

30 12 1936

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

11

ROČNÍK XXIX — PRAHA, LISTOPAD 1936

CENA 10 Kčs

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

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editorial Board:

JUC J. Čabart, Ing. J. Čížek, Doc. Dr Ing. Hruža, Prof. Dr J. Klika, člen-korespondent ČSAV, akademik O. Lhota, Ing. Dr O. Mališ, akademik B. Mařan, Prof. Dr Ing. K. Matyáš, Prof. Dr Ing. J. Pelíšek, dopisující člen ČSAZV, Ing. A. Ryška, Ing. Dr J. Spirhanzl, Ing. Dr J. Švec, akademik J. Scholz, Ing. Dr M. Vyskot

Vedoucí redaktor:
Старший редактор:
The Editor-in-Chief:

Luděk Kindl

Sborník ČSAZV řada Lesnictví vychází jako měsíčník. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku lesnické vědy. 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. 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. 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-09919

O významu břehových porostů pro hospodaření s vodou

Значение береговых насаждений для хозяйствования водой

Importance of Tree Growth Along Banks of Streams in Water Conservation

Ing. Václav ZELENÝ

ČSAZV-VÚZLM — stanice Hnojník

Došlo dne 2. VII. 1956

Úvod

Voda jako nezbytný a základní existenční prostředek všeho živého se stává v této době trvalého vzestupu životní úrovně lidstva velmi významným činitelem, a vodní hospodářství je dnes tak významnou národohospodářskou složkou, že zaujímá jednu z nejdůležitějších klíčových posic. Dostávají-li se v současné době do popředí snahy o ekonomické hospodaření s vodou téměř ve všech vyspělých státech, tím spíše naše republika, která je svou zeměpisnou polohou rozvodnicí Evropy, se musí starat o nejlepší hospodaření s vodou a o její racionálnější využití.

Široká veřejnost vidí, že náš stát vynakládá v tom směru opravdu nebývalé úsilí a že jsme jedním z mála států, který má velkorysý celostátní vodohospodářský plán, jehož realizování se projevuje už dnes existencí nebo výstavbou celé řady velkých vodních přehrad a jiných nákladných vodních děl.

Jedním znakem péče o vodu je stav břehů všech druhů vodotečí. Pro zajištění stability břehů se vedle technických úprav velmi osvědčily porosty dřevin a keřů. Břehové porosty kromě nemalého podílu na dřevní produkci mají též význam pro estetiku krajiny, a jak tato studie zjišťuje, mají i svůj význam pro hospodaření vodou, neboť mohou zmenšením výparu z hladiny omezovat ztrátové položky vodní bilance.

Mikroklimatická pozorování v našich výzkumných povodích v Beskydech nám denně podávají přesvědčující důkazy o tom, že výpar z volné hladiny na otevřeném prostranství je zpravidla několikanásobně vyšší než výpar z hladiny, která je zcela nebo zčásti cloněna korunami lesních stromů.

Tak na příklad ve výzkumném povodí Malé Ráztoky u Frenštátu pod Radhoštěm jsou zjišťovány Rónovým výparoměrem hodnoty výparu jak na volné ploše, tak na odlišných porostních stanovištích, a rozdíly těchto hodnot v typických bezčesťových dnech ukazuje tab. 1. Je z ní patrné, že hodnoty výparu klesají v různých porostních poměrech v průměru od 47 do 35 % vzhledem ke 100 % hodnotě na volné ploše.

Podstatné rozdíly ve výparu se projevují i v druhém našem výzkumném povodí v Beskydech — na Červíku (tab. 2), kde se vlivem chladnějšího prostředí jeví poklesy hodnot výparu v porostech vůči volné ploše v průměru na 41 až 25 procent.

Tabulka 1

Таблица 1

Table 1

Povodí Malá Ráztoka	V ý p a r <i>mm</i>											
	r. 1954						r. 1955					
	28. 5.	22. 6.	4. 7.	14. 8.	4. 9.	10. 10.	13. 5.	7. 6.	22. 7.	22. 8.	10. 9.	21. 10.
Odd. 15a, paseka	4,10	3,30	4,30	9,15	4,40	1,95	6,50	6,30	4,20	4,35	4,95	3,90
Odd. 28b, smíšený dospívající porost	1,60	1,60	1,90	3,85	1,90	0,15	2,70	2,10	2,25	1,70	2,00	1,65
Odd. 28a, stará jedlová ředina	2,60	2,05	1,90	3,70	2,00	0,20	3,10	3,25	2,65	1,95	1,65	1,20
Odd. 28a ₁ , smrková laťovina	1,45	1,45	1,15	4,10	1,90	0,25	1,70	1,75	1,80	1,10	1,95	1,00

Tabulka 2

Таблица 2

Table 2

Povodí Červík	V ý p a r <i>v mm</i>											
	r. 1954						r. 1955					
	28. 5.	22. 6.	4. 7.	14. 8.	4. 9.	10. 10.	13. 5.	7. 6.	22. 7.	22. 8.	10. 9.	21. 10.
Volné prostranství, louka u čp. 328	4,65	4,00	4,90	7,70	4,15	3,50	4,20	5,25	5,00	4,65	4,30	2,10
Odd. 65a, dospívající smrčina	1,40	1,00	1,10	5,50	1,50	0,40	2,25	1,60	2,50	1,80	2,00	1,20
Odd. 51a, smrková laťovina	0,75	0,75	1,10	1,95	1,15	0,20	0,90	1,00	1,50	1,40	1,85	0,85

Je jisté, že poměry výparu, měřené na různých porostních stanovištích Rónovými výparoměry, jejichž odpařovací vodní plocha činí 2000 cm^2 , nelze dost dobře srovnávat s výparem v přirozených tocích bystřin, potoků nebo řek, protože u výparoměru tohoto druhu, jako vůbec u všech ostatních výparoměrů, jde o výpar z vody stagnující.

Mimochodem zde budiž konstatováno, že Rónovy výparoměry dávají uspokojivé výsledky jen v bezdešťových dnech, zatím co naměřené hodnoty ve dnech se srážkami jsou více či méně skreslené a někdy zcela neupotřebitelné. Příčinou je jednak čtyřnásobně větší odpařovací, resp. zachytná plocha výparoměru, než je zachytná plocha normálního srážkoměru (500 cm^2), jehož hodnoty srážek je nutno pro výpočet výparu v dešťových dnech uvažovat; jednak je to vystřikování vody z výparoměru při dopadu velkých dešťových kapek nebo krup. Ještě ztíženější podmínky nastávají při umístění Rónových výparoměrů pod korunami stromů, neboť za dešťových dnů je tu nejen různá velikost kapek padajících s korun stromů, a tím různý stupeň vystřikání vody z výparoměru, ale i různé množství srážek spadlých vlivem nestojného porostního zápoje v jiném množství do výparoměru a v jiném do nejbližšího srážkoměru.

Lze s jistotou předpokládat, že absolutní hodnoty výparu jsou následkem pohybu vody v korytech vodotečí podstatně vyšší než z klidné, stagnující vody. Alespoň částečné ověření tohoto tvrzení prokázali jsme si laboratorním pokusem, při kterém jsme ve stejném ovzdušném prostředí, t. j. při téže teplotě vzduchu a vody a při konstantním pohybu vzduchu zjišťovali rozdíly ve vypařování a ze stagnující vody, b) z vody, kterou jsme v umělém korytě nechali procházet a čerpat se překázkami kamení a šterku, podobně jako je tomu v potoce. Pro posouzení tohoto rozdílu jsme měřili při desateronásobném opakování relativní vlhkost vzduchu v obou případech těsně nad hladinou vody Assmannovým aspiračním psychometrem. Zjistili jsme, že relativní vlhkost nad vodou proudící byla průměrně o 15,8 % vyšší než nad vodou stagnující, z čehož lze usuzovat, že hodnoty výparu z tekoucí vody budou vždy vyšší než výpary z klidných vodních hladin, jak je zjišťujeme na příklad Rónovými výparoměry.

Je známo, že výpar vody do ovzduší je závislý na těchto činitelích:

a) na obsahu vodních par ve vzduchu, které bývají zpravidla vyjadřovány v procentech relativní vlhkosti, t. j. v poměru nasycenosti vzduchu vodními parami k nejvýše možnému obsahu vodních par za dané teploty. Hodnota nedosycenosti vzduchu do možného maxima bývá označována jako sytostní doplněk (deficit vlhkosti),

b) na teplotě vzduchu a vody,

c) na intensitě pohybu vzduchu, t. j. na rychlosti větru,

d) na přímém ozáření odpařovací plochy slunečními paprsky,

e) na barometrickém tlaku,

f) na fyzikálních i chemických vlastnostech výparného povrchu.

Protože absolutní výpar je závislý na všech uvedených činitelích v rozmanitých variacích, nepodařilo se doposud absolutní hodnoty výparu vyjádřit žádným naprosto spolehlivým vzorcem a všechny dosud užívané vzorcové metody, vycházející převážně z teorie turbulentní difuze nebo z tepelné bilance (Dalton, Trabert, Gallenkampf, Šatskij, Seljaninov, Huber, Rudenko, Kuzin, Tichomirov, Mayer, Váša a jiní) dávají toliko přibližné výsledky. Neexistuje doposud také ani žádný přístroj, kterým by se dal přesně změřit absolutní výpar vody tak, aby zcela odpovídal skutečnému výparu v přírodě a je proto jisté, že požadavek zjištění absolutního výparu z tekoucích vod zůstane tím více nedostižný a že pro jeho posouzení se musíme spokojit s relativními hodnotami na základě údajů výparoměrných přístrojů.

Bude-li proto v následujícím jednání o výparu, je třeba v důsledku právě řečeného chápat veškerá čísla jako srovnávací, relativní hodnoty, které v našem případě rozhodně nevyjadřují skutečný výpar, nýbrž toliko výparnost, která znamená schopnost vzdušného prostředí odnímat vodu všem vypařujícím plochám. I tak možno posoudit vliv břehových porostů na snížení výparu z tekoucí vody a relativními čísly vyjádřit jejich příznivý vliv na snížení této mnohdy citelné ztrátové položky v bilanci vody.

Metodika pozorování a charakteristika stanovišť

Abychom získali srovnávací materiál všech hlavních výparotvorných činitelů, vykonali jsme měření Piche-ovými výparoměry nad hladinou bystřin bez břehových porostů a nad hladinou s břehovými porosty, zcela nebo zčásti krytou, a kromě toho jsme zjišťovali průběh teplot vzduchu i vody, síly větru a relativní vlhkosti vzduchu. Vliv barometrického tlaku a chemismu vody jsme vzhledem k srovnávacímu měření na poměrně malých vzdálenostech stanovišť nepokládali za důležitý a upustili od jeho zjišťování. Měření byla provedena střídavě kolektivem: Pavlík, Přeček, Sikorová a ing. Zelený.

Pro pozorování jsme vybrali normální bezdešťové dny jednak na úsecích bystřiny Stonávky v kat. území Komorní Lhotky (nadmořská výška 366 m) a v kat. území Hnojník (nadmořská výška 345 m), jednak na bystřině Červík v kat. území Staré Hamry (nadmořská výška 602 m). Bystřina Stonávka nabývá vodohospodářského významu projektovanou stavbou údolní přehrady na Těrlicku a bystřina Červík je jedním z našich výzkumných beskydských toků.

Jestliže jsme nezvolili pro pozorování dny s kulminací letních teplot, nýbrž dny pozdního léta a podzimní, bylo to úmyslně proto, abychom vystihli rozdíly ve výparnosti bystřin jednak v době minimálních průtoků, jaké bývají v Beskydech zpravidla ke konci léta a na podzim, kdy nutno počítat s každým vteřinovým litrem a jednak v období nástupu k vegetačnímu klidu, čímž jsme sledovali podstatné zmírnění vlivu transpirace břehových porostů, kterýžto prvek má zde svou určitou, avšak těžko zjišovatelnou úlohu.

Měření jsme prováděli přenosnými mikroklimatickými stanicemi (obr. 2 a 3), upevněnými v korytech bystřin tak, aby přístroje byly vždy nad hladinou vody, a to v tomto vybavení:

1. ve výšce 2,00 m: součtový rotační anemometr Rosenmüllerův,
2. ve výšce 1,50 m:
 - a) staniční-psychrometrický teploměr s přesností 0,1° C,
 - b) Picheho výparoměr,
3. ve výšce 1,00 m:
 - a) staniční teploměr jako ad 2a),
 - b) Picheho výparoměr,
4. ve výšce 0,50 m:
 - a) staniční teploměr jako ad 2a),
 - b) Picheho výparoměr,
5. ve výšce 0,10 m:
 - a) staniční teploměr jako ad 2a),
 - b) Picheho výparoměr,
6. těsně nad hladinou vody (0,1 cm):

- a) staniční teploměr jako ad 2a),
- b) Picheho výparoměr,
- 7. ve vodě (2 cm pod hladinou):
staniční teploměr s přesností 0,2° C,
- 8. v ovzduší Assmannův pérový aspirační psychrometr, kterým bylo měřeno ve vzdušných vrstvách ad 2) až 6) v 1hodinových intervalech.

Na ostatních výše uvedených přístrojích bylo odečítáno v 30minutových intervalech. Rtuťové nádoby staničních teploměrů na stanovištích, vystavených přímému slunečnímu záření, byly chráněny bílými papírovými stínidly.

Picheho výparoměrů jsme použili v této úpravě: Skleněné, nahoře zatavené a háčkem na zavěšení opatřené trubice o průměru 9 mm, dole otevřené. Jsou kalibrovány po 0,1 cm³. Po naplnění vodou, jejíž teplota se přibližovala teplotě ovzduší, se zakryl spodní otevřený otvor kotoučkem zeleného ssavého papíru o síle 0,35 mm a průměru 3,0 cm (odpařovací ploška 7,06 cm²). Kotouček musí být před použitím uprostřed propíchnut a navlhčen a je k otvoru skleněné trubice přidržován ocelovou pružinou tak, aby těsně přiléhal. Zavěšení výparoměru na vodorovných držácích zajišťuje jeho svislou polohu. Při odpařování vody z kotoučku vniká vzduch propíchnutým otvůrkem dovnitř trubice ve formě malých bublinek a vyplňuje pak horní část trubice. Úbytek vody se dá snadno odečítat s přesností 0,05 cm³. Pro srovnávací měření výparnosti se tento jednoduchý a snadno přenosný přístroj v mikroklimatickém výzkumu všeobecně velmi osvědčil.

Pokusná stanoviště a ráz počasí

1. 16. září 1953 byly v ranních hodinách umístěny popsané 2 mikroklimatické staničky na bystřině Stonávce při severní hranici kat. území Komorní Lhotka (okr. Č. Těšín), tekoucí v těch místech směrem severním, a to:

A. V úseku, kde erodí rozšířená a šterky zanesená koryto bystřiny měla cca 50 m šíře, byla uprostřed umístěna stanička nad hladinou vody, která v té době pokrývala jen 1/10 plochy dna koryta a průtok byl odhadnut na 15 lit./vt. Tento úsek byl svrchu zcela otevřen atmosférickým vlivům a z převážné části i se stran. Se strany východní na vzdálenost 25 m byl sporý zbytek břehového porostu složený z jasanu, javoru-klenu a olše šedé o zakmenění 0,4 až 0,5. Na straně západní byla stěna zbytku břehového porostu téhož složení, avšak o zakmenění 1,0. Vzdálenost od mikroklimatické staničky rovněž cca 25 m.

B. V úseku bystřiny cca 150 m severněji od stanoviště A. byla umístěna stanička nad hladinou vody v místech, kde se koryto bystřiny zúžilo v mlýnský náhon na šířku 2,5 m a bylo svrchu i se stran zcela kryto listnatým porostem ve stáří 45—50 roků, zakmenění 1,0 a složení: habr 0,5, javor 0,2, jasan 0,1, olše černá 0,1, dub 0,1 (vtroušeny smrk a sosna). Spodní etáž porostu byla zastoupena hlohem, lískou a lipou.

Uvedeného dne činila průměrná denní teplota na naší klimatické stanici v Komorní Lhotce 10,0° C. Jitro bylo studené s šedým mrazem a teplotou 4,6° C v 7,00 hod. Teplota dosáhla maxima 19,5° C ve 13,00 hod. Slunce svítilo necelých 6 hodin, a to od východu až do 10,30 hod. Od 10,30 hod. do 14,30 hod. bylo střídavě oblačno a od 15,00 hod. až do noci bylo trvale zataženo. V ranních hodinách až do 8,00 hod. bylo bezvětrí, později až do 15,00 střídavě bezvětrí s vánkem a od 15. hodiny nadále opět bezvětrí.

2. 18. září 1953 byly umístěny 2 mikroklimatické staničky téhož vybavení opět na bystřině Stonávce, tentokrát o 2,5 km níže v katastrálním území Hnojník. Směr toku na zvolených stanovištích byl severní až severo-severovýchodní.

A. Stanička instalována nad hladinou vody v otevřeném a technicky stovebně upraveném korytě poblíž kamennými kvádry hrazeného stupně. Koryto je svrchu zcela otevřeno a vystaveno atmosférickým vlivům. Na východní straně na vzdálenost cca 20 m jednotlivě vrby, topoly a olše o výšce 5–6 m, od jihu na 20 m vzdálenost řídký porost vrby (výška 3–10 m). Se strany západní bylo koryto zcela otevřeno. Hladina vody měla v těch místech možnost celodenního oslunění. Průtok vody odhadnut na 15 lit/vt.

B. V úseku bystřiny cca 250 m severněji od stanoviště A. byla postavena nad hladinou proudící vody druhá stanička v místě, kde byl tok z 90 % kryt se shora i se stran břehovým etážovitým porostem, tvořeným olší šedou, krušinou a vrbou ve stáří 10–40 let, o zakmenění 0,9.

Toho dne činila průměrná denní teplota 14,5° C. Maximum teploty ve 13,30 hod. s 23,4° C. Slunce svítilo po celý den. Rovněž tak po celý den bylo bezvětrí.

3. 15. a 16. října 1953 byly instalovány 3 mikroklimatické staničky na bystřině Červík, pod t. zv. „Klepačkou“ (kat. území Staré Hamry), tekoucí v těch místech směrem severovýchodním, a to:

A. Nad hladinou otevřeného koryta bystřiny mezi pastvinou a skládkou dříví. 50 m severně od staničky byla 15leťá smrková kultura, na západ za skládkou ve vzdálenosti cca 10 m 40letý smrkový porost a od jihu a východu kolem pastviny na vzdálenosti 50 až 200 m 80letý smrkový porost. Na severu podél okraje smrčiny je lesní silnička.

B. V úseku bystřiny cca 150 m západně od staničky A. V tomto úseku je tok bystřiny sevřen 25letým smrkovým porostem o zakmenění 1,0. Mezi stěnami porostů po obou březích vzdálenost 4–8 m. Nad staničkou volný prostor.

C. V úseku bystřiny cca 200 m západní od stanoviště B. Zde byla mikroklimatická stanička postavena nad hladinu vody a se stran i se shora zcela uzavřena a kryta břehovým etážovitým porostem ve stáří 10–40 roků o skladbě: smrk 0,5, jíva 0,3, buk 0,1, jedle 0,1 a zakmenění 1,0. Listí buku a jívy bylo již zežloutlé.

Zjištěný průtok bystřiny Červík v popsanych úsecích obnášel po oba dva dny 3,00 l/vt.

15. října 1953 byla podle mikroklimatické stanice č. 1 na Červíku průměrná denní teplota 12,6° C s maximem 16,2° C. Sluneční svit toho dne nebyl vůbec zaznamenán; obloha se vyjasnila teprve po západu slunce. Po celý den panovalo prakticky bezvětrí.

