressed to find out the better mode of afforestation. In that time a new period of purposeful forest economy starts. The natural restoration of forest were done by means of shaded clearings mostly in those parts of forests where the timber was felled for the own household purposes and for sale as fire wood. In parts where the timber was totally felled for charcoal making those clearings were afforested artificially by sowing or by seedling plantation. Seeds were collected at the spot of use and no stocks of seeds were maintained.

When the estate management recognised the prosperity of Homolčs' enterprise, it took over the ironworks in its own administration. Mr. Kleinpeter was established as a managing director. In his era the ironworks were again enlarged and modernized because there was plenty of timber and of workers, too. For the use of distant stock of timber numerous rivers and brooks of Beskydy mountains were made suitable for rafts.

With regard to these circumstances, the sowing as a principal means of forest restoration was organized. The demand for seed of all kind increased, therefore the sowing method of afforestation is abandoned and forest nursery-beds are created. Further more the so called slit method of planting seedlings was invented. This method supposes some soil preparation which is step by step realised. This mode of forest restoration caused the prevalence of spruce tree. Up to 1840 or 1850 sowing prevailed. From this time the planting of seedlings was realised more and more.

From the account-books of Hukvaldy estate also the varieties and quality of used seeds in the first half of 19th century was possible to be ascertained.

Die Bestandentwicklung der Wälder der Hochwalder Kirchen herrschaft

Die Wälder der nördlichen Abhänge der Beskiden am linken Ufer der Ostravica gelegen, gehörten vom 13. Jahrhundert an zur kirchlichen Herrschaft Hochwald (Hukvaldy).

Durch ihre Unzugänglichkeit und späte Besiedlung erhielten sich in diesen gebirgigen Teil der Beskiden Reste von Urwäldern und Naturwäldern, deren Beschreibung durch die forstliche Betriebseinrichtung der Jahre 1830/40 erhalten geblieben ist.

Bei genauer Analyse dieser Einrichtungselaborate und Schriften kann entnommen werden, dass diese Urwälder eine in vertikaler Richtung gerichtete Holzartenvertretung in Streifenform aufwiesen. Durch Verkürzung der Vegetationsdauer im Verlaufe der allgemeinen Klimazustände Mitteleuropas, nahm der Tannenbestand ab und die Buche rückte in den Vordergrund.

Bei gleichen Vegetationsbedingungen nahm außer der Buche auch der Fichtenbestand bis zu einer Höhe von 1.300 m zu. Diese Gebirgskämme und Höhenlagen bis 1.300 m waren früher bewaldet, wurden aber vom Anfang des Mittelalters, besonders vom 16. Jahrhundert an durch ständigen Vieheintrieb vernichtet und von den Hirten (Walachen) immer weiter abgeholzt.

Mit Beginn des 15. Jahrhunderts werden die Beskidenwälder zur Gewinnung von Holzkohle immer mehr herangezogen und stark genutzt, um dem im Aufschwung begriffenen Hüttenwesen mit Brennstoff zu versorgen.

Es muß festgestellt werden, daß im westlichen Teil der Beskiden d. i. gegen Frankstadt hin, es an zur Trift geeigneten Wasserläufen fehlte und fehlt.

Holzkohle wurde ausschließlich aus Buche gebrannt, welche aus den Tannen-Buchennmischwäldern entnommen wurde und so entstanden in diesen Lagen die fast reinen Tannenbestände.

Im östlichen Teile der Beskiden wurden die Wälder besonders längst der Flußläufe genutzt und zwar im Kahlschlagbetrieb. Diese Kahlfelder wurden zum Großteil von Nadelhölzern der umliegenden Nadelholzbeständen besamt und schufen den Grund zu ausgedehnten Tannen-Fichtenbeständen.

Am Zusammenfluß der Ostravica und der Čeladna entstand das Zentrum des Hüttenwesens und dies in Frýdland, wohin alles Holzmaterial aus den Gebirgswäldern getriftet wurde, um dort zu Holzkohle gebrannt zu werden.

Da die Frýdlander Eisenwerke unter den verschiedenen Kriegerereignissen un-
gemein gelitten hatten, wurden diese Anlagen zu Beginn des 18. Jahrhunderts neu aufgebaut. Die großen Holzvorräte der Beskiden garantierten den glatten Ablauf des Betriebes bis zum Ende des 19. Jahrhunderts.