16. října 1953 byla podle téže stanice průměrná denní teplota 13,9° C s maximem 21,5° C. Toho dne svítilo slunce střídavě toliko mezi 12,00 až 15,00 hod. po dobu 1,4 hod. Po západu slunce nastalo opět vyjasnění oblohy. Do 12,00 hod. bylo bezvětrí, po kterém se zvedl vánek, který střídavě trval až do noci.

4. 3. září 1954 byly postaveny 2 mikroklimatické staničky v těchto stanovištích na bystřině Stonávce v Hnojníku jako při pokusu ad 2. dne 18. září 1953, zatím co srovnávací prostředí doznalo během uplynulého roku podstatné změny:

A. Stanoviště v témže úseku zůstalo proti předešlému roku zcela beze změny, takže mělo opět charakter volného prostranství.

B. Na tomto stanovišti byl však vykácen břehový porost, takže koryto bystřiny je v šířce 30 m zcela otevřené. Se strany východní zůstal zbytek břehového porostu olše černé a šedé ve stáří 40–60 roků, v pozadí prořídlá jasanová skupina ve stáří 20 roků. Se strany západní zbytek porostu, tvořený olší šedou a vrbami ve stáří 20–40 roků. Od jihu a severu ve směru toku volno, taktéž se shora tok bystřiny nekrytý. Průtok odhadnut na 10 l/vt.

Toho dne byla průměrná denní teplota 19,0° C s maximem 29,0° C. Slunce svítilo po celý den. Pohyb vzduchu byl nepatrný; v ranních hodinách úplné bezvětrí, v odpoledních hodinách střídavě bezvětrí s velmi slabým vánkem.

Tabulka 3

Таблица 3

Table 3

1. Stonávka, 16. 9. 1953 od 8,00 do 18,00 hod.	A - nad volnou hladinou						B - kryto břeh. porostem					
	Výška v cm nad hladinou											
	150	100	50	10	0,1	Ø	150	100	50	10	0,1	Ø
Průměrná teplota vody °C	—	—	—	—	—	13,9	—	—	—	—	—	12,8
Prům. teplota vzduchu °C	16,3	16,1	16,0	16,2	15,5	—	14,2	14,1	13,9	13,4	13,2	—
Teplota vzduchu v prof. 0—150 cm	—	—	—	—	—	16,1	—	—	—	—	—	14,0
Průměrný pohyb vzduchu v m/vt.	—	—	—	—	—	0,41	—	—	—	—	—	0,0
Prům. sytost. doplněk v %	33,3	32,1	31,6	29,6	25,5	—	25,7	25,4	20,9	17,6	14,9	—
Sytostní doplněk v prof. 0—150 cm	—	—	—	—	—	32,2	—	—	—	—	—	23,8
Úhrn výparu dle Picheho	3,0	2,9	2,85	2,45	1,2	—	1,2	1,2	0,95	0,6	0,3	—
Průměrný výpar v profilu 0—150 cm	—	—	—	—	—	2,89	—	—	—	—	—	1,09
Relativní výparnost v %	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	37,7

Tabulka 4

Таблица 4

Table 4

2. Stonávka, 18. 9. 1953 od 8,00 do 18,00 hod.	A - nad volnou hladinou						B - kryto břeh. porostem					
	Výška v cm nad hladinou											
	150	100	50	10	0,1	Ø	150	100	50	10	0,1	Ø
Průměrná teplota vody °C	—	—	—	—	—	14,8	—	—	—	—	—	14,8
Prům. teplota vzduchu °C	20,2	19,9	19,5	18,9	18,7	—	18,5	18,2	17,7	16,7	15,8	—
Teplota vzduchu v prof. 0—150 cm	—	—	—	—	—	19,8	—	—	—	—	—	18,0
Průměrný pohyb vzduchu v m/vt.	—	—	—	—	—	0,19	—	—	—	—	—	0,0
Průměrný sytostní doplněk v %	24,2	21,1	23,3	21,9	18,5	—	19,8	19,0	15,9	9,2	4,6	—
Sytostní doplněk v prof. 0—150 cm	—	—	—	—	—	22,8	—	—	—	—	—	17,8
Úhrn výparu podle Picheho	3,0	2,55	2,3	2,1	2,05	—	1,1	1,0	0,7	0,45	0,25	—
Průměrný výpar v profilu 0—150 cm	—	—	—	—	—	2,60	—	—	—	—	—	0,92
Relativní výparnost v %	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	35,4

Výsledky pozorování

V zájmu úspory místa i přehlednosti rozdílů v jednotlivých pokusech byly propočteny řady měření během pozorované doby vždy na průměrné hodnoty a shrnuty do tabulek 3 až 6. V těchto tabulkách udávané průměry pro celý vzdušný prostor od 0 do 150 cm nad hladinou vody, ať už se jedná o teplotu vzduchu nebo sytostní doplněk, či výpar (vlastně výparnost), jsou propočítány podle vzorce:

$$\varnothing = \frac{a.50 + b.50 + c.40 + d.9,9 + e.0,1}{150}$$

kde a) jsou průměrné hodnoty za celkovou dobu měření ve výšce 150 cm nad

Tabulka 5

Таблица 5

Table 5

3a. Červík, 15. 10. 1953 od 7,00 do 17,00 hod.	A — nad volnou hladinou						B — částeč. kryto břeh. porostem						C — zcela kryto					
	Výška v cm nad hladinou																	
	150	100	50	10	0,1	Ø	150	100	50	10	0,1	Ø	150	100	50	10	0,1	Ø
Průměrná teplota vody °C	—	—	—	—	—	8,8	—	—	—	—	—	8,8	—	—	—	—	—	8,3
Průměrná teplota vzduchu °C	12,5	12,5	12,4	12,0	11,4	—	12,1	11,7	11,4	10,5	9,7	—	11,0	10,4	10,2	9,7	9,4	—
Teplota vzduchu 0—150 cm	—	—	—	—	—	12,4	—	—	—	—	—	11,7	—	—	—	—	—	10,5
Průměrný pohyb vzduchu m/vt.	—	—	—	—	—	0,32	—	—	—	—	—	0,0	—	—	—	—	—	0,0
Průměrný sytostní doplněk %	6,0	6,6	5,8	4,9	4,5	—	4,2	4,0	3,3	2,8	1,1	—	2,4	2,4	2,7	2,9	2,5	—
Sytostní doplněk 0—150 cm	—	—	—	—	—	6,1	—	—	—	—	—	3,8	—	—	—	—	—	2,5
Úhrn výparu dle Picheho	0,6	0,45	0,4	0,3	0,2	—	0,25	0,2	0,15	0,15	0,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	—
Průměrný výpar v 0—150 cm	—	—	—	—	—	0,48	—	—	—	—	—	0,20	—	—	—	—	—	0,0
Relativní výparnost v %	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	41,7	—	—	—	—	—	0,0
3b. Červík, 16. 10. 1953 od 7,00 do 17,00 hod.																		
Průměrná teplota vody °C	—	—	—	—	—	10,3	—	—	—	—	—	10,3	—	—	—	—	—	9,6
Průměrná teplota vzduchu °C	15,6	15,5	15,4	15,0	14,3	—	14,6	14,1	13,7	12,5	11,7	—	13,4	12,8	12,4	11,7	11,1	—
Teplota vzduchu 0—150 cm	—	—	—	—	—	15,5	—	—	—	—	—	14,1	—	—	—	—	—	12,8
Průměrný pohyb vzduchu m/vt.	—	—	—	—	—	0,37	—	—	—	—	—	0,0	—	—	—	—	—	0,0
Průměrný sytostní doplněk %	12,8	11,2	11,0	10,3	8,5	—	8,3	7,2	6,7	4,5	1,4	—	4,6	4,2	3,6	3,6	2,1	—
Sytostní doplněk 0—150 cm	—	—	—	—	—	11,6	—	—	—	—	—	7,3	—	—	—	—	—	4,1
Úhrn výparu dle Picheho	0,9	0,85	0,7	0,6	0,5	—	0,4	0,2	0,25	0,15	0,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	—
Průměrný výpar v 0—150 cm	—	—	—	—	—	0,81	—	—	—	—	—	0,28	—	—	—	—	—	0,0
Relativní výparnost v %	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	34,6	—	—	—	—	—	0,0

4. Stonávka, 3. 9. 1954 od 8,00 do 18,00 hod.	A - nad volnou hladinou						B - po odkácení břeh. porostu					
	Výška v cm nad hladinou											
	150	100	50	10	0,1	Ø	150	100	50	10	0,1	Ø
Průměrná teplota vody °C	—	—	—	—	—	21,5	—	—	—	—	—	18,9
Prům. teplota vzduchu °C	25,9	25,7	25,4	25,0	24,8	—	25,3	25,2	24,7	24,1	23,2	—
Teplota vzduchu v prof. 0—150 cm	—	—	—	—	—	25,6	—	—	—	—	—	25,0
Průměrný pohyb vzduchu v m/vt.	—	—	—	—	—	0,32	—	—	—	—	—	0,24
Prům. sytostní doplněk v %	41,8	41,3	38,9	36,3	25,4	—	39,0	36,7	35,9	34,1	32,5	—
Sytostní doplněk v prof. 0—150 cm	—	—	—	—	—	40,5	—	—	—	—	—	37,1
Úhrn výparu podle Picheho	4,35	4,4	3,95	3,95	2,9	—	4,6	4,15	3,6	2,6	2,6	—
Průměrný výpar v profilu 0—150 cm	—	—	—	—	—	4,23	—	—	—	—	—	4,05
Relativní výparnost v %	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	95,7

hladinou vody, b) ve výšce 100 cm, c) — ve výšce 50 cm, d) — ve výšce 10 cm a e) — v 0,1 cm (těsně nad hladinou vody).

Průběh teploty vzduchu ve výši 150 cm na staničkách umístěných ve volnu (na stanovištích A) znázorňuje graf 1 a 2.

Ve všech tabulkách (3—6) je jasně patrná sestupná tendence naměřených hodnot směrem k hladině vody. U teploty ovzduší je dána ochlazováním spodních vzdušných vrstev ve všech případech chladnější hladinou vody; u sytostního doplnku vyplývá jeho vertikální pokles směrem k hladině z ubývání teploty a stále většího obsahu vodních par ve spodnějších vrstvách, a to jak vlivem blízkosti výparné plochy, tak i útlumem dynamické turbulence v korytech toků. To vysvětluje také nízké hodnoty výparnosti u Pischeova evaporimetru těsně nad hladinou vody a opodstatňuje užití té hodnoty výparnosti, jako srovnávacího základu, která byla vypočtena jako vážený průměr z celého profilu 0—150 cm.

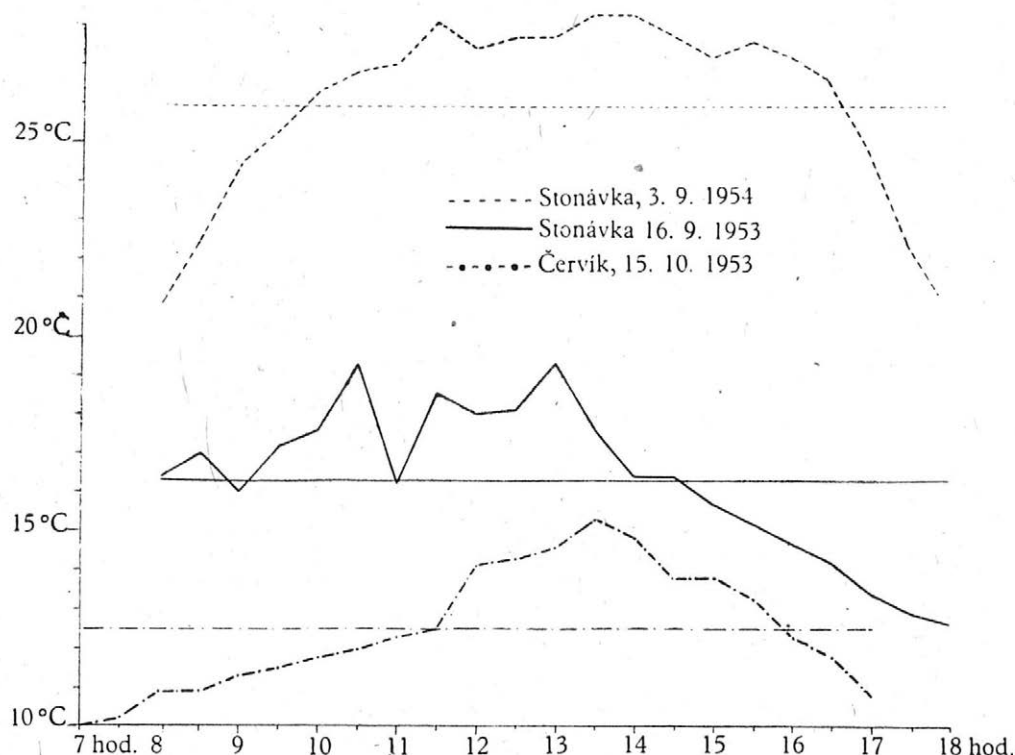
Všimneme-li si blíže jednotlivých faktorů, majících vliv na intensitu výparu, vidíme, že nejvýrazněji se tu uplatňuje sytostní doplněk — nově výstižně označený jako deficit vlhkosti (D u b 1952). V něm se projevuje jak vliv teploty vzduchu, tak i množství vodních par ovzduším pohlcených. Čím větší je nedosycenost vzduchu vodními parami a čím rychleji jsou dynamickou i thermickou turbulencí přizemním vrstvám ovzduší odnímány, tím má vodní hladina větší odpařovací schopnost. Je proto sytostní doplněk, v našem případě vyjádřený jako nedosycenost vzduchu parami v procentech vzhledem ke 100 % relativní vlhkosti, v přímém poměru úměrný množství výparu. Tato závislost je zřejmá ze vztahu sytostního doplnku k výparu jak v jednotlivých měřených zonách všech pokusů, tak i ze vztahu průměrů v celém analysovaném vzdušném profilu 0—150 cm.

Že výše sytostního doplnku spolu s vlivem větru má pro intensitu výparu z vodní hladiny v některých případech větší význam než samotná teplota ovzduší, naznačuje nám porovnání podmínek výparu v pokuse č. 1 a č. 2: Průměrná teplota ve volnu (A) při pokuse č. 1 — 16. 9. 1953 — v profilu 0—150 cm činila 16,1° C, zatím co při průměrném sytostním doplnku 32,2 % a pohybu vzduchu 0,41 m/ut činil průměrný výpar 2,89. Při pokusu č. 2 — 18. 9. 1953 — byla ve volnu (A) průměrná teplota v profilu 0—150 cm 19,8° C, avšak při průměrném sytostním doplnku 22,8 % a pohybu vzduchu 0,19 m/ut dosáhl průměrný výpar jen 2,60. Ještě výrazněji se větší vliv sytostního doplnku než

Graf. 1. Průběh teplot ve vzduchu ve výšce 150 cm nad hladinou na stanovištích A (ve volnu)

Диагр. 1. Изменения температуры воздуха на высоте 150 см над зеркальной поверхностью в пунктах А (открытых)

Graph 1. The course of air temperatures in the height of 150 cm over water-level on the stands A (on a free stretch)



samotné teploty ovzduší projevuje v obou uvedených pokusech na stanovištích krytých břehovým porostem (B), při kterých se pohyb vzduchu vůbec neprojevil: 16. 9. 1953 na lokalitě B při průměrné teplotě vzduchu 14,0° C v profilu 0—150 cm a při průměrném sytostním doplňku 23,8 % byl zjištěn průměrný výpar 1,09, kdežto 18. 9. 1953 na lokalitě B při prům. teplotě 18,0° C a jen 17,8 % sytostního doplňku byl naměřen prům. výpar 0,92.

I při velmi nízkých teplotách dosahuje výparnost pozoruhodných čísel, je-li současně vysoký sytostní doplněk a čilý pohyb vzduchu. Tak na příklad při měření konaném v Hnojníku 20. ledna v době od 8,00 do 17,00 hod. byl bez slunečního svitu a při teplotě, která činila v té době průměrně jen 2,1° C, naměřen Picheovým evaporimetrem ve výši 50 cm nad zemí celkový výpar 2,3, při větru o síle 3,41 m/vt a průměrném sytostním doplňku 32,2 %.

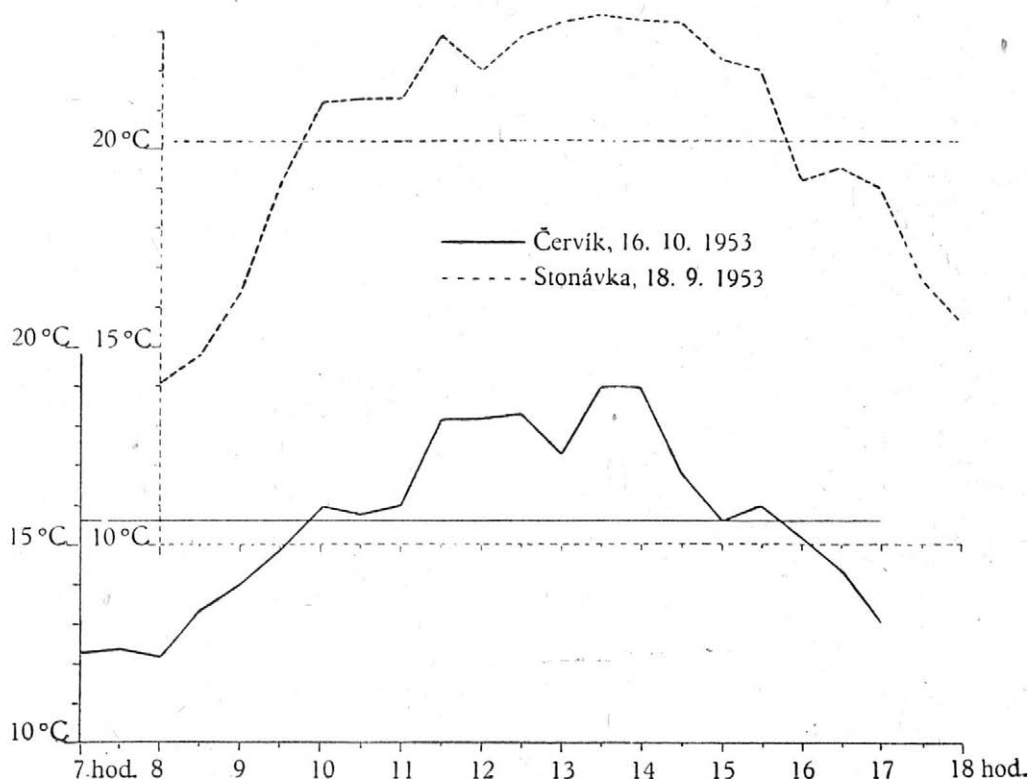
Proto také vzorcové metody pro určování výparu se jak u starších autorů (D a l t o n), tak i v novějších pracích (V á š a, 1955) opírají jen o vztahy mezi nasyceností vzduchu vodními parami, resp. sytostním doplňkem, a mezi intenzitou proudění vzduchu.

Protože teplota vody je ovlivňována teplotou ovzduší, jak ukazuje graf 3, lze usuzovat, že vliv sytostního doplňku na výpar je i v tomto vztahu významnější než teplota vody. Z grafu 3 je patrné, jak břehový porost (stanoviště B) působí na zploštění křivky teploty vody.

Graf. 2. Průběh teplot vzduchu ve výšce 150 cm nad hladinou na stanovištích A (ve volnu)

Диагр. 2. Изменения температуры воздуха на высоте 150 см над зеркальной поверхностью в пунктах А (открытых)

Graph. 2. The course of air temperature in the height of 150 cm over water-level on the stands A (on a free stretch)



Křivka časového průběhu výparu během pozorovaných hodin se také velmi přibližuje ke křivce sytostního doplňku, jak ukazují grafy 4 až 6.

Dále je intensita výparu podstatně ovlivňována i pohybem vzduchu, což je fakt již mnohokrát prokázáný. V našich pokusech vliv pohybu vzduchu zvlášť nevyniká, protože šlo o malé rychlosti v důsledku spíše thermické turbulence, nanejvýše o rychlosti v síle vánku, ale i tak je jeho vliv patrný na průběhu výparu, jak je vidět z grafů 4 až 6. Tabulka 5 dokazuje, hlavně ve dni 16. 10. 1953, jak poměr mezi výparem a sytostním doplňkem, který je bez vlivu větru téměř konstantně úměrný, jest na stanovišti vystaveném pohybu vzduchu ovlivňován na stoupání výparu. Dochází-li tudíž vhodnými břehovými porosty k výraznému tlumení pohybu vzduchu, je tím intensita výparu podstatně snižována.

Přímé sluneční záření na vodní hladinu má na intensitu výparu beze sporu značný vliv. Podle prof. N o v á k a převyšuje u nás výpar na slunci výpar ve stínu o 50 i více %. Je proto význam břehových porostů i pro zastínění vodní hladiny velmi důležitý.

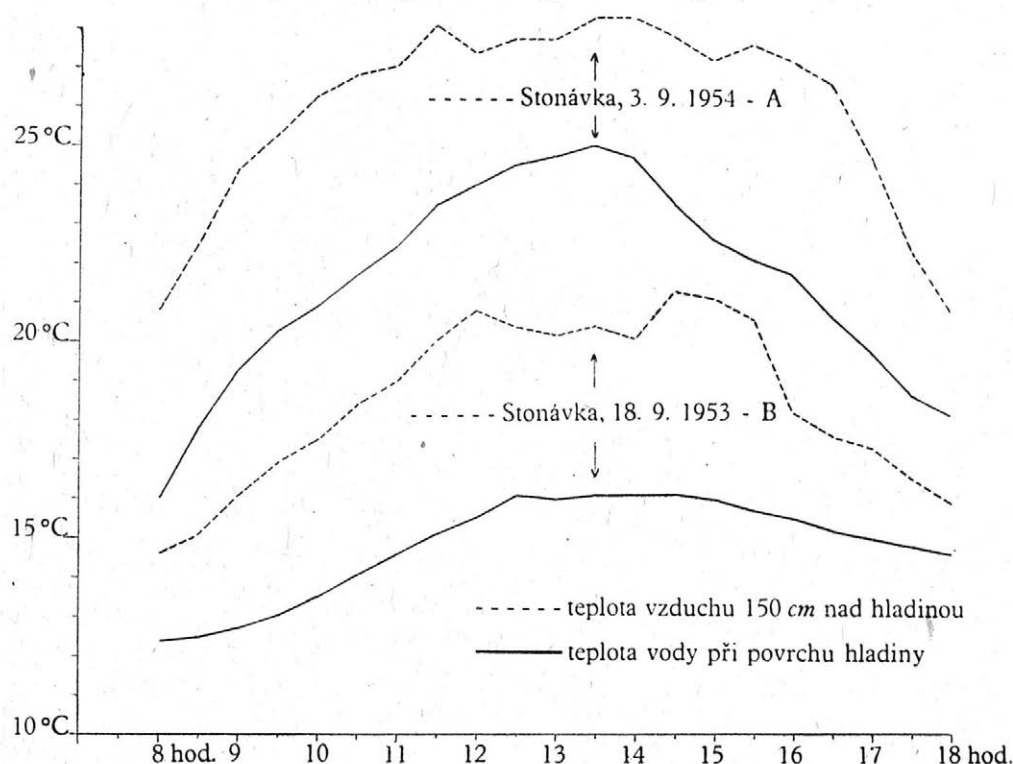
Při porovnávání výsledných hodnot v jednotlivých pokusech shledáváme:

1. Pokládáme-li výparnost v otevřeném toku Stonávky dne 16. 9. 1953 relativně za 100 %, poklesla výparnost na stanovišti krytém břehovým porostem na 37,7 %.

Graf. 3. Průběh teplot vzduchu a vody na stanovišti A (ve volnu) a B (kryto břeh. porostem)

Диагр. 3. Изменения температуры воздуха и воды в пункте А (открытом) и В (защищенном береговыми насаждениями)

Graph 3. The course of air and water temperatures on the stand A (on a free stretch) and B (mantled by the tree growth along the bank)



2. Na dalším úseku Stonávky byl z měření dne 18. 9. 1953 zjištěn pokles výparnosti v důsledku krytí břehovým porostem ze 100 na 35,4 %. Po odkácení břehového porostu na téže stanovišti byl v následujícím roce zjištěn pokles výparnosti vzhledem k otevřenému toku jen o pouhé 4,3 %, t. j. proti předšlému roku zvýšila se výparnost odstraněním břehového porostu relativně 2,7krát.

3. Z měření, konaných ve dnech 15. a 16. 10. 1953 na Červíku, vyplývá, že ovlivnění výparu břehovým porostem nastává i při nízkých teplotách a poměrně



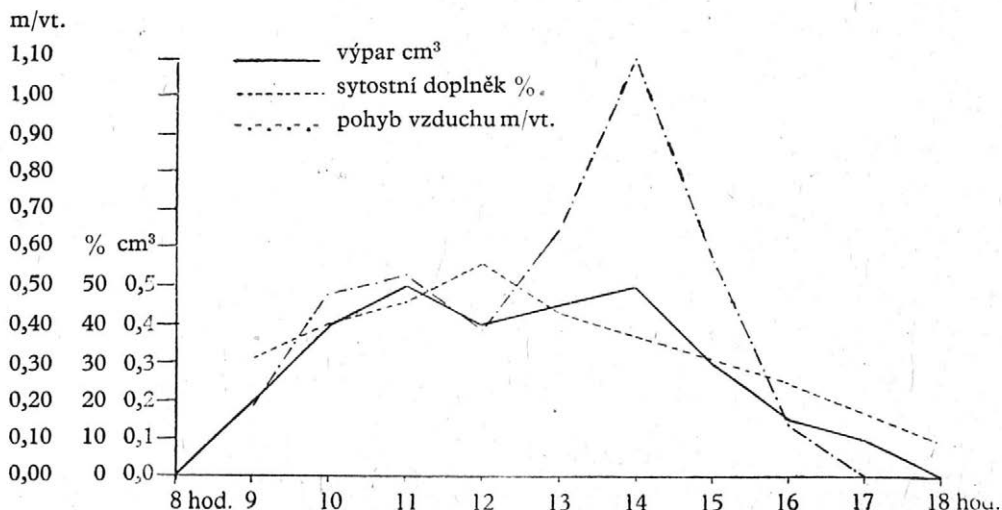
Obr. 1. Biologické i technické zpevňování břehů bystřin je důkazem dobré péče o hospodaření s vodou. Foto Ing. Pělucha, LTM-HB Ostrava

Рис. 1. Биологическое и техническое укрепление берегов горных потоков является доказательством правильной заботы о водном хозяйстве

Ill. 1. The biological and technical stabilizing of torrent's banks as a proof of a good care about water-management. Phot. Ing. Pělucha, Ostrava.

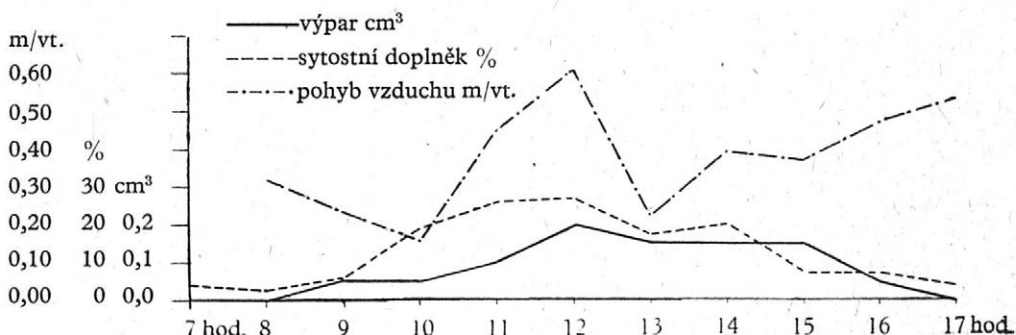
Graf 4. Stonávka, 16. 9. 1953. Průběh výparu, sytostního doplňku a pohybu vzduchu ve výšce 150 cm nad hladinou na stanovišti A

Диагр. 4. Стонавка, 16. 9. 1953. Изменения в испарении, дефиците влажности и движении воздуха на высоте 150 см над зеркальной поверхностью в пункте А
Graph 4. Stonávka, 16. 9. 1953. The course of evaporation, of the saturation complement and of the air movement in the height of 150 cm over water-level on the stand A



Graf 5. Červík, 16. 10. 1953. Průběh výparu, sytostního doplňku a pohybu vzduchu ve výšce 150 cm nad hladinou na stanovišti A

Диагр. 5. Червик, 16. 10. 1953. Изменения в испарении, дефиците влажности и движении воздуха на высоте 150 см над зеркальной поверхностью в пункте А
Graph 5. Červík, 16. 10. 1953. The course of evaporation, of the saturation complement and of the air movement in the height of 150 cm over water-level on the stand A

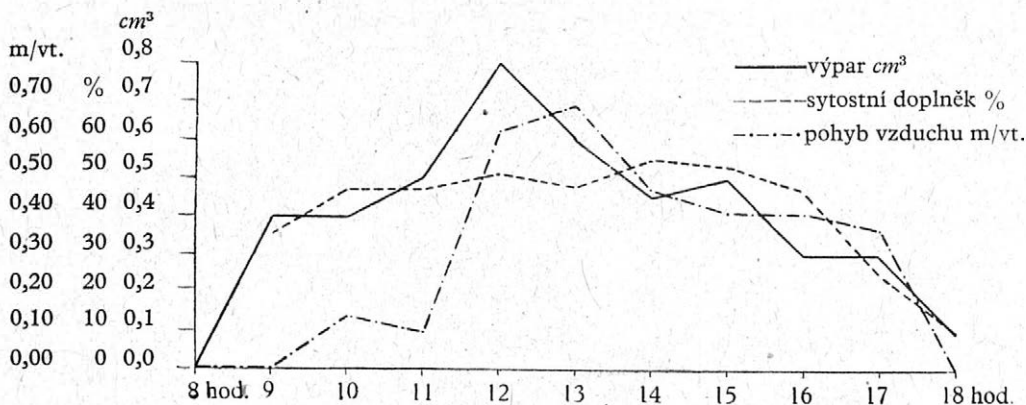


vysoké relativní vlhkosti vzduchu, neboli při nízkém procentu sytostního doplňku. Tak 15. 10. klesla výparnost nad hladinou bystřiny, sevřené se stran břehovým porostem vůči 100 % ve volnu na 41,7 %, zatím co v úplně uzavřeném úseku se stran i se shora nebyla za daných atmosférických podmínek výparnost vůbec patrná. Obdobně tomu bylo i 16. 10., kdy proti otevřenému úseku klesla výparnost v částečně krytém úseku na 34,6 % a na zcela uzavřeném stanovišti se výparnost opět vůbec neprojevila.

Ztráty ve vodotečích výparem nabývají významu toliko v suchých periodách, jakými jsou zpravidla období ke konci léta a na začátku podzimu, kdy průtoky

Graf 6. Stonávka, 3. 9. 1954. Průběh výparu, sytostního doplněku a pohybu vzduchu ve výšce 150 cm nad hladinou na stanovišti A

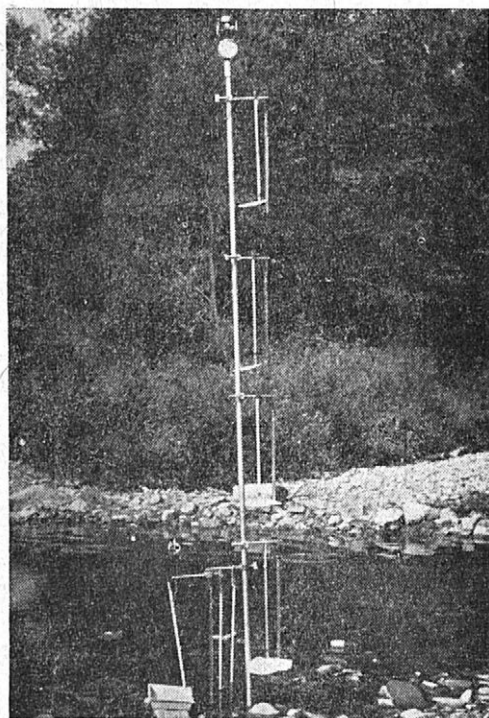
Диagr. 6. Стонавка, 3. 9. 1954. Изменения в испарении, дефиците влажности и движении воздуха на высоте 150 см над зеркальной поверхностью в пункте A
Graph 6. Stonávka, 3. 9. 1954. The course of evaporation, of the saturation complement and of the air movement in the height of 150 cm over water-level on the stand A



Obr. 2. Koryto bystřiny Stonávky zaplácené břevovým porostem. Foto P. Pavlík, VÚZLM

Рис. 2. Русло горного потока Стонавки, прикрытое береговыми насаждениями

Ill. 2. The bed of the mountain torrent Stonávka mantled by the tree growth along the banks. Phot. P. Pavlík



Obr. 3. Přenosná mikroklimatická stanice. Foto Ing. V. Zelený, VÚZLM

Рис. 3. Маленькая переносная микроклиматическая станция

Ill. 3. A little transportable microclimatic station. Phot. Ing. V. Zelený.

Obr. 4. Úsek bystřiny Stonávky po odkácení břehového porostu. Foto Ing. V. Zelený, VÚZLM

Рис. 4. Участок горного потока Стонавка после вырубki береговых насаждений

Ill. 4. A section of the mountain torrent Stonávka after the tree growth along banks has been felled off. Phot. Ing. V. Zelený



bystřin a řek klesají k minimu (P a s á k - Z e l e n ý, 1954). Mají-li v suchých obdobích břehové porosty schopnost tyto ztráty omezovat, jak jsem se pokusil alespoň relativními čísly prokázat, je výsadba a řádné udržování břehových porostů jedním článkem v řetězu opatření, kterými je nutno zlepšovat vodohospodářské poměry všech krajů a zejména státně důležité vodohospodářské oblasti Beskyd. (Viz: Kolektiv — Vodohospodářský význam našich lesů na příkladu Beskyd, 1953.)

Z pojednání našich bystřinářských odborníků (V á l e k, 1955, V l k, 1954, 1955), která jsou zaměřena na důležitost břehových porostů s hlediska zpevnění



Obr. 5. Nezpevněný břeh — počátek nebezpečné nátrže. Foto P. Pavlík, VÚZLM

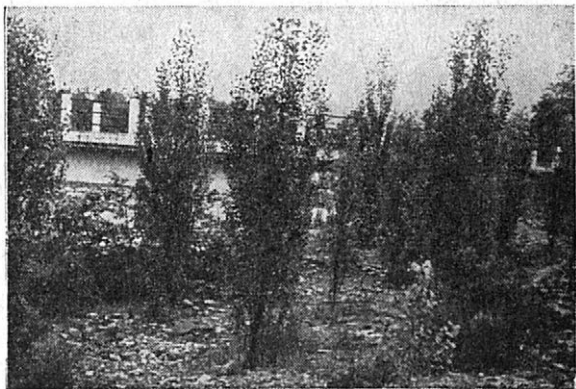
Рис. 5. Неукрепленный берег дает начало опасному обрыву

Ill. 5. A bank which has not been stabilized as a beginning of a dangerous rupture. Phot. P. Pavlík.

Obr. 6. Zpevnění břehů rychle rostoucími topoly. Foto Ing. Pěluha, LTM-HB Ostrava

Рис. 6. Укрепление берегов быстро растущими тополями

Ill. 6. Stabilizing the banks by means of the quick-growing poplars. Phot. Ing. Pěluha, Ostrava



břehů a usměrnění toků, je jasné, že jsou to dřeviny převážně listnaté s hlubokými křivými kořeny a nepříliš vysoko nasazenými korunami, které se hodí jako vhodné břehové porosty. Podle Vlk a mají tuto stabilizační schopnost zejména olše (*Alnus glutinosa* a *Alnus incana*), jejichž kořeny v mnoha případech působí též jako výhodné usměrňovače proudu.

K biologickému zpevnění břehů ukázaly se jako nevhodné dřeviny s mělkým plošným systémem kořenů, jaký má hlavně smrk. Jak z této studie vyplývá, může mít na podstatné snížení výparu značný vliv právě tak břehový porost listnatý, jako jehličnatý, a proto i po stránce omezování výparu lze doporučit osvědčené listnáče, a tam, kde pro ně není vhodných podmínek, nahrazovat smrk jedlí.

Tak jako každý porost v řádném lesním hospodářství musí být pod stálou evidencí a pečlivě obhospodařován, je tento požadavek neméně naléhavý u břehových porostů, a snad ještě naléhavější, neboť na jejich dobrém stavu nespočívá jen množství a kvalita dřevního přírůstku, ale jejich špatný stav může mít za následek i katastrofální škody na přilehlých pozemcích, stavbách a komunikacích. (Viz Veselý, 1955.) Zaslouhují proto Správy lesnicko-technických meliorací — hrazení bystřin, kterým je u nás starost o břehové porosty převážně svěřena, co nejvíce podpory jak se stran národních výborů, tak i od vodohospodářských a lesních úřadů, a přísně by mělo být dbáno na to, aby bez odborného dohledu uvedených správ nebylo do břehových porostů zasahováno, a aby zákonná ustanovení na ochranu bystřinných toků byla přesně dodržována.

Z á v ě r

Mikroklimatickými měřeními, vykonanými na beskydských bystřinách Stánávce ve dnech 16. 9. a 18. 9. 1953 a 3. 9. 1954 a Červíku ve dnech 15. a 16. 10. 1953 byl učiněn pokus relativními hodnotami výparnosti prokázat užitečnost břehových porostů na omezení ztrát vody výparem v obdobích s nízkými průtoky.

Obdobně jako je výpar z volné hladiny snižován v lesních porostech vlivem korunového zápoje a ostatního porostního prostředí, je tomu tak i s výparem na vodotečích, které jsou kryty břehovým porostem. Podle intensity krytí jevil se ve dnech s nízkými průtoky pokles výparnosti na 35 až 42 % proti nechráněným úsekům se 100 % výparností. Ve vyšších lesnatých polohách, vyznačujících se vysokou relativní vzdušnou vlhkostí, nebyla v důsledku úplného krytí hladiny břehovým porostem výparnost v pokusných dnech vůbec naměřena, zatím co v otevřeném úseku byla výparnost sice nízká, ale přece jen dobře patrná. V úseku bystřiny, kde byl břehový porost odkácen na šířku 30 m, stoupla výparnost z původních 35 % na 96 % vzhledem k výparnosti nad nekrytou hladinou vody.

Pro praxi z toho vyplývají tyto závěry:

1. Břehové porosty jsou účelné nejen k zajišťování stability břehů a usměrňování toků, ale s hlediska hospodaření s vodou mají v obdobích nízkých vodních stavů podstatný vliv na omezování ztrát výparem.

2. Na březích a pobřežních pásmech vodotečí se naskýtá možnost pěstování vysoce kvalitních a rychle rostoucích dřevin. Je proto důsledné, avšak odborně projektované zaplášťení všech dosud nekrytých úseků vodotečí vhodnými dřevinami cestou ke zvyšování jak dřevní produkce, tak i estetiky krajiny.