In der Art der Bewirtschaftung der Beskidenwälder kann man auf Grund historischer forstlicher Schriften genau einige von sich aus getrennte Etappen unterscheiden. So ist im Verlaufe des ganzen 18. Jahrhunderts die ganze Bewirtschaftung nur auf die Nutzung der Wälder ausgerichtet. Das Ausmaß der Schlägerungen war im Verhältnis zur Ausdehnung der Wälder und des vorhandenen Holzvorrates, im Ganzen gesehen, gering, und ist damals die Wiederbegründung noch nicht vordringlich gewesen. Es muß angenommen werden, daß die abgeholzten Flächen sich in der relativ langen Zeit natürlich verjüngten, ehe wieder an sie die Reihe zur Schlägerung kam. In dieser Zeit liegt die Bewirtschaftung der Eisenwerke in der Hand der Hochwälder Herrschaft und ist noch sehr extensiv gewesen.

Durch die rasche und große Verminderung der Wälder in Mitteleuropa erläßt die Kaiserin Maria Theresia im Jahre 1754 die bekannte Waldordnung, welche die richtige und haushälterische Bewirtschaftung der Wälder vorschreibt. Aber die kirchliche Obrigkeit erläßt erst mit Ende des 18. Jahrhunderts, diesen kaiserlichen Erlasse zu folge, genauere Weisungen an ihre untergeordneten Stellen.

Vom Standpunkte der Wiederbewaldung aus gesehen, beinhalten diese kirchlichen Vorschriften Anleitungen wie am besten die Schlägerungsorte ausgesucht und verteilt werden sollen, damit die Wiederbewaldung auf natürlichem Wege gesichert sein möge.

Als es sich zeigte, daß die Eisenindustrie nicht genügend ertragreich sei, wurden diese Hütten-Eisenwerke in Frýdland von 1780 bis 1826 an den Hüttenunternehmer Homolač verpachtet, welcher den ganzen Hüttenbetrieb zur Blüte verhilft. Dem zu Folge steigt auch der Holzverbrauch und die Schlägerungen nehmen an Ausmaß zu. Die natürliche Wiederbewaldung auf den großen Kahlfelder ist aber nun nicht mehr gesichert. Die Obrigkeit ist daher gezwungen, sich um die Wiederaufforstung mit erfolversprechenden rascheren Methoden zu kümmern. Es beginnt die Epoche der zielbewußten Holzung und Wiederaufforstung.

Die natürliche Verjüngung der Wälder wird im Geiste Hartigs durchgeführt und wird in der Form eingeleitet, daß Dunkelschläge eingelegt werden. Und dies besonders dort, wo für den Eigenbedarf der Herrschaft, weiters für Kleinkäufer und für alte Holzberechtigte geschlagen werden muß. Dort, wo für die Hüttenbe-

triebe geschlagen wird, müssen alle Kahlfächen, welche sich noch nicht durch eigene Kraft natürlich verjüngt hatten, mit der Saat nachgeholfen und komplettiert werden.

Die Samenbeschaffung erfolgte nur von heimischen Holzarten und die Samen wurden auf damalige häusliche Art gewonnen. Ilrgendwelche Samenvorräte wurden noch nicht gemacht.

Als die kirchliche Obrigkeit die großen Gewinne des Pächters und Unternehmers Homolač bemerkte, entschließt sich diese die Eisenhütten wieder in eigene Bewirtschaftung zu übernehmen und beauftragt mit der Führung den Hüttenfachmann Kleinpeter, welcher den Hüttenbetrieb auf Grund des Holzreichtums der Beskiden und der genügend verfügbaren Arbeitskraft der Untergebenen erweitert. Um weit entlegene Waldgebiete zu nutzen, werden Triftanlagen auch an kleineren Bächen und Flußläufen angelegt.