3. Obhospodařování břehových porostů by se nemělo vymykat z rukou zkušených lesních odborníků-bystřinářů a vzhledem k účelové závažnosti by bylo při výchově lesnického dorostu záhodno zařadit do učebních osnov speciální nauku o zakládání, pěstování a ochraně břehových porostů s ohledem na jejich význam vodohospodářský, produkční a estetický.

1. Dub O.: Hydrologia, hydrografia, hydrometria. Bratislava 1952. — 2. Kolektiv: Vodo hospodársky význam našich lesov na príkladu Beskyd. Praha 1953. — 3. Kozlík V.: Príspevok k výparu vody z nádrže. Vodní hospodárství 1954, č. 2. — 4. Macháček V.: O hospodaření vodou v přírodě. Vodní hospodárství 1954, č. 1. — 5. Mařan B. - Lhota O.: Studie o výparu v lese a bezlesí. Sborník ČSAZV 1952. - Mikroklimatické studie o výparu v ovzduší. Lesnická práce 1952, č. 5. — 6. Novák V.: Základy meteorologie a klimatologie. Praha 1952. — 7. Pasák V. - Zelený V.: Výsledky měření průtoků v beskydských bystřinách v suchém období roku 1952 při výzkumu vlivu lesa na nízké vodní stavy. Práce výzkumných ústavů lesnických 4, 1954. — 8. Sapožnikovová S. A.: Mikroklima a místní klima, Praha 1952. — 9. Smolík L.: K výparu v přizemní vrstvě vzduchu. Sborník ČSAZV 1953, čís. 3. — 10. Uhlíř P.: Výzkum klimatu - výpar v Praktiku fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství, Praha 1954. — 11. Válek Z.: Les, strážce přírody, Praha 1948 - Výzkum využitelnosti dřevin k zpevňování břehů toků. Vodní hospodárství 1955, č. 7. — 12. Vaníček V.: Dokonalejší hospodařením vodou k ozdravení krajiny. Vodní hospodárství 1954, č. 3. — 13. Váša J.: Výpar z vodní hladiny v Čechách. Vodní hospodárství 1955 č. 6 a 7. — 14. Veselý V.: Důležitost zvláštní péče o les a půdu ve sběrných oblastech bystřin. Sborník ČSAZV - Lesnictví 1955, č. 3. — 15. Vlk L.: Podmínky biologické stabilisace břehů. Vodní hospodárství 1955, č. 6. - Usměrnování proudu vegetačními opatřeními. Vodní hospodárství 1954, č. 1. - Význam olší pro ochranu půdy a pro její zlepšení u vodních toků. Lesnická práce 1954, č. 1. - Význam udržování břehových porostů. Lesnická práce 1954, č. 6. — 16. Zavadil J.: Voda a její oběh v přírodě. Brno 1923. — 17. Zídek O.: Hospodaříme s vodou. Vodní hospodárství 1954, č. 6.

Значение береговых насаждений для хозяйствования водой

Путем микроклиматических измерений, произведенных в бескидских горных потоках Стонавка (16. 1. и 18. 9. 1953 и 3. 9. 1955) и Червик (15. и 16. 10. 1953), была сделана попытка с помощью относительных данных об испаряемости доказать полезность береговых насаждений для ограничения потерь воды путем испарения в периоды низких стоков.

Испарение на водостоках, которые защищены береговыми насаждениями, снижается подобно тому, как уменьшаются испарения со свободной зеркальной поверхности в лесных насаждениях под влиянием кроновой сомкнутости и остальной растительной среды. Соразмерно интенсивности прикрытия установлено снижение испарения в период низких стоков на 35—42 проц. по сравнению с незащищенными участками со 100 проц. испаряемостью. В более высоких лесистых местоположениях, характеризующихся высокой относительной влажностью воздуха, ввиду полного прикрытия зеркальной поверхности береговыми насаждениями, испаряемость в опытные дни вообще не измерялась, в то время как на открытом участке эта испаряемость, хотя и была низка, но все же явно заметна. На участке горного потока, где береговое насаждение было вырублено в ширину на 30 м, испаряемость повысилась с первоначальных 35 проц. до 96 проц., по отношению к испарениям с открытой зеркальной поверхностью.

Для практики из этого вытекают следующие заключения:

1. Береговые насаждения целесообразны не только для обеспечения стабильности берегов и направления течений, но и с точки зрения хозяйствования водой; в период низких стоков они оказывают существенное влияние, ограничивая потерю воды путем испарения.

2. На берегах и в побережных зонах водостока представляется возможность возделывания высококачественных и быстро растущих древесных пород. Поэтому последовательно, на основе проектов, разработанных специалистами, прикрытия всех до сих пор незащищенных участков водотоков соответствующими древесными породами является путем к повышению как древесной продукции, так и эстетики пейзажа.

3. Хозяйствование с береговыми насаждениями не должно было бы ускользать из рук опытных лесных специалистов по горным потокам, а ввиду важности задачи было бы целесообразно при воспитании молодых лесоводческих кадров включить в учебную программу специальную дисциплину о закладке, возделывании и охране береговых насаждений с учетом их водохозяйственного, производственного и эстетического значения.

Microclimatic measurements taken in the mountain torrents of the Stonávka in the Beskydy on September 16th and 18th, 1953 and September 3rd, 1954, and of the Cervik on October 15th and 16th, were made as an attempt to show, by calculating relative evaporation, the usefulness of tree growth along the banks in reducing the amount of water lost through evaporation in periods when the water level is low.

Just as the evaporation from slow-flowing surfaces is reduced in forest growth by the effect of contiguous growth of tree crowns and the other growth environment, so it is in regard to the evaporation on streams whose banks are covered with forest growth. On days when the water level was low the evaporation was 35 to 42 percent in places where the cover was more dense of what it was in unprotected places, taken as 100 percent evaporation. In forest tracts at higher elevation, marked by relatively high atmospheric humidity, there were absolutely no signs of evaporation on the days when experiments were made, as a consequence of the complete coverage by tree growth along the banks, whereas in the open sections the evaporation was quite evident, although of course low. In sections of the streams where the tree growth along the banks had been cut back to a distance of 30 metres the evaporation rose from the original 35 percent to 96 percent of the evaporation in non-covered areas.

The following conclusions can be drawn for forestry practice:

1. Tree growth along the banks of streams is effective not only in assuring the stability of the banks and in directing the flow, but also, from the standpoint of water conservation, they have substantial influence in limiting loss through evaporation at times when the water level is low.

2. There is a possibility of cultivating high-quality and rapidly growing trees on the banks of streams and in the areas close to the banks. It is therefore recommended that there be a through, expertly planned, coverage of all hitherto uncovered stretches along streams with suitable trees, as a means to increase the lumber production and improve the esthetic qualities of the landscape.

3. The cultivation of tree growth along stream banks should not be taken from the hands of experienced forest and stream experts, and in view of the great importance of this measure it would appropriate to include in textbook studies special material in regard to the foundation, cultivation and preservation of tree growth along stream banks, with regards to its importance in water conservation, lumber production and beauty of landscape.

Nomogram pro výpočet korekce příčného sklonu leteckých snímků

Номограмма для вычисления коррективы поперечного наклона аэрофотоснимка

Nomogram for Calculation of Correction of Angle of Inclination of Aerial Photographs

Nomogramm für die Bestimmung des Überkorrektionskoeffizienten

Ing. Karel TOMSA

Došlo dne 30. I. 1956

Pro relativní přiřazování jednoho snímku ke druhému se používá početních metod jen ve výjimečných případech, protože měření potřebných prvků, příprava rovnic a jejich řešení je dosud zdlouhavější než provedení orientace přímo ve výhodnocovacím přístroji. Rychlé přiblížení se nulovým hodnotám ypsilonových parallax při opticko-mechanickém způsobu ale vyžaduje, aby byl ihned při první aproximaci co nejsprávněji nastaven příčný sklon w přiřazovaného snímku, neboť v opačném případě vznikají časové ztráty několikanásobným opakováním eliminačního postupu. Z theoretického rozboru, který jsem uveřejnil v pojednání „Kinematické pojetí relativní orientace snímků“ v tomto časopise, vyplynul vzorec

$$n = \frac{f}{\bar{x} - x} - \frac{f^2}{\bar{y} y}$$

pro výpočet příčného sklonu za předpokladu, že ostatní prvky byly již určeny. Ve vzorci značí: n hledaný koeficient, f obrazová vzdálenost komory, $\bar{x}$ a $\bar{y}$ souřadnice bodu na levém snímku, x a y souřadnice sdruženého bodu na pravém snímku. Pro pohodlné vyčíslení tohoto vzorce byl sestrojen průsvitkový nomogram, jehož základy a způsob použití jest v dalším popsán.

Na vodorovné základní přímce (obr. 1) jest vynesena stupnice $f: (\bar{x} - x)$ a soustava rovnoběžek znázorňuje funkci $f^2: \bar{y} y$. Zde jest ale součin $\bar{y} y$ nahrazen čtvercem y^2 . Můžeme totiž předpokládati, že $\bar{y} y \doteq \left(\frac{\bar{y} + y}{2}\right)^2$, neboť y -souřadnice obou sdružených obrazů téhož bodu jsou na sousedních snímcích přibližně stejné, jsou-li za osy x a x použity průsečnice rovin snímků a rovin proložených základnou a osami komory v momentech exposic. Obě stupnice jsou vyryty na silném průhledném filmu a hodnoty obou členů vzorce se dají odečísti po přiložení grafikonu na snímek.

Postup práce s nomogramem jest tento (obr. 2):

1. Na pozitivěch dvou sousedních snímků vypícháme hlavní body H_1 , H_p a přeneseme je porovnáním s okolní situací nebo stereoskopicky s jednoho snímku na druhý — body H_p^1 a H_1^p .

2. Pod hlavním bodem levého snímku a na jeho okraji vyhledáme a označíme si nějaký markantní bod P_1 a na pravém snímku indetifikujeme pak jeho sdružený obraz P_p .

3. Nulový bod nomogramu ztotožníme s hlavním bodem H_1 levého snímku a jeho osu: $f/(\bar{x}-x)$ se směrem $H_1 H_p^1$. Na filmu pak mastnou tužkou označíme polohu bodu (P_1).

4. Nomogram nyní přiložíme na pravý snímek tak, aby se jeho základní osa kryla se spojnicí $H_p H_1^p$ a bod (P_1), označený na filmu, padl na ordinátu bodu P_p . Bod H_p vymezuje velikost hodnoty $f : (\bar{x}-x)$ a střed mezi (P_1) a P_p hodnotu $f^2 : \left(\frac{y+y}{2}\right)^2 \doteq f^2 : \bar{y} y$. Rozdíl odečtených veličin udává korekční koeficient n k nastavení příčného sklonu pro bod P , který byl k tomuto výpočtu na snímku zvolen.

Vyčtení potřebných hodnot pro výpočet koeficientu n se dá provést také tak, že nomogram, přiložený na pravý snímek pozorujeme současně s levým pod stereoskopem. Zkouškami bylo shledáno, že první způsob jest pohodlnější a rychlejší.

V případě, že bychom přiřazovali levý snímek k pravému, volíme srovnávací bod P pod hlavním bodem pravého snímku a příčný sklon nastavujeme levým ω - šroubem.

Koeficientu n , vypočteném podle uvedené formule se dá použít beze změny i při orientování oběma φ a κ , tedy při současném pohybu obou snímků.

Při aplikaci na autografech je třeba doporučit opakování eliminace φ a κ , resp. φ , κ , by , bz před eliminací ω , protože po opravě φ vzniká, zvláště v horském terénu, znovu paralaxa v κ , resp. by . Potom se teprve postaví měřická značka na srovnávací bod pro ω , odečte index ω - šroubu, odstraní jím paralaxa a znovu se odečte. Rozdíl násobíme koeficientem n a na tuto hodnotu postavíme ω . Další postup je již obvyklý. Při dodržení tohoto pravidla možno očekávat úplné odstranění paralaxy v celém rozsahu stereoskopického pole hned po první aproximaci.

Nomogram názorně ukazuje změny členů funkce n pro různá $\bar{x}-x$, tedy různě dlouhé základny a y . Význam extrémních hodnot jest ale nutno studovat ve spojitosti s obecnými vzorci, ze kterých byla formule pro n odvozena.

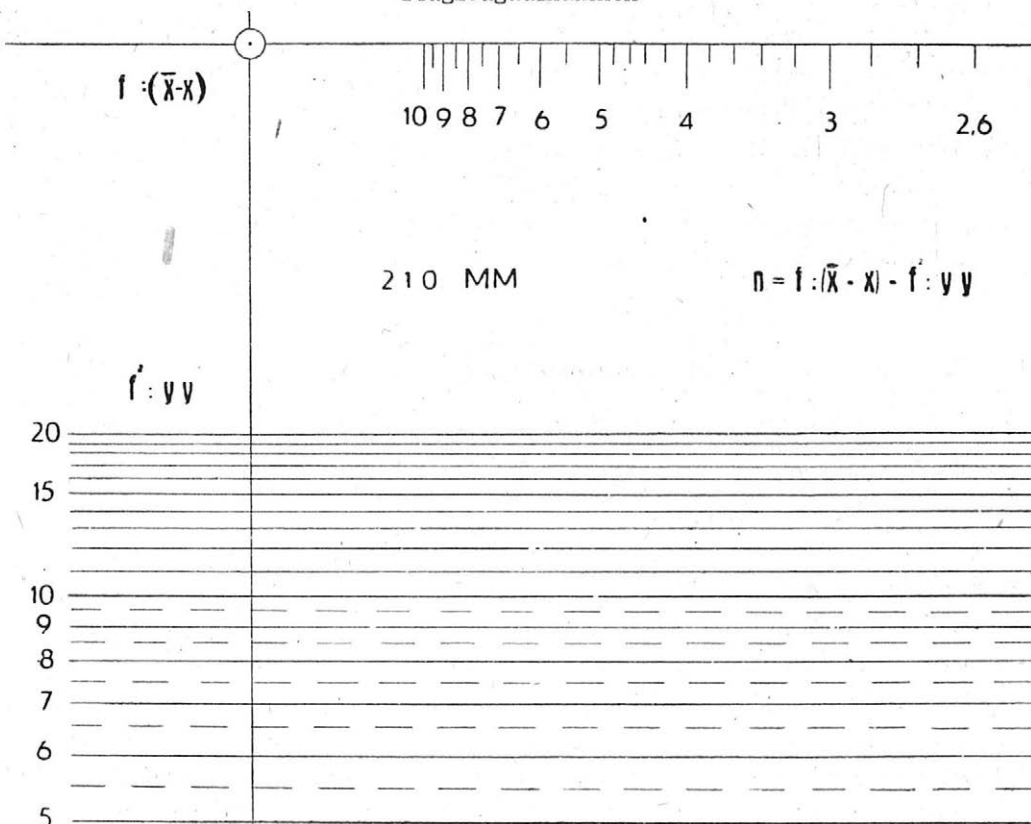
Z následujícího tabelárního sestavení průběhu hodnoty n s ohledem na velikosti y srovnávacího bodu P od spojnice hlavních bodů a výškové rozdíly ΔH , vyjádřené rozdílem $\bar{x}-x$, můžeme vyčíst, že se koeficient rapidně mění vlivem změny těchto elementů. Osvětluje se tím původ určitých potíží při orientování snímků horského území, prováděného i velmi zkušenými techniky. V praxi se při určování koeficientu postupuje zpravidla tak, že se jako východiska použije vzorce Gruberova, Zellerova, nebo grafické konstrukce Kasperovy, zkusmo se zpřesní jeho velikost na počáteční dvojici, a ten se pak používá jako výchozí pro celou snímkovou řadu za předpokladu, že bylo fotografováno ve stejné výšce letu, při stejné základně a ovšem i touže komorou. V horách není tento předpoklad splněn, pro-

$\bar{x}-x$	Relat. výška letu $\Delta H m$	Poměr $\Delta H:B =$ $f/\bar{x}-x$	Koefficient n pro různé souřadnice y v mm										
1. $f = 210 mm$ zákl. $B = 700 m$			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
50	2.940	4,2	23,5	17,8	12,6	10,5	8,1	6,3	4,8	3,7	2,7	1,9	1,3
60	2.450	3,5	24,2	18,5	14,3	11,2	8,8	7,0	5,5	4,4	3,4	2,6	2,0
70	2.100	3,0	24,7	19,0	14,8	11,7	9,3	7,5	6,0	4,9	3,9	3,1	2,4
80	1.850	2,6	25,1	19,4	15,2	12,1	9,7	7,9	6,4	5,3	4,3	3,5	2,9
90	1.600	2,2	25,5	19,8	15,6	12,5	10,1	8,3	6,8	5,7	4,7	3,9	3,3
2. $f = 200 mm$ $B = 1.000 m$			90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140
80	2.500	2,5	2,5	1,9	1,5	1,1	0,8	0,5	0,3	0,1	-0,1	-0,3	-0,5
90	2.200	2,2	2,8	2,2	1,8	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0	-0,2
100	2.000	2,0	3,0	2,4	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0
110	1.800	1,8	3,2	2,6	2,2	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2
120	1.700	1,7	3,3	2,7	2,3	1,9	1,6	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3
130	1.500	1,5	3,5	2,9	2,5	2,1	1,8	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5
140	1.400	1,4	3,6	3,0	2,6	2,2	1,9	1,6	1,6	1,2	1,0	0,8	0,6

Obr. 1. Nomogram pro výpočet korekce příčného sklonu leteckých snímků
 Рис. 1. Номограмма для вычисления коррективы поперечного наклона аэрофото-
 снимков

Illus. 1. Nomogram for calculation of correction of angle of inclination for aerial
 photographs

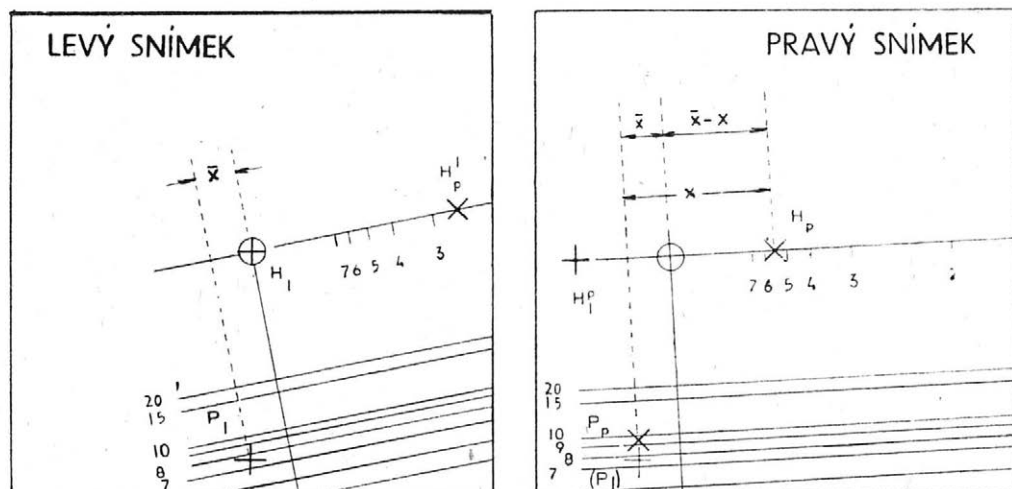
Abb. 1. Nomogramm für die Bestimmung des Überkorrektionskoeffizienten bei
 Flugzeugaufnahmen



Obr. 2. Nomogram pro výpočet korekce příčného sklonu leteckých snímků
 Рис. 2. Номограмма для вычисления коррективы поперечного наклона аэрофото-
 СНИМКОВ

Illus. 2. Nomogram for the calculation of the correction of angle of inclination for
 aerial photographs

Abb. 2. Nomogramm für die Bestimmung des Überkorrektionskoeffizienten bei
 Flugzeugaufnahmen



tože výška letu vzhledem k údolím a vrcholům je podstatně rozdílná a tato místa vykazují také různé $\bar{x} - x$. Orientace snímků zalesněných území, ať horských tak i nížinných, je znesnadněna ještě tím, že těžko nacházíme vhodné srovnávací body pro odstraňování ypsilonových paralax, a mimo to nevýrazný obraz vnitřku lesa ztěžuje stereoskopické splynutí a velmi unavuje zrak. Proto při vyhodnocování pro lesnické účely omezujeme co nejvíce přejíždění měřickou značkou vyhodnocovacího přístroje po neurovnaných snímcích a korekční koeficient neodhadujeme, ale vždy počítáme — i v plochem terénu. Stanovení koeficientu popsáným nomogramem trvá necelou minutu, a nemůže tedy nastat ani časová ztráta.

Z á v ě r

V pojednání „Kinematické pojetí relativní orientace snímků“ uveřejněném v ročníku 1956 tohoto časopisu byl odvozen vzorec

$$n = \frac{f}{x - x} - \frac{f^2}{y y}$$

pro výpočet korekčního koeficientu, potřebného pro nastavení příčného sklonu snímků na autografech. Pro praktickou aplikaci byl sestaven nomogram (obr. 1), kterým se dá koeficient rychle stanovit, aniž by bylo třeba provádět nějaké měření na snímcích. Způsob použití jest popsán v bodech 1—4. Výsledky platí pro orientování přiřazováním i pro pohyb obou projektorů, terén plochý i horský. Obr. 2 znázorňuje přiložení nomogramu na snímky za účelem zjištění velikosti koeficientu. V tabulce jsou vyčísleny změny n pro různé vzdálenosti y a různé výškové rozdíly

vyjádřeně diferencí $x-x$, pro $f = 210 \text{ mm}$ a $f = 200 \text{ mm}$. Přesné určování koeficientu má zvláštní význam při orientování snímků zalesněného území, protože je obtížnější než ve volném terénu.

Literatura

Gruber, Ferienkurs in Photogrammetrie, 1930. — Zeller, Lehrbuch der Photogrammetrie 1947. — Kasper, Die Überkorrektur bei der gegenseitigen Orientierung von Senkrechtaufnahmen eines beliebigen Geländes, 1949. — Hruška, Počet grafický a graficko-mechanický, 1952. — Tomša, Kinematické pojetí relativní orientace snímků, 1956.

Номограмма для вычисления коррективы поперечного наклона аэрофотоснимка

В статье, озаглавленной «Кинематическое понимание относительной ориентировки снимков», опубликованной в № 3 настоящего журнала за 1956 г., была выведена формула

$$n = \frac{f}{x - x} - \frac{f^2}{y y}$$

для вычисления коэффициента коррективы, необходимого для установления поперечного наклона снимков на автографах. Для практического применения была построена номограмма (рис. 1), при помощи которой можно быстро определить коэффициент, без необходимости какого-либо измерения на снимках. Способ применения описан в п. п. 1—4. Результаты действительны и для ориентировки путем приложения, и для движений обоих проектов, местность плоская и горная. Рис. 2 изображает применение номограммы к снимкам с целью установления величины коэффициента. В таблице вычислены изменения n для разных расстояний y и для различных высот, выраженных дифференцией $x-x$ для $f = 210 \text{ mm}$ и $f = 200 \text{ mm}$. Точное определение коэффициента имеет особое значение при ориентации снимков территории покрытой лесом, так как она в этих условиях труднее, чем на открытой местности.

Nomogram for Calculation of Correction of Angle of Inclination of Aerial Photographs

In the discussion "Kinematic Concept of Relative Orientation of Photographs" published in 1956 by this journal, the following expression

$$n = \frac{f}{x - x} - \frac{f^2}{y y}$$

was derived for the calculation of the correction coefficient necessary for projecting the angle of inclination on automatic autographs. For practical application the nomogram (illus. 1) was set up which would make it possible to establish this coefficient quickly without performing any measurement on the photographs. The method of use is described in points 1 to 4. The results apply for orienting by co-ordinates and for the movement of both projectors, flat and mountainous terrain. Illus. 2 shows the application of the nomogram to photographs with the purpose of ascertaining the size of the coefficient. The table enumerates the changes n for various distances y and various differences in height expressed by the differentials $x-x$ for $f = 210 \text{ mm}$ and $f = 200 \text{ mm}$. Precise determination of the coefficient has special significance in orienting photographs of forest areas because this is more difficult than in open country.

In der in No. 0 1956 dieser Zeitschrift veröffentlichten Abhandlung „Die kinematische Auffassung der relativen Orientierung von Luftaufnahmen“ wurde für die Berechnung des zur relativen Orientierung von Luftaufnahmen notwendigen Überkorrektionskoeffizienten die Formel

$$n = \frac{f}{x - x} - \frac{f^2}{y y}$$

abgeleitet. Die für die Anwendung in der Praxis erforderliche rasche Lösung dieser Gleichung ist mit Hilfe des auf Abb. 1 dargestellten Nomogrammes ohne irgendeine Messung an den Bildern durchführbar. Die Punkte 1 bis 4 geben die Reihenfolge der Operationen bei der Verwendung des Nomogrammes an. Die Ergebnisse sind sowohl für den Folgebildschluß, als auch für ein beiderseitiges Drehen der Projektoren, für flaches und auch bergiges Terrain gültig. Bild 2 veranschaulicht das Anlegen des Nomogrammes auf die Bilder zwecks Ablesung des Koeffizienten. Die Tabelle enthält zahlenmäßige Angaben über Veränderungen des n bei verschiedener Entfernung y , verschiedenen Höhenunterschiede, die durch die paralaktische Differenz $x - x$ veranschaulicht sind für $f = 210 \text{ mm}$ und $f = 200 \text{ mm}$. Die genaue Bestimmung des Koeffizienten ist bei der Orientierung von Aufnahmen bewaldeter Gebiete von besonderer Bedeutung, da diese viel schwieriger ist, als im freien Gelände.

O výškovém rozvrstvení mlazin

O распределении молодняка по высоте

Height Classification of Undergrowth

Über die Höhengliederung des Jungwuchses

Ing. Dr. Jan JURČA

Katedra pěstění lesů lesnické fakulty v Brně

Došlo dne 27. I. 1956

Úvod

Chceme-li určit aspoň hlavní zásady, jimiž se má výchova mlazin řídit, musíme získat co nejdříve potřebné údaje aspoň o jejich druhové a prostorové skladbě. Není totiž možné stanovit, jakým výchovným způsobem máme v mlazinách pracovat, nemáme-li doposud dostatečné množství číselných údajů ani o těch nejhlavnějších zákonitostech, které se při růstu a vývoji mlaziny uplatňují.

Různí autoři, kteří se zabývali otázkou výchovy mlazin, došli k názoru, že je potřeba ohodnotit stromky aspoň se dvou hledisek, aby bylo možno určit, které z nich je nutno z mlaziny odstraňovat. Posuzují tedy stromky jednak podle toho, jaké výšky vzhledem k ostatním stromkům dosáhly, a jednak podle jejich hospodářského významu.

Aby mohly být stromky posuzovány rychle a snadno podle výšky, rozdělují se mlaziny na několik výškových vrstev. Pro posouzení hospodářské důležitosti stromků se vytvářejí různé způsoby jejich klasifikace, a to klasifikace jednoduché nebo složitější, z nichž každá ovšem musí zachytit kvalitu stromků.

Profesor Schädlin (7) rozděluje vertikálně mlazinu na 3 vrstvy, a to: vrstvu horní, střední a spodní.

Profesor Polanský dělí stromky, nacházející se v mlazině, na podúrovňové, úrovňové a nadúrovňové (předrůstavé). Toto třídění celkem odpovídá třídění Schädlinovu.

Pokud se týká počtu stromků, nacházejících se v těchto jednotlivých výškových vrstvách, jsou údaje značně rozdílné. Podle výzkumů, konaných katedrou pěstění lesů v Brně,* v mlazinách smíšených (věk asi 25 let), je v horní vrstvě 10–15 % stromků, ve střední 35–40 % a ve spodní 50 %. Podle výzkumu doc. Kantora (4) ve 12leté smrkové mlazině, založené sadbou, je v horní vrstvě asi 15 % stromků, ve střední asi 70 % a ve spodní asi 15 %. Podle výsledků Výzkumného ústavu lesního hospodářství v Baňské Štiavnici**) je v přirozeně

* Ing. Dr. Jan Jurča: Pěstební význam studia skladby mlazin (Lesnická práce 1951—3—4).

**) Uvádí Ing. S. Korpel ve statí o výchově lesních porostů v knize „Pěstění lesů II“ na straně 109.

vzniklé sedmnácti- až dvacetileté mlazíně dubové toto procentické zastoupení ve čtyřech vrstvách: v nejhořejší vrstvě I. je 3,05 %, v II. vrstvě 21,94 %, ve III. vrstvě 36,28 % a ve IV. vrstvě (nejspodnější) 38,73 % celkového počtu stromků.

Všechny tyto údaje jsou cenným přínosem pro poznání vertikálního uspořádání mlaziny. Je ovšem samozřejmé, že toto vertikální rozvrstvení bude u různých mlazin různé. Bude to záležet jistě na velmi mnoha činitelích, jako je na př. dřevina, příslušná směs dřevin, stanoviště atd. Dále bude velmi záležet na tom, zda mlaziny vznikají delší dobou cestou přirozenou, nebo jsou založeny „jednorázově“ sadbou nebo sítí. S tohoto hlediska je třeba posoudit na příklad rozdíl údajů doc. Kantora proti údajům Dr. Jurči a Výzkumného ústavu v Banské Štiavnici, pokud se týká hlavně procentického zastoupení stromků v nejnižší výškové vrstvě. Proto není možno slučovat výsledky, dosažené výzkumem mlazin přirozeně vzniklých, s výsledky z mlazin, založených sadbou nebo sítí.

Dále je nutno si uvědomit, podle jakého kritéria máme roztrřidřovat mlazinu do jednotlivých výškových vrstev. Jinými slovy řečeno — definovat, co rozumíme pod pojmem t. zv. úroveň či vrstvy střední.

Profesor S c h ä d e l i n (7) uvádí, že v nřrostu se ještě žádné jasné třídění stromků do výškových vrstev neprojevuje. Avšak jakmile se začíná nřrost zapojovat a přejde v mlazinu, dochází k více méně jasnřmu třídění stromků do tří výškových vrstev.

I n g. S. K o r p e l (5) již charakterisuje jednotlivé výškové vrstvy v mlazině a řiká, že s praktického hlediska můžeme rozeznávat tři vrstvy, a to:

1. Horní vrstvu, kterou tvoří stromky s nejlepšími schopnostmi odolávat nepříznivřm podmínkřm, řpřipadně, které mají na danřch stanoviřtřích vhodnř podmínky pro vřvoj a rřst. Tito jedinci jsou nadprřměrnř vřšky (nejvřjší v houřtinř). Někdy se pro nř pouřžívř nřzvu nadřroveň nebo hlavnř úroveň.

2. Střednř vrstvu, vytvřřenou stromky prřměrnř vřšky, které v zřvislosti na rřznřch okolnostech přechřzejř do vrstvy hornř nebo spodnř. Pouřívř se pro ni třž nřzvu řroveň.

3. Spodnř vrstvu, vytvřřenou stromky o nejmenř vřšce v houřtinř. Jsou to jedinci nejmenř přrřstavosti z třch dřvodů, že buď nejsou schopni odolávat nepříznivřm podmínkřm, nebo že jsou stanoviřnř podmínky pro nř nevhodnř. Tyto stromky se vřtřinou již vyřily a postupně hynou.

Ostatnř autoři nepodřvřj vysvřtlenř, podle jakřch znaků stromky do jednotlivřch vrstev zařazujř. Jde ve vřtřinř řpřpadů o okulřrnř odhadnutř střednř výškové vrstvy a takř o okulřrnř zařazovřnř jednotlivřch stromků do výškových vrstev. Takovř třídění mlaziny postačí, ovšem je nutno vřdy přesně stanovit, co rozumřme pod pojmem řroveň nebo vrstvy střednř a takř jejř existence v mlazinřch prokřzat. Třmto řkolem řidř se tato prřce, i kdyř si nedřlř nřroky na definitivnř rozřeřenř třto otřzky. Jde o prřci orientační, kterř mř vnřst aspoř trochu svřtla do problřmu vertikřlnřho rozvrstvenř stromků v mlazinřch, a to pouze v mlazinřch vyřetřřvanřch (smřřenřch, přirozenř vzniklřch, 15—20 let starřch). Podnřtem k třto prřci byly vřsledky vřzkumu skladby přirozenř vzniklřch mlazin,*) kterř ukřzaly, že ve vyřetřřvanřch mlazinřch polygon vřškové řetnosti stromků mř nesoumřrnř tvar; nejvřce stromků je v nejniřžřch vřškových třřdřch a postupně ke třřdřm vřřřim jich třmřř pravidelnř ubřvř. V třchto mlazinřch se nedř střednř vrstva (řroveň) charakterisovat ani přřtřmností nejvřřřřho pořtu stromků ani jejich prřmřrnou vřškou. Přesto vřak se při pozorovřnř mlaziny jasnř rřsuje t. zv. řroveň či střednř vrstva. To vedlo autora ke snaze podchytřt tuto vrstvu řiselnř a pokusit se ji charakterisovat aspoř na zřkladě orientačního mřřenř.

*) Studium skladby přirozenř vzniklřch mlazin (viz pouřžitř literatura).

K této práci byla vybrána mlazina ve věku 15–20 let v odd. 10 v polesí Jezírko, Školního závodu Lesnické fakulty v Brně. Jako doplňujícího materiálu bylo použito výsledků výzkumu mlazin v odd. 36, 37 a 44 v polesí Hády. Všechny vyšetřované mlaziny vznikly přirozenou obnovou, jsou smíšené s převahou listnáčů, zvláště habru. Jsou v nadmořské výšce asi 400 m. Mlaziny v odd. 36, 37 a 44 v polesí Hády jsou na mírné severní expozici a mlazina v odd. 10 v polesí Jezírko je na expozici jižní. Všechny tyto mlaziny vznikly pod porosty sosnovými. Mlazina v odd. 10 v polesí Jezírko, kde bylo těžiště naší práce, je na středních podzolech. Matečná hornina je vytvořena sprašovou hlínou, navátou na brněnskou vyvřelinu (granit). Půdní profil je středně hluboký až hluboký, hlinitého až jílovitohlinitého charakteru, dobře propustný pro vodu a vzduch. Ve spodinách dochází k mírnému slehnutí. Půda je minerálně bohatá. Humifikace probíhá dobře.

Jak již bylo uvedeno dříve, při výzkumu mlazin v odd. 36, 37 a 44 v polesí Hády bylo zjištěno, že polygony výškových četností u všech těchto mlazin mají krajně nesouměrný tvar, přesto však se velmi výrazně rýsují určité výškové (korunové) vrstvy. Proto bylo naším úmyslem zachytit, zda i v jiných podmínkách bude mít přirozeně vzniklá mlazina stejné vertikální rozvrstvení a dále číselně aspoň orientálně podchytit, čím je způsobována v těchto mlazinách výraznost korunových vrstev.

Naším předpokladem bylo, že výraznost t. zv. „úrovně“ (střední vrstvy) v těchto mlazinách je způsobována největším zápojem v této výškové vrstvě, jsou v ní pravděpodobně nejvyšší celkové objemy korun stromů, případně tedy největší množství asimilačních orgánů.

Pro přesné potvrzení tohoto předpokladu bylo by nutno zjistit tedy bud objemy korun stromků v různých výškových vrstvách, nebo intensitu zápoje. Měření těchto údajů je velmi obtížné a dosud není jasná metodika pro toto zjišťování. Proto jsme se prozatím pro tuto práci spokojili zjištěním velikosti projekcí korun jednotlivých stromků, které nám aspoň částečně nahradí zkoumání objemů korun a zápoje.

V odd. 10 jsou založeny pokusné plochy katedry pěstění lesů za účelem zjišťování vlivu čistky a podúrovňového pěstebního zásahu na růst a vývoj mlaziny. Středem těchto ploch jsou vedeny 1 m široké pruhy, na nichž jsou změřeny výšky všech stromků, výčetní tloušťky (u stromků vyšších než 1,3 m) a projekce korun. Stromky jsou očíslovány a zakresleny v situačním plánu.

Výšky stromků byly měřeny tyčí, na níž bylo dělení po decimetrech. Tloušťky v prsní výšce byly měřeny kovovým posuvným měřítkem s přesností na 1 mm.

Projekce korun byly zjišťovány tak, že jsme změřili vodorovnou vzdálenost od kmene ke konci nejdelších větví ve čtyřech směrech, a to ve směru severním, jižním, východním a západním. U stromků vyšších, u nichž toto měření nešlo provádět přímo, jsme promítli konce větví na zem olovnicí, upevněnou na tyči. Z těchto naměřených hodnot jsme vypočítali plochu projekcí korun jako plochu čtyřúhelníku. U stromků, u nichž chyběla větev v jednom směru, byla jejich plocha projekcí korun počítána jako plocha trojúhelníku. Plochu projekcí korun těch stromků, u nichž jsme naměřili větev v jednom směru, nebo dvě větve protichůdných směrů (to př. větev ve směru východním a západním) jsme určili jako plochu obdélníka, daného projekcí délky větve a její šířky.

Při tomto zjišťování jsme si byli vědomi toho, že plochy projekcí jsou zatíženy chybou a vycházejí všeobecně menší, než jsou ve skutečnosti, což vyplývá z toho, že jsou počítány jako plochy čtyřúhelníků nebo trojúhelníků. Avšak tato

chyba se vyskytuje u všech stromků a pro orientační zjištění, které stromky (ve které výškové vrstvě) mají dohromady největší plochu projekcí korun, toto měření postačuje.

V mlazinách v odd. 36, 37 a 44 v polesí Hády byly na mnoha pokusných ploškách změřeny výšky všech stromků, které dávají dostatečný obraz o vertikálním rozvrstvení těchto mlazin.*)

Máme tedy pro tuto práci k dispozici:

1. Výšky všech stromků na třech zkusných plochách (o rozloze 1×16 , 66 m) v odd. 10 polesí Jezírko.

Změřeno celkem 662 stromků.

2. Výčetní tloušťky těchto stromků.

3. Plochy projekcí korun těchto stromků, pokud jsou vyšší než 1,3 m.

4. Výšky stromků ze zkusných ploch v odd. 36, 37 a 44 polesí Hády.
V těchto mlazinách změřeno celkem 14.785 stromků.

Výškové rozvrstvení stromků ve vyšetřovaných mlazinách

Již vpředu jsme upozornili, k jakým výsledkům jsme dospěli při vyšetřování výškového rozvrstvení stromků v mlazinách v odd. 36, 37 a 44. Dostatečně jasný přehled o tom podává graf 1, z něhož je patrné, že ve všech vyšetřovaných mlazinách je výškové rozvrstvení stromků téměř shodné. Je jasné vidět, že největší počet stromků se nachází v nejnižších výškových třídách a že jich ke třídám vyšším postupně ubývá. V mlazině v odd. 37 jsou ojedinělé stromky o výšce až do 15 m, avšak vzhledem k jejich nepatrnému procentickému zastoupení nebyly by v grafu dost patrné, a proto výškové třídy nad 10 m nejsou zde uvedeny.