Den gegebenen Umständen entsprechend, wird nun auch die Saat, welche zu damaliger Zeit das Hauptmittel der Wiederbewaldung darstellt, entsprechend organisiert. Zuerst wurde stets mit Vollsaa gearbeitet. Das Sammeln von Zapfen und Samen aller Art geschieht in eigener Verwaltung. Als aber die Nachfrage nach mancherlei Samen ständig steigt, wird von der Vollsaa abgegangen und man geht zur Plätzeaat und endlich zur Rillensaa über.

Sowie bei der Plätzeaat als auch bei der Rillensaa ist bereits eine gewisse Bodenvorbereitung nötig, damit die Saat vor Überwucherung durch Unkräuter geschützt erscheint.

Weiters kann beobachtet werden, dass die Auswahl verschiedener Holzarten zur Wiederaufforstung geringer wird und es herrscht nach und nach die Fichte allein vor.

In den Vieriger- und Fünfzigerjahren des 19. Jahrhunderts überschreitet die Saat ihren Höhepunkt. Vom Ende der Fünfzigerjahre an beginnt sich die Pflanzung durchzusetzen.

Aus den Rechnungsbüchern der Hochwälder Herrschaft war es möglich die Proveniensen der Samen festzustellen, welche bei der Wiederaufforstung in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts verwendet wurden.

ОБСАН — СОДЕРЖАНИЕ

Strana
Страница

Mařan B—Lhota O.: Lesní humus jako rozhodující faktor v intenzitě vodní eroze Лесной гумус как решающий фактор интенсивности водяной эрозии Der Waldhumus als entscheidender Erosionsfaktor	161
Jančík A.: Porostní vývoj lesů panství hukvaldského I. (Do poloviny 19. století.) Развитие лесонасаждений в гуквальдском поместье I (до половины 19-го столетия) The Standing Growth Evolution of Forest Estate Hukvaldy Die Bestandentwicklung der Wälder der Hochwalder Kirchenherrschaft .	193

SAV

Socialistická veda pomáha socialistickej praxi

Prihlaste se za predplatiteľov časopisov súdružskej

SLOVENSKEJ AKADEMIE VIED

*

NAŠA VEDA

Mesačník, 48 strán s prílohou, cena čísla Kčs 3.—, ročne Kčs 36.—

POLNOHOSPODÁRSTVO

Dvojmesačník, 144 strán, cena čísla Kčs 8.—, ročne Kčs 48.—

LESNÍCKY ČASOPIS

Štvrťročne, 96 strán, cena čísla Kčs 6.—, ročne Kčs 24.—

VETERINÁRSKY ČASOPIS

Dvojmesačník, 80 strán, cena čísla Kčs 5.—, ročne Kčs 30.—

BRATISLAVSKÉ LEKÁRSKE LISTY

Dvojtýždenník, 64 strán, cena čísla Kčs 4.—, ročne Kčs 96.—

SLOV. ODBORNÉ NÁZVOSLOVIE

Mesačník, 32 strán, cena Kčs 2.—, ročne Kčs 24.—

VODOHOSPODÁRSKY ČASOPIS

Štvrťročne, 64 strán, cena Kčs 8.—, ročne Kčs 32.—

EKONOMICKÝ ČASOPIS

Dvojmesačník, 96 strán, cena čísla Kčs 5.—, ročne Kčs 30.—

SLOVENSKÝ NÁRODOPIS

Dvojmesačník, 104 strán, cena čísla Kčs 7.50, ročne Kčs 45.—

GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

Štvrťročne, 64 strán, cena čísla Kčs 6.—, ročne Kčs 24.—

STAVEBNÍCKY ČASOPIS

Štvrťročne, 64 strán, cena Kčs 6.—, ročne Kčs 24.—

HISTORICKÝ ČASOPIS

Štvrťročne s 2 prílohami, 144 strán, cena čísla Kčs 9.—, ročne Kčs 36.—

BIOLÓGIA

Mesačník, 64 strán, cena čísla Kčs 5.—, ročne Kčs 60.—

*

SLOVENSKÁ AKADEMIA VIED

vydavateľstvo

Bratislava, Klemensova 27

Vytiskla Mladá fronta, n. p., Praha II, Legerova 22.

Novinová sazba povolena min. spojů výnosem ze dne 28. XII. 1955 j. zn. ÚS/14-2370-1:50803/55.

Dohlédací poštovní úřad Praha 022.