Poněvadž těžiště naší práce bylo v odd. 10 v polesí Jezírko, všimněme si blíže výškového rozvrstvení stromků na jednotlivých pokusných plochách v tom-

Tabulka 1

Таблица 1

Tabelle 1

Rozpětí výškových tříd v dm	Počet stromků (v mlazině v odd. 10, polesí Jezírko)			
	na zkusné plošce číslo			celkem
	I	II	III	
0— 5	76	69	78	223
5—10	38	39	17	94
10—15	23	26	15	64
15—20	27	28	19	74
20—25	13	13	17	43
25—30	14	16	11	41
30—35	10	14	11	35
35—40	10	9	12	31
40—45	6	5	13	24
45—50	10	2	7	19
50—55	8		1	9
55—60	3	1		4
60—65				
65—70	1			1
Celkem	239	222	201	662

*) Zpracování uveřejněno v práci Jurči: Studium skladby přirozeně vzniklých mlazin (viz použitá literatura).

to oddělení. Přehled o tom je uveden v tabulce 1, z níž je zřejmé, že i zde na jednotlivých zkusných plochách se projevuje postupný — téměř pravidelný — úbytek stromků od nejnižších k nejvyšším výškovým třídám. Je tedy vidět, že i při porovnání jednotlivých zkusných ploch z odd. 10 se jeví velmi značná podobnost zvláště mezi plochou č. I a II. Na ploše č. III se projevuje poměrně radikálnější pokles počtu stromků z první do druhé výškové třídy proti ploškám ostatním.

Můžeme tedy říci, že i v mlazině v odd. 10 jsme dospěli k podobným výsledkům o vertikálním rozvrstvení jako při výzkumech v mlazinách jiných. Tím je potvrzena naše domněnka, že toto vertikální rozvrstvení se bude pravděpodobně vyskytovat v přirozeně vzniklých (převážně listnatých) mlazinách (ve věku do 20 let) pravidelně.

Plochy projekcí korun stromků různých výškových tříd

Nyní si všimneme, jak velkou souhrnnou plochu projekcí korun mají stromky, nacházející se v jednotlivých výškových třídách, jak to vyplývá z výsledků ze tří uvedených zkusných ploch z odd. 10.

Zjištěné údaje jsou uvedeny v tabulce 2, 3 a 4.

V tab. 2 vidíme, že počet stromků se od nejnižších výškových tříd k nejvyšším snižuje; naproti tomu souhrnná plocha projekcí korun, kterou mají stromky jednotlivých výškových tříd (na př. $6,5 \text{ dm}^2$ ve třídě o rozpětí 10—15 dm), postupně k vyšším třídám (s určitými výkyvy) se plocha projekcí zvětšuje a největší hodnoty dosahuje u stromků, nacházejících se ve třídě o rozpětí 50—55 dm a pak rychle klesá.

Podobný obraz o velikosti ploch projekcí korun stromků dostaneme i při zkoumání výsledků ze zkusné plochy č. II, uvedených v tabulce 3.

V tabulce 3 však je již vidět pravidelnější průběh hodnot ploch projekcí korun ve výškových třídách, který od počátku vykazuje neustále vzestupnou ten-

Tabulka 2

Таблица 2

Tabelle 2

Zkusná plocha č. I				
Rozpětí výškových tříd v dm	Počet stromků		Plocha projekcí korun stromků	
	kusů	%	v dm^2	v %
0—5	76	31,8		
5—10	38	15,9		
10—15	23	9,6	6,5	0,4
15—20	27	11,3	51,5	2,8
20—25	13	5,4	54,0	3,0
25—30	14	5,9	100,5	5,6
30—35	10	4,2	99,5	5,5
35—40	10	4,2	261,5	14,5
40—45	6	2,5	182,5	10,1
45—50	10	4,2	416,0	23,1
50—55	8	3,3	458,0	25,4
55—60	3	1,3	132,5	7,3
60—65				
65—70	1	0,4	42,0	2,3
Celkem	239	100,0	1.804,5	100,0

Zkusná plocha č. II				
Rozpětí výškových tříd v <i>dm</i>	Počet stromků		Plocha projekcí korun stromků	
	kusů	%	v <i>dm</i> ²	v %
0—5	69	31,1		
5—10	39	17,6		
10—15	26	11,7	19,0	1,6
15—20	28	12,6	68,0	5,6
20—25	13	5,9	85,5	7,2
25—30	16	7,2	200,0	16,7
30—35	14	6,3	241,5	20,2
35—40	9	4,1	207,5	17,3
40—45	5	2,2	189,0	15,8
45—50	2	0,9	94,0	7,9
50—55				
55—60	1	0,4	91,0	7,6
Celkem	222	100,0	1195,5	100,0

denci a od třídy o rozpětí 30—35 *dm* (kde je hodnota maximální) zase neustálou tendenci sestupnou.

Podobné údaje jako v tab. 2 a 3, jsou vidět i v tab. 4, v níž je zachycen stav ze zkusné plochy č. III.

Podotýkáme, že plocha projekcí korun stromků byla měřena až u stromků, které dosahovaly výšky nad 13 *dm*, takže u stromů první a druhé třídy výškové (od nejnižších počínaje) a u části stromků třídy třetí projekce měřeny nejsou. Z průběhu hodnot v tabulkách lze však vyvodit, že by stejně byly daleko menší než ve třídách vyšších.

Všimneme-li si blíže tabulek, vidíme, že na př. v tab. 2 jsou patrné výkyvy v hodnotách ploch projekcí (na př. ve třídě o rozpětí 30—35, 40—45), zatím co v druhých dvou tabulkách je průběh hodnot vyrovnanější. To je způsobeno

Tabulka 4

Таблица 4

Tabelle 4

Zkusná plocha č. III				
Rozpětí výškových tříd v <i>dm</i>	Počet stromků		Plocha projekcí korun stromků	
	kusů	%	v <i>dm</i> ²	v %
0—5	78	38,8		
5—10	17	8,4		
10—15	15	7,5	10,5	0,7
15—20	19	9,4	42,5	2,7
20—25	17	8,5	97,5	6,3
25—30	11	5,5	96,0	6,2
30—35	11	5,5	166,0	10,7
35—40	12	5,9	299,0	18,8
40—45	13	6,5	585,5	37,7
45—50	7	3,5	215,5	13,8
50—55	1	0,5	48,5	3,1
Celkem	201	100,0	1561,0	100,0

pravděpodobně tím, že na zkusné ploše č. 1 je větší výškové rozpětí, jemuž pak společný interval třídní tak nevyhovuje.

Porovnání součtu ploch projekcí korun stromků v různých třídách výškových je možno snadněji provést při grafickém vyobrazení, a proto je uveden graf 2, v němž jsou zachyceny v tomto směru poměry ze všech tří pokusných ploch.

Výčetní kruhové základny stromků různých výškových tříd

Podobně jako jsme roztrídili stromky do tříd podle jejich výšek, roztrídili jsme je i podle jejich výčetních tloušťek.

Jako příklad postačí graf 3, na němž je vidět polygon tloušťkových četností stromků ze zkusné plochy č. II. Z grafu 3 je patrné, že stejně jako klesá počet stromků od nejnižších výškových tříd ke třídám vyšším, klesá i od nejnižších tříd tloušťkovým k vyšším. To znamená, že nejtenčí stromků je největší počet. Je ovšem třeba zase podotknout, že výčetní tloušťky byly zjišťovány jen u stromků přesahujících výšku 1,3 m.

Je úplně samozřejmé, že nejtenčí stromky jsou tedy všeobecně ve třídách nejnižších, a nejlustší stromky ve třídách nejvyšších. Krátce řečeno, čím vyšší jsou stromky, tím jsou zpravidla tlustší, tudíž plocha jejich výčetních kruhových základů je větší. Nyní jde tedy o to, abychom zjistili, ve které výškové třídě jsou stromky, jejichž součet výčetních kruhových základů je největší. To je patrné z údajů v tab. 5.

V tab. 5 je vidět, že podobně, jako tomu bylo u ploch projekcí korun stromků, tak i součet kruhových výčetních základů je nejmenší u stromků, které jsou v nejnižších výškových třídách, ke třídám vyšším se zvětšuje, až dosáhne maxima a dále se postupně opět zmenšuje. Tedy průběh hodnot výčetních kruhových základů v jednotlivých výškových třídách se velmi podobá průběhu hodnot ploch projekcí korun. Pro lepší názornost uvádíme graf 4, v němž jsou graficky zachyceny údaje tab. 5.

Tabulka 5

Таблица 5

Tabelle 5

Rozpětí výškových tříd v dm	Plocha výčetních kruhových základů stromků seřazených do výškových tříd na zkusné ploše číslo					
	I		II		III	
	mm ²	%	mm ²	%	mm ²	%
10—15	58	0,3	127	1,1	25	0,2
15—20	337	1,5	453	3,9	183	1,4
20—25	383	1,7	441	3,8	714	5,3
25—30	750	3,3	1444	12,3	506	3,8
30—35	1027	4,6	2555	21,9	1230	9,2
35—40	2520	11,2	2864	24,5	2426	18,1
40—45	2149	9,6	1876	16,0	4392	32,8
45—50	5728	25,6	762	6,5	3043	22,8
50—55	5360	23,9			855	6,4
55—60	2293	10,2	1164	10,0		
60—65						
65—70	1810	8,1				
Celkem	22415	100,0	11686	100,0	13374	100,0



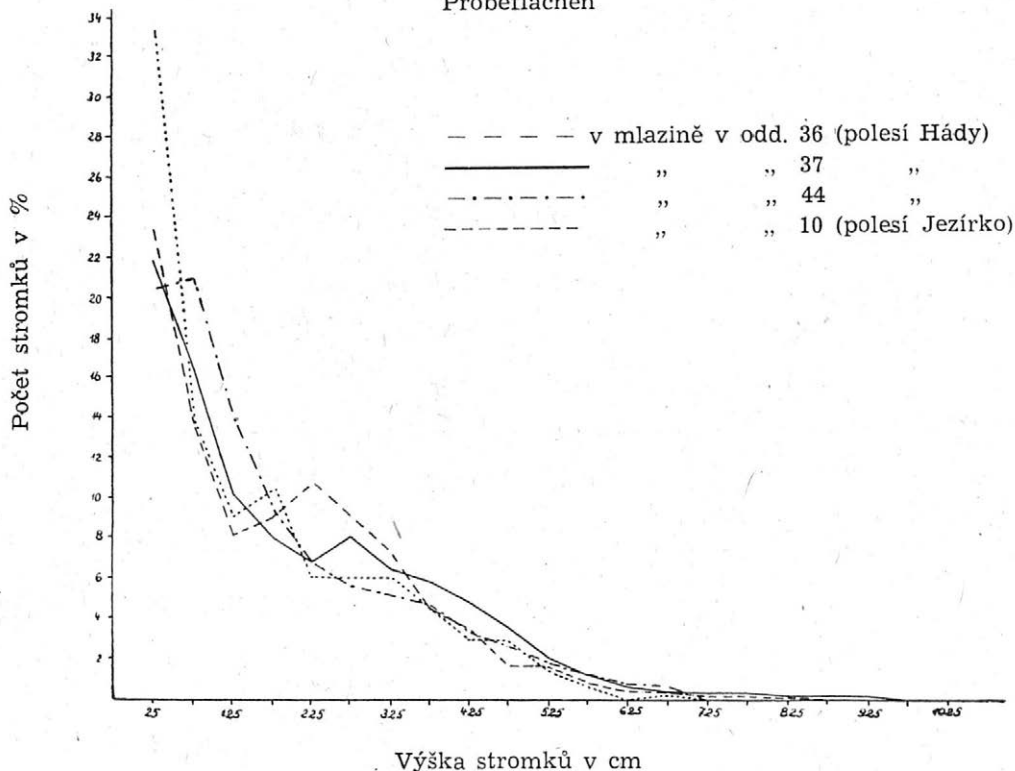
Charakteristika t. zv. „úrovně“ (střední vrstvy)

Na počátku této práce bylo řečeno, že i když je výškové rozvrstvení stromků vyšetřovaných mlazin takové, že polygon jejich výškové četnosti má krajně nesouměrný tvar, přesto se v těchto mlazinách určitá vrstva (zvaná „úroveň“ nebo vrstva střední) zřetelně rýsuje. Předpokládá se, že jde o vrstvu, která je

Graf. 1. Grafikon procentických četností výšek stromků na všech zkusných plochách
 Диагр. 1. Диаграмма относительных частот (в процентах) различных высот деревьев на всех опытных площадях

Graph 1. Graph showing the percentage distribution of different heights of trees on all areas investigated

Graph. 1. Graphikon der prozentischen Anzahl der Baumhöhen auf allen Probeflächen



nejvíce prostoupěna korunami stromů (větvemi či asimilačními orgány) a že to není vrstva nejnižší položená.

Tomuto předpokladu odpovídají i číselné údaje, získané v této práci, neboť je zřejmé, že stromky určité výškové třídy dávají největší plochu projekcí korun, a nejsou to stromky třídy nejnižší, kde je počet stromů největší, nýbrž stromky některé z vyšších tříd výškových.

Z grafů č. 5, 6 a 7 je tento zjev velmi dobře patrný. Na všech třech uvedených grafech vidíme, že procentické zastoupení počtu stromků směrem k vyšším

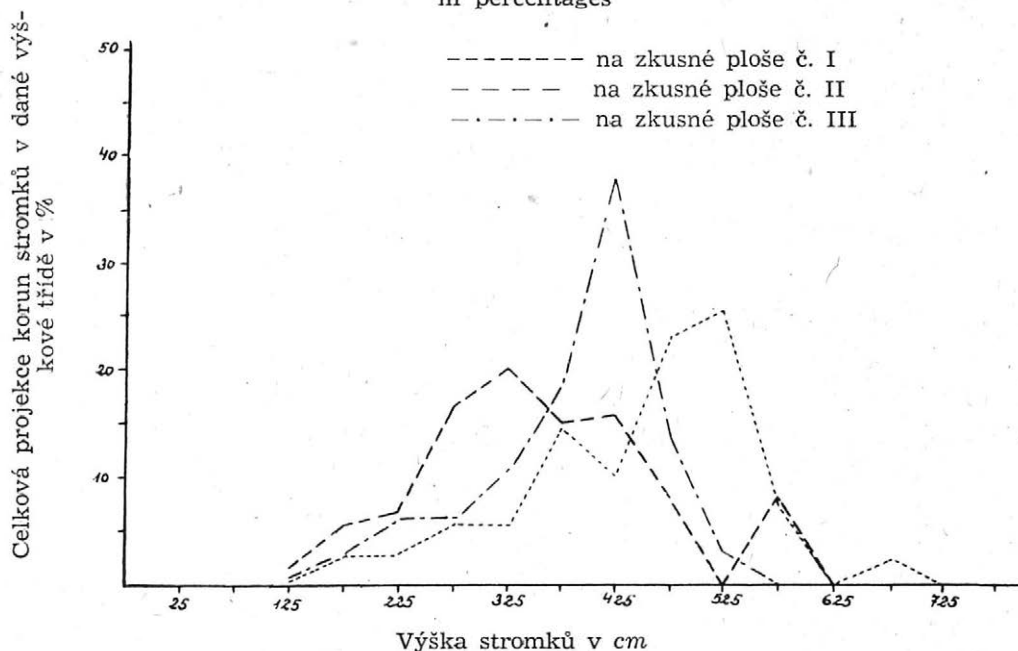
Graph. 2. Graphikon der in Prozenten veranschaulichten Kronenprojektion von nach den Höhenklassen gruppierten Bäumchen

Graph. 3. Graphikon der prozentischen Anzahl der Brusthöhen-Durchmesser auf der Probefläche No. II

Graf. 2. Grafikon v procentech vyjádřené projekce korun stromků seřazených podle výškových tříd

Диагр. 2. Диаграмма проекции крон деревьев, распределенных на классы по высоте в %

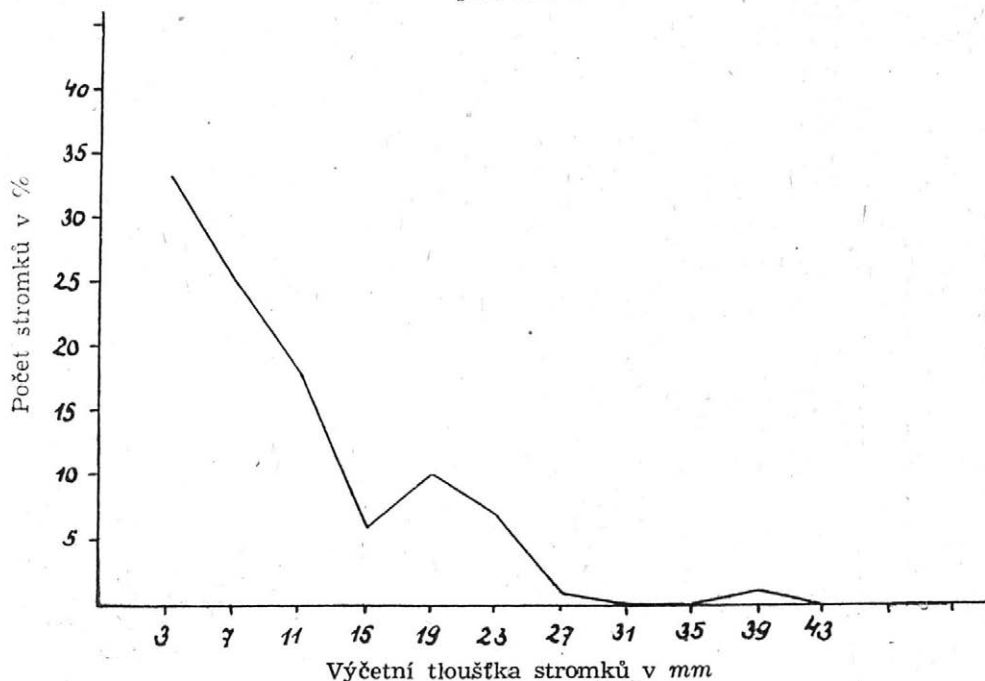
Graph 2. Graph showing projections of crowns of trees classified by height, expressed in percentages



Graf. 3. Grafikon procentické četnosti výčetních tloušťek stromků na zkusné ploše č. II

Диагр. 3. Диаграмма частот (в процентах) таксационных диаметров деревьев на опытной площадке № II

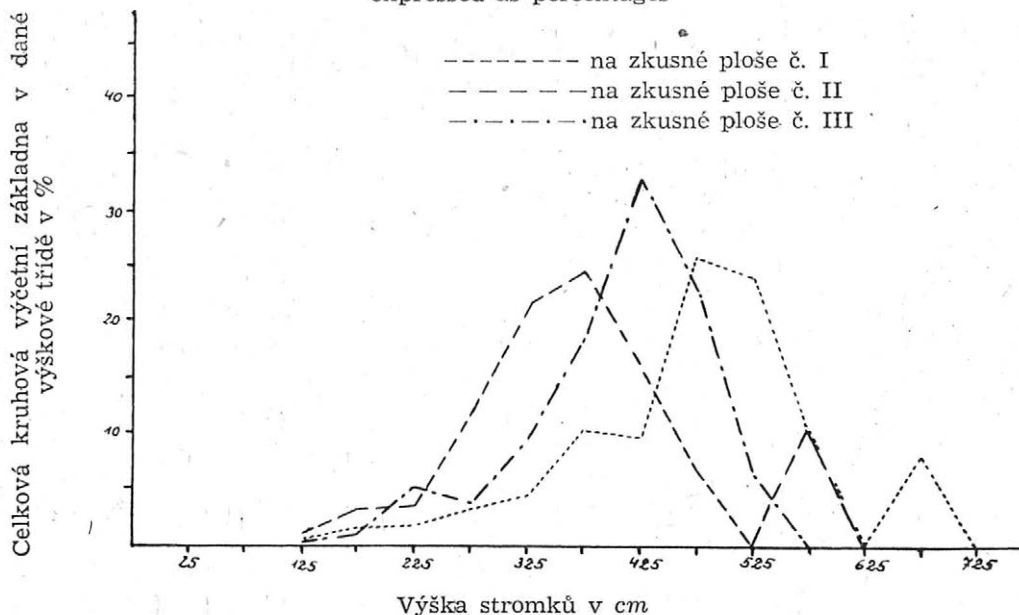
Graph 3. Graph showing percentage distribution of width of trees on experimental plot No. II



Graf. 4. Grafikon v procentech vyjádřené kruhové výčetní základny stromků seřazených podle výškových tříd

Диагр. 4. Диаграмма площади сечения на высоте таксационного диаметра (выраженной в процентах) деревьев, распределенных на классы по высоте

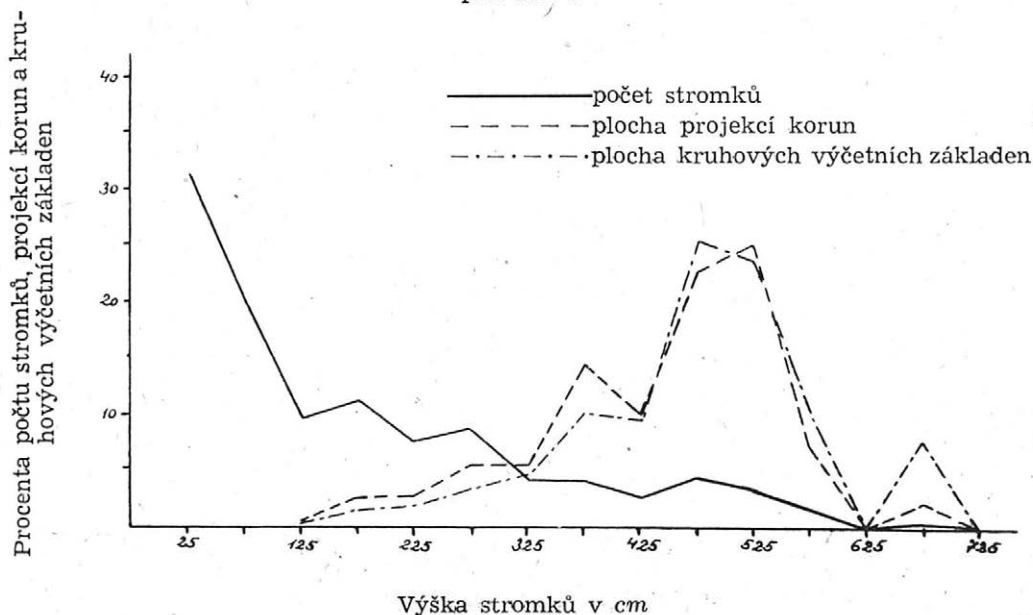
Graph 4. Graph showing circular bases of trees classified according to height expressed as percentages



Graf 5. Grafikon procentických četností, procentických projekcí korun a procentických kruhových výčetních základen stromků v jednotlivých výškových třídách na zkusné ploše č. I

Диагр. 5. Диаграмма относительных частот (в процентах) проекций крон (в процентах) и площадей сечений на высоте таксационного диаметра (в процентах) деревьев, принадлежащих к отдельным классам по высоте на опытной площадке № I

Graph 5. Graph showing percentage distribution, percentage of crown projections and percentage of circular bases of trees in the different height classes on the experimental plot No. I



výškovým třídám klesá, jeho maximum je v nejnižší výškové třídě; naproti tomu však maximální plochu projekcí korun mají stromky — na př. v grafu 5 — nacházející se ve třídě o rozpětí 500—550 cm, v grafu 6 ve třídě 300—350 cm a v grafu 7 ve třídě 400—450 cm. V těchto grafech tedy vrcholy polygonů, které znázorňují procentické zastoupení počtu stromků a ploch projekcí korun jsou od sebe velmi značně vzdáleny. (Dá se usoudit na to, že čím více se vertikální rozvrstvení mlazin blíží uspořádání jednoetážovému, tím více se budou vrcholy těchto polygonů k sobě přibližovat.)

Je třeba podotknout ještě jednou, že u jednotlivých stromků byly naměřeny pouze projekce korun. Usuzujeme-li z velikosti projekcí korun stromků jednotlivých výškových tříd na hustotu korun (větví, asimilačních orgánů) v dané výškové vrstvě, musíme si uvědomit, že největší hustota nebude v té třídě, v níž je vrchol polygonu, znázorňujícího plochy projekcí ve výškových třídách, nýbrž že bude poněkud níže. Grafy je možno tedy pokládat za důkaz, že v daných plochách je v určité výškové třídě naprosto zřetelně mlazina nejvíce prostoupena korunami stromů (a není to ve třídách nejnižších, kde je největší počet stromů), avšak nelze přesně prokázat, v jaké výšce nad zemí se tato vrstva v daném případě vytváří.

Závěrem můžeme tedy říci, že v uvedených vyšetřovaných mlazinách nejen okulárním odhadem, nýbrž i měřením lze t. zv. úroveň zjistit.

Jde nyní o to, co pod tímto pojmem máme dále rozumět.

T. zv. úroveň nebo střední vrstva v mlazině je ta výšková vrstva, která je prostoupena největším množstvím větví a asimilačních orgánů a je tudíž nejméně průhledná.

Jak ukazují výsledky v této práci, není možno charakterisovat střední vrstvu jako vrstvu, v níž je největší počet stromů, ani jako vrstvu, která odpovídá přibližně aritmeticky průměrné výšce stromků, které jsou v mlazině.

Všimneme-li si polygonů, které znázorňují na grafu 5 až 7 velikosti ploch výčetních kruhových základů stromků v jednotlivých výškových třídách, vidíme, že se jeho průběh kryje s průběhem hodnot ploch projekcí korun. Z toho se dá odvodit, že stromy určité výškové vrstvy mají nejen největší množství asimilačních orgánů, nýbrž i největší plochu výčetních kruhových základů. Z toho se dá dále odvodit závěr, že zde dochází i k největší produkci dřevní hmoty.

Můžeme tedy také říci, že t. zv. „úroveň“ — v těchto mlazinách je ta výšková vrstva, která nejvíce produkuje.

Z á v ě r

Na základě výsledků zjištěných ve vyšetřované mlazině, můžeme učiniti tento závěr:

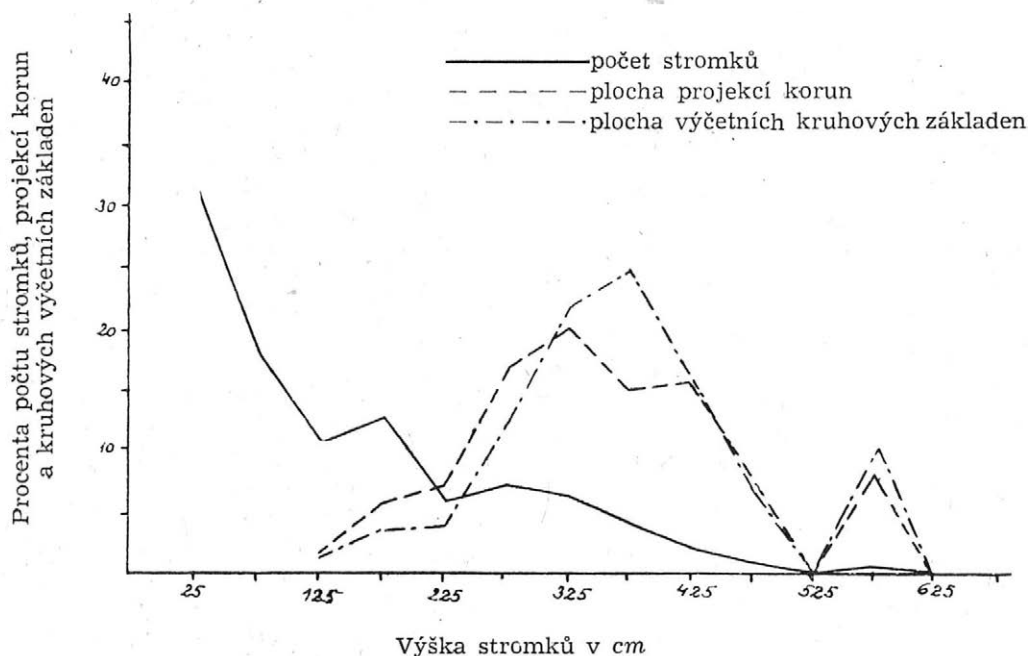
1. Počet stromků je největší v nejnižší výškové třídě (do 50 cm) a k vyšším třídám výškovým se zmenšuje.

2. Čím vyšší je stromek, tím větší je zpravidla plocha jeho korunové projekce i výčetní kruhové základny. Celková největší plocha projekcí korun nepřipadá však na stromky nejnižších tříd, kde je stromků nejvíce, nýbrž na stromky,

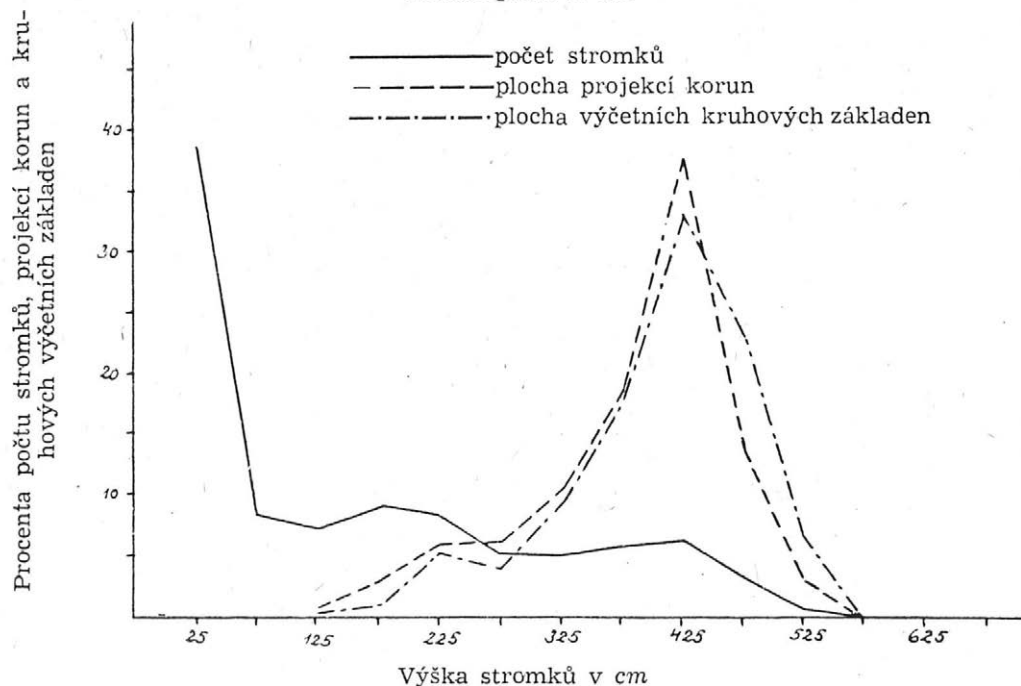
Graph. 4. Graphikon der in Prozenten veranschaulichten Grundfläche der nach den Höhenklassen gruppierten Bäumchen

Graph. 5. Graphikon der prozentischen Anzahl, der prozentischen Kronenprojektion und der prozentischen Grundfläche der Bäumchen in den einzelnen Höhenklassen auf der Probefläche No. I

Graf 6. Grafikon procentických četností, procentických projekcí korun a procentických kruhových výčetních základů stromků v jednotlivých výškových třídách na zkušné ploše č. II



Graf 7. Grafikon procentických četností, procentických projekcí korun a procentických kruhových výčetních základů stromků v jednotlivých výškových třídách na zkušné ploše č. III



кteré jsou v některé z prostředních tříd. To znamená, že v některé z prostředních tříd je nej hustší zápoj, a tím se tato vrstva stává nejméně průhlednou. Tato vrstva je některými autory nazývána vrstvou střední nebo také úrovní.

3. Tím se rozčleňuje mlazina na tři vrstvy, a to vrstvu horní, střední a spodní.

4. Největší celková plocha kruhových výčetních základů nepřipadá na stromky nejnižších výškových tříd, kde je jich nejvíce, ani na stromky nejvyšších výškových tříd, které jsou nejtlustší, nýbrž na stromky, které jsou v některé z prostředních tříd, které dávají největší celkovou plochu projekcí korun.

5. Proto můžeme také říci, že střední vrstva je ta vrstva v mlazině, která nejvíce produkuje.

Literatura

1. Jurča J.: Pěstební význam studia skladby mlazin. (Les. práce 1951/4.) —
2. Jurča J.: Studium skladby přirozeně vzniklých mlazin. (Sborník Vysoké školy zemědělské a lesnické fakulty v Brně 1954/3-4.) —
3. Jurča J.: Příspěvek k racionalisaci pěstebních zásahů v mlazinách. (Rukopis.) —
4. Kantor J.: O výškové předrůstavosti ve smrkových mlazinách. (Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně 1949.) —
5. Kolektiv autorů: „Pěstění lesů II.“ (Praha 1955). —
6. Polanský B.: Příručka pěstění lesů. (Brno 1947.) —
7. Schädlein W.: Probírka jakostní jako výkon vrcholné tvorby hodnot. (Překlad J. Konšela, Písek 1947.)

О распределении молодняка по высоте

На основании результатов, полученных при исследовании молодняка, можно сделать следующие выводы:

1. Число деревьев является наибольшим в самом низком классе по высоте (до 50 см) и с повышением класса уменьшается.

2. С увеличением высоты дерева площадь проекции кроны и площадь сечения на высоте таксационного диаметра, как правило, увеличиваются. Но максимальная сумма площадей продукций крон не отвечает ни классу самых высоких деревьев (классу с деревьями наибольшей высоты), ни деревьям самого низкого класса (классу с максимальным числом деревьев). Она отвечает деревьям, находящимся в одном из средних классов.

Диagr. 6. Диаграмма относительных частот (в процентах) проекций крон (в процентах) и площадей селекций на высоте таксационного диаметра (в процентах) деревьев, принадлежащих к отдельным классам по высоте на опытной площадке № II

Graph 6. Graph showing percentage distribution, percentage of crown projections and percentage of circular bases of trees in the different height classes on the experimental plot No. II

Graph. 6. Graphikon der prozentischen Anzahl, der prozentischen Kronenprojektion und der prozentischen Grundfläche der Bäumchen in den einzelnen Höhenklassen auf der Probefläche No. II

Диagr. 7. Диаграмма относительных частот (в процентах) проекций крон (в процентах) и площадей сечений на высоте таксационного диаметра (в процентах) деревьев, принадлежащих к отдельным классам по высоте на опытной площадке № III

Graph 7. Graph showing percentage distribution, percentage of crown projections and percentage of circular bases of trees in the different height classes on the experimental plot No. III

Graph. 7. Graphikon der prozentischen Anzahl, prozentischen Kronenprojektion und prozentischen Grundfläche der Bäumchen in den einzelnen Höhenklassen auf der Probefläche No. III

3. Поэтому молодняк разделяется на три яруса: верхний, средний и нижний. Средний ярус имеет самую большую сомкнутость крон и, следовательно наименьшую ажурность.

4. Точно так же максимальную сумму сечений на высоте таксационного диаметра не дают дерева ни наибольшего, ни наименьшего класса по высоте, но дерева, принадлежащие к одному из средних классов по высоте, которые дают и максимальную общую сумму проекций крон.

5. Поэтому мы можем также сказать, что средний ярус молодняка является ярусом с максимальной продукцией древесины.

Height Classification of Undergrowth

On the basis of the results ascertained in investigating the undergrowth we make the following conclusion:

1. The number of trees is greatest in the lowest height class (up to 50 cm.) and decreases as the higher height classes are approached.

2. The higher the tree, the greater as a rule is the area of its crown projection and its base circles. But the greatest overall area of crown projection is not that of trees of the highest height classes nor in the classes of the lowest trees, but those which are found in the intermediate classes. This means that in some of the intermediate classes the connection is closest and so this tier becomes the most dense. This tier is called by some authors the middle tier or the level.

3. The undergrowth is thus divided into three layers: the upper, intermediate and lower.

4. The greatest overall area of the base circles does not occur with trees of the lowest height classes (where there are the most) or with trees of the highest height classes (where they are the thickest) but with the trees in some of the intermediate classes which give the greatest overall area for crown projections.

5. We may say, therefore, that the intermediate layer is the one which produces the most.

Über die Höhengliederung des Jungwuchses

Auf Grund der Ergebnisse einer Untersuchung des Jungwuchses können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die Anzahl der Bäumchen ist in der untersten Höhenklasse (bis zu 50 cm) am größten und verringert sich fortlaufend in den höheren Höhenklassen.

2. Je höher das Bäumchen ist, desto größer ist in der Regel die Fläche seiner Kronenprojektion und seine Grundfläche. Die größte Gesamtfläche der Kronenprojektion entfällt jedoch keineswegs auf die Bäumchen der obersten Höhenklassen (die die größten Bäumchen umfassen) und auch nicht auf die Bäumchen in den untersten Höhenklassen (mit der größten Bäumchenanzahl), sondern auf die in einer der mittleren Klassen befindlichen Bäumchen. Das bedeutet, daß der Kronenschluß in einer der mittleren Klassen am dichtesten und diese Schicht so am wenigstens aufgelockert (durchsichtig) ist. Diese Schicht wird von einigen Autoren als Mittelschicht oder auch — Stufe bezeichnet.

3. Der Jungwuchs wird also in drei Schichten aufgeteilt und zwar: auf die Ober-, Mittel- und Unterschicht.

4. Die größte Gesamtfläche der Grundflächen entfällt nicht auf die in die untersten Höhenklassen eingegliederten Bäumchen (die die größte Bäumchenanzahl umfassen) und auch nicht auf die Bäumchen der obersten Höhenklassen (mit der stärksten Bäumchen), sondern auf die in einer der mittleren Klassen befindlichen Bäumchen, die die größte Gesamtfläche der Kronenprojektion bilden.

5. Wir können daher behaupten, daß die Mittelschicht jene Schicht im Jungwuchs darstellt, die am meisten produziert.

Fytocenologická synthesa za použití statistických strojů

Применение статистических счетных машин для фитоценологического синтеза

Synthetische Bearbeitung des pflanzensoziologischen Materials mit Anwendung statistischer Bureaumaschinen

Ing. Karel MRÁZ

Výzkumný ústav lesa a myslivosti ČSAZV, Zbraslav

Došlo dne 7. II. 1956

Úvod

Mechanisace prací ve všech oborech lidské činnosti, kde je možná za daného stavu vědy a techniky, je základním předpokladem zvyšování produktivity práce. Pojetí, že těžká práce patří strojům a na člověku je, aby stroje řídil, je plně vžito v celé řadě oborů, zejména při manuálních pracích. Velice se rozvinula též mechanisace kancelářských prací, zejména účetnických, při kterých stroje nahradí namáhavou a jednotvárnou práci velkého počtu pracovníků. V budoucnu bude nutno dále zvyšovat produktivitu práce a zavádět mechanisaci i do vysoce specialisovaných pracovních postupů jak v průmyslu, tak i ve vědeckých ústavech a výzkumných střediscích. Je nutno všude využívat statistických strojů, které mají obrovskou kapacitu, dovolují rychlé zpracování i neobyčejně rozsáhlého materiálu při minimální potřebě pracovních sil. Statistické stroje se výborně hodí pro zpracování výsledků šetření ve všech oborech biologických věd, kde je třeba výsledky podkládat vyhodnocením velkého počtu pozorování. V lesnictví byly statistické stroje s úspěchem použity pro zpracování rozsáhlého materiálu prací hospodářské úpravy.

Fytocenologie, nauka o rostlinných společenstvech, nabývá stále většího významu, jelikož její pracovní postup je nejvhodnější a nejekonomičtější cestou k rozboru, posouzení a zhodnocení podmínek prostředí a vegetačních útvarů, které jsou základem pro plánování a řízení veškeré rostlinné produkce, zemědělské i lesní. Vidíme to na pronikání aplikované fytocenologie a vegetačního mapování do praxe v zemědělství (I. V. L a r i n, 1953, A. K l e č k a, 1934, B. M ě ř a n, 1953, N. N. R o z o v, 1953, H. E l l e n b e r g, 1950, L. G. R a m e n s k i j, 1952), ve vodním hospodářství a zejména v lesnictví, které mnohde stojí zcela na základě lesních typů, jak dokazují směrnice pro zakládání kultur, pěstování porostů a řadu dalších hospodářských opatření podle lesních typů (P. S. P o g r e b n j a k, 1955, V. G. N ě s t ě r o v, 1949, H. B l a n c k m e i s t e r, 1938, 1952, K. R u b n e r, 1955, A. M e z e r a, 1955, E. W a g e n k n e c h t a spol., 1956 a další).

Rozsah fytoecenologických prací, zejména též v oborech aplikované fytoecnologie, v budoucnu neustále poroste. Vegetační mapování jako podklad rayonisace a územního plánování obsáhne rozsáhlé plochy, postupně celé území našeho státu. Je proto nezbytností zavést do těchto prací mechanisaci v co nejširší míře. Mechanisace se však musí zavádět tak, aby se přizpůsobila danému pracovnímu postupu, aby se do něho organicky začlenila v tom úseku, kde může splnit své poslání; pracovní postup nikdy nesmí být pozměňován a zjednodušován v zájmu možnosti zpracování na elektrických účtovacích strojích, jestliže by to mělo za následek snížení kvality práce.

Problematika

Použití statistických strojů při zpracování fytoecnologického materiálu se samo nabízí; protože fytoecnologický pracovní postup je v podstatě statistický. Základní materiál — zápisy o analýze vegetace na vzorných plochách, rozložených zákonitě na zpracovávaném území — při synthese statisticky vyhodnocujeme běžnými metodami (J. K l i k a, 1948, 1954, 1955, A. Z l a t n í k, 1954 a další). Než dojdeme k definitivnímu sestavení tabulek pro jednotlivé typy fytoecenos, které jsou podkladem pro hodnocení těchto typů po stránce diagnostické, systematické, ekologické i praktické, musíme celý obsáhlý materiál pracně třídit, přeskupovat, sestavovat a přepisovat pomocné tabulky. O tom, jak je tento materiál široký, dá představu několik čísel. Jelikož základní veličinou je rostlinný druh (případně i nižší taxonomická jednotka) jako indikátor určitých podmínek a jako základní stavební jednotka rostlinného společenstva, jde o zachycení kvantitativních i kvalitativních znaků jednotlivých druhů rostlin na vzorných plochách, představovaných v materiálu fytoecnologickými zápisy (snímky). Zpracováváme-li určité území, na příklad určitý lesní celek, budeme zhodnocovat zpravidla několik set takových zápisů a v každém zápisu je celá řada druhů a velké množství znaků jak pro celou plochu, tak i pro jednotlivé druhy. Budeme-li na př. zpracovávat 100 snímků, a je-li v každém z nich jen 30 druhů (obvykle je jich více), jde již o 3000 hodnot. Jelikož u každého druhu uvažujeme hodnotu pokryvnosti a dále i sociability, zdvojnásobí se nám toto číslo na 6000; hodnocením vitality stoupá na 9000. (Kdybychom přihlíželi též ke stadiu vývoje, případně k repartici a pod., rostlo by dále.) K tomu přistupuje minimálně 20 (až 30) hodnot znaků, společných pro celý zápis, to je tedy pro sto snímků dalších dva tisíce hodnot. Zpracováváme tedy na sto snímcích celkem v první etapě práce jedenáct tisíc (často však i mnohem více) hodnot. Ve druhé etapě — hodnocení získaných typů fytoecenos — bude množství zpracovávaných hodnot ještě větší. Stanovíme-li v určité oblasti 20 typů fytoecenos, z nichž v každém je asi 100 (obvykle více) druhů rostlin, jde o základní materiál 2000 hodnot. Jelikož však každý z uvedených typů má nejméně 6 znaků, které pro tuto etapu musíme uvažovat, roste číslo na 12.000 znaků. Jelikož každý rostlinný druh je zde charakterisován dalšími 5 znaky (výskyt v určité etáži, maximální, minimální a průměrnou nebo nejčastější dominancí, a stálostí nebo presencí), roste počet hodnocených znaků na 22.000. Jelikož však všechny druhy v jednotlivých typech fytoecenos musíme hodnotit s několika hledisek, o kterých nás svou povahou indikátorů nebo svými biologickými vlastnostmi informují, abychom mohli ve formě biologických a ekologických spekter jednotlivé typy charakterisovat, roste číslo dále. Zkoumáme-li druhy společenstva jen s 20 hledisek, jak jsem jich použil ve zpracování typů lesa Dolního Posázaví,

roste číslo zpracovávaných základních hodnot na 440.000. I kdybychom se tedy spokojili s hodnocením podle 10 hledisek, je číslo 220.000 hodnot nemožno zpracovat bez mechanisace práce účtovacími stroji. Uvedená čísla se však vztahují na uvažovaných 100 snímků, které stačí podle poměrů na 1000 až 5000 ha zpracovávané lesní plochy. Při zvětšení plochy poroste úměrně počet hodnot v první etapě práce, zatím co ve druhé etapě zůstane přibližně stejný, bude se měnit jen s přibývajícím počtem vymezených typů lesa. Tím je jasně zdůvodněna potřeba použití statistických strojů při zpracování materiálu vegetačního průzkumu.

Automatické účtovací a statistické stroje na dřenné štítky jsou výborně přizpůsobeny k zpracování našeho materiálu. Jsou založeny na principu dřenného štítku, který vyvolává jejich jednotlivé funkce. Záznam jednotlivých případů se vyděruje na štítky z pevného a pružného kartonu. Kvalitativní stránka určitého znaku je dána sloupcem, který jsme mu na štítku určili, a poloha dírky v tom sloupci udává jeho kvantitativní hodnotu. Třídící stroj štítky třídí plně automaticky podle libovolného hlediska na principu „ohmatávání“ štítků, při čemž poloha dírky vyvolává otevření příslušné přihrádky, do které štítek, vedený po transportních kotoučích, spadne. Stroj vytrídí 24—26.000 štítků za 1 hodinu. Součtováč (tabulátor) vybírá data z dřenných štítků, uspořádaných třídícím strojem do požadovaných skupin, požadovaná data sčítá a všechna nebo jen určitá žádaná data i součty a mezisoučty tiskne na pruh papíru tak, že údaje z 1 štítku jsou v 1 řádce a údaje z týchž sloupců různých štítků jsou pochopitelně ve sloupcích pod sebou. Tabulátor zpracuje asi 100 štítků za 1 minutu.

Okolnost, že dosud nebylo použito statistických strojů ke zpracování fytoecenologického materiálu, je snad dána tím, že základní jednotka materiálu se musí vyděrovat na dřenný štítek. Dřenný štítek je devadesátimístný, má 90 svislých sloupců s polohami 0 až 9. Jelikož 1 fytoecenologický zápis má minimálně 20 znaků pro vzornou plochu (pořadové číslo, oblast, údaje o poloze, terénu, podkladu a pod.), z nichž mnohé vyžadují vyhrazení více než 1 sloupce na štítku (mají-li více kvantitativních stupňů než 10), zaujmou tyto znaky asi 70 míst na štítku. (Při zpracování Dol. Posázaví jsem rozvrhl znaky jednotlivých vzorných ploch — tedy společné všem druhům ve snímku — na 67 sloupců ve štítku.) Jelikož však v zápisu máme ještě hlavní část, rostlinné druhy, z nichž každý musíme označit pětímístným číslem (u nás je asi 3000 druhů, t. j. čtyřmístné číslo, a pátý sloupec je nutno vyhradit pro označení subspecií), a u každého druhu v zápisu máme jeho kvantitativní i kvalitativní znaky (pokryvnost, sociabilitu, vitalitu, vývojové stadium, případně i repartici), které zaujmou 17 sloupců včetně mezer, tedy pro 1 rostlinný druh 22 sloupců, a jelikož počet druhů v zápisu dosahuje několika desítek, není možno jeden fytoecenologický snímek vyděrovat na 1 štítek. Kdybychom zápis 1 snímku rozvedli na více štítků, činilo by obtíže zpracování na tabulátoru, který má k dispozici jen určitý počet sloupců.

Snad pro tyto technické obtíže zůstalo jen při návrzích na částečné, velmi omezené použití mechanisace v určitém úseku fytoecenologické synthesy. Tak na př. E. Schmid (1954) navrhuje jen použití třídícího stroje při třídění štítků s vyděrovanými hodnotami pro biologické a ekologické vlastnosti druhů, čehož by se využilo při hodnocení zastoupení reprezentativních a fysiognomicko-ekologických typů rostlin ve společenstvech (na způsob ekologických a biologických spekter v pojetí C. R a u n k i a e r a (1934), K. K r i s o (1952) a pod.). Návrhy na použití statistických strojů pro zpracování taxačního materiálu na základě lesních typů (K. M r á z, 1950) zůstaly též pro technické obtíže neuskutečněny, podařilo se mi je realizovat teprve při současném zpracování lesů Dolního Posázaví.

Řešení problému

Prvním předpokladem pro uskutečnění zpracování celé fytocenologické synthesy na statistických strojích je vyřešení otázky převedení záznamů na děrné štítky. Celou synthesu je nutno rozdělit na 2 etapy:

I. — zpracování fytocenologických snímků a stanovení typů lesních společenstev ve formě tabulky;

II. — vyhodnocení těchto společenstev po stránce ekologické a biologické (spektra zastoupení ekologických a biologických typů rostlin, areálových typů a pod.) jako podklad praktického vyhodnocení.

I. — Obtížnou otázku převedení zápisu fytocenologického snímku na štítky jsem vyřešil tím, že každý druh v určitém snímku dostane vlastní štítek. Tedy je-li ve snímku 40 druhů, bude snímek rozepsán na 40 štítcích. To nikterak nezmnoží práci s děrováním štítků, jelikož společná data snímku (výše uvedených 67 sloupců) se děrují jen jednou a stroj je automaticky vyděruje na potřebný počet (zde 40) štítků. (Obr. 1.)

Pro děrování štítků je třeba slovně vyjádřené znaky a jejich stupně, gradace, vyjádřit čísly. Takové číselné vyjádření navrhoval již S. A. Wilde (1930) pro usnadnění a urychlení zápisů při venkovních pracích stanovištního průzkumu. Pokud máme zápisový materiál snímků ve slovní formě, je vhodné ho pro děrování přepsat do účelných formulářů (obráz. 2). Je však možno upravit zápisník pro pořizování fytocenologických snímků tak, aby pracovník již v terénu zapisoval jednotlivé znaky číselnými symboly do zvláště (silným rámečkem) označených rubrik, které se budou děrovat do štítků. Neoznačené slovně vyplněné rubriky, které se neděrují, poslouží později v případě pochybností k doplnění obrazu některými údaji. Čísla jednotlivých druhů (pětimístná) bude ovšem jistě nutno doplňovat do snímků až v kanceláři, protože by jejich vyhledávání v terénu zdržovalo. Opisování nebo doplňování číselných symbolů (klíčování) je možno svěřit pomocnému personálu. Okolnost, že na každém štítku pro jednotlivý rostlinný druh máme zachyceny též všechny potřebné údaje o snímku (oblast, pracovník, číslo snímku, dobu pořízení snímku, složení stromového patra, polohu, podklad, utváření terénu, údaje o půdě, klimatu, vývojovém stadiu fytocenosu, plošném podílu jednotlivých etází) umožňuje sestavení výsledných tabulek, ale též pozdější vyhodnocení širšího materiálu pro hodnocení rozšíření jednotlivých druhů rostlin, jejich nároků, vystupování v určitých společenstvech atd.

Víme-li, které snímky patří do jednotlivých typů fytocenosu, zpracujeme je pak dále už odděleně. Chceme-li však teprve zjistit, které snímky patří k sobě, musíme sestavit „mezitabulku“. Vytřídíme a na tabulátoru opíšeme celý materiál, abychom dostali v oddělených souborech (odstavcích) pro každý rostlinný druh údaje o všech snímcích, ve kterých se vyskytuje. Je třeba oddělit při tom výskyty druhů v pralesích, dále v přirozených lesích a jim ekologicky blízkých kulturních porostech, a v kulturních porostech stanovišti neodpovídajících dřevin a degradačních stadiích. Mezitabulku musí zhodnocovat velmi kvalifikovaný pracovník, který označí jednotlivé ekologicky význačné, charakteristické a diferenciální druhy a indikátory pro jednotlivá společenstva (případně difkomy v pojetí A. Zlatníka, 1954). Jelikož u všech druhů tabulátor opsál všechny údaje o snímcích, můžeme přímo stanovit, které snímky spadají do jednotlivých společenstev. Ty se vytřídí a jednotlivá společenstva se zpracují obdobně, jako mezitabulka. Dostaneme pro ně tabulku, v níž pro každý druh, reprezentovaný odstavcem (rozděleným podle vývojových stadií) dostáváme přehled o stálosti (počet případů) a mezích dominance (v procentech), obojí sečtené s mezisoučty

Дёрный štítek se známom rostlinného druhu ve fytocenologickém snímku (pro 1. etapu práce).

Štítek obsahuje tyto údaje:

Sloupce 1-67 společně pro celý snímek: údaje o oblasti, autorovi snímku, měsíci, kdy byl snímek pořízen, hospodářském typu porostu, typu skladby stromového patra, konfiguraci terénu, sklonu, expozici, nadmořské výšce, geologickém podkladu, matečné hornině, hloubce horizontu podzemní vody, hloubce, úrodnosti, vlhkosti a původu půdy, humusu, typu půdy, klimatickém pásu, meso- nebo mikroklimatu a fytoklimatu, vývojovém stadiu fytocenosa a pokryvnosti jednotlivých etází. Sloupce 69 až 90 pro rostlinný druh: číslo druhu (zde 1210 - *Corylus avellana*), označení subspecie (zde bez subsp.), v které roste etáž (zde E₃), údaje o sociabilitě (zde 2), vitalitě (zde normální), vývojovém stadiu rostliny (zde vzrostlý, neplodný exemplář), repartici (zde rovnoměrnou) a dominanci (zde 3%, odpovídá stupni 1 běžné užívané stupnice). Jednička v koloně 90 umožňuje sečtení počtu případů za požadovanými soubory (výskyty druhu v určitém vývojovém stadiu fytocenosa), což je ve skutečnosti presence.

Перфокарта с записью растительного вида в фитоценологическом описании (для первого этапа работы).

Карта содержит следующие данные:

Колонки 1—67, данные общие для всего описания: область; автор описания; месяц, когда описание было сделано; производственный тип насаждения; тип состава верхнего яруса; рельеф местности; наклон; экспозиция; высота над уровнем моря; геологическое основание; материнская горная порода; глубина уровня подпочвенных вод; глубина, урожайность, влажность и происхождение почвы; гумус; тип почвы; климатическая зона; мезо- или микроклимат и фитоклимат; стадия развития фитоценоза и сомкнутости отдельных ярусов.

Колонки 69—90 для растительного вида: номер вида (на рис. — 1210 — *Corylus avellana*), обозначение подвида (на рис. — нет), к какому ярусу принадлежит (на рис. — E₂), данные о социальности (на рис. — 2), витальность (на рис. — нормальная), стадия развития растения (на рис. — зрелый, неплодный экземпляр), размещение (на рис. — равномерное), господство (на рис. — 3%, что соответствует I ступени обычно применяемой шкалы). Единица в колонке 90-ой дает возможность сосчитать число случаев за нужными совокупностями (появление вида на определенной стадии развития фитоценоза), что представляет собой действительное наличие.

Lochkarte mit Angaben über eine Pflanzenart in einer phytozöologischen Aufnahme (für die erste Arbeitsetappe)

Die Lochkarte enthält folgende Angaben:

Spalten 1—67 gemeinsam für die ganze Aufnahme: Angaben über Gebiet, Autor der Aufnahme, Monat, wann die Aufnahme gemacht wurde, Wirtschaftstyp des Bestandes, Zusammensetzungstypus der Baumschicht, Konfiguration des Geländes, Neigung, Exposition, Meereshöhe, geologische Unterlage, Muttergestein, Tiefe des Grundwasserhorizontes, Tiefe, Fruchtbarkeit, Feuchtigkeit und Herkunft des Bodens, Humus, Bodentyp, klimatische Zone, Meso- oder Mikroklima und Phytoklima, Entwicklungsstadium der Phytözönose und Deckungsgrad der einzelnen Schichten.

Spalten 69—90 für Pflanzenart: Speciesnummer (hier 1210 — *Corylus avellana*), Bezeichnung der Subspecies (hier ohne Subspecies), in welcher Schicht sie wächst (hier E₃), Angaben über Soziabilität (hier 2), Vitalität (hier normal), Entwicklungsstadium der Pflanze (hier ausgewachsenes unfruchtendes Exemplar), Repartition (hier gleichmäßig) und Dominanz (hier 3%, entspricht der Stufe 1 der laufend verwendeten Skala). Durch Einsen in Spalte 90 wird die Addition der Anzahl von Fällen nach den geforderten Komplexen (Vorkommen einer Art in gewissem Entwicklungsstadium der Phytözönose) ermöglicht, was in Wirklichkeit der Präsenz oder Stetigkeit entspricht.

ZBROJOVKA BRNO, N. P., ZÁVOD VOKOVICE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	7																

u vývojových stadií. Součty dominance použijeme k případnému výpočtu průměrné dominance. Tuto tabulku přímo a snadno opišeme ve slovní formě do definitivní tabulky typu fytocenosy.

II. Vyhodnocení vymezených společenstev provedeme na základě rozboru zastoupení biologických typů rostlin, indikátorů určitých ekologických činitelů a areálových typů (viz též T c h o u, 1949). E. S c h m i d (1954) uvádí celkem 204 znaky representačních typů rostlin, podle nichž je možno takto rozebrat rostlinná společenstva. Zvolíme-li jen nejdůležitější, jde asi o 20 kritérií.

Údaje o jednotlivých rostlinných druzích a jejich chování (kvalitativní a kvantitativní znaky, jejich mezní hodnoty) ve zkoumaném společenstvu přeneseme opět na děrný štítek (zvláště pro každý druh). Větší část štítku je reservována pro hodnoty znaků, jejichž zastoupení ve společenstvu zjišťujeme (uvedených 20 kritérií — životní forma, biologický typ, morfologické znaky, areálový typ, nároky a vztahy k různým činitelům prostředí atd.). Abychom nemuseli tyto znaky, které jsou pro určitý druh vesměs stálé, vždy znovu pracně opisovat a děrovat, pořídíme si kartotéku kmenových štítků pro jednotlivé druhy. Při zpracování vytřídíme jen štítky požadovaných druhů rostlin, a doděrujeme jen jejich znaky ve zkoumaném společenstvu.

Materiál roztrídíme vždy podle některého z uvedených 20 kritérií a po zpracování na tabulátoru dostaneme tabelární sestavení o zastoupení příslušného znaku (životní formy, biologického typu a pod.) ve zkoumaném společenstvu. Tabulátor nám i zde dá součty počtu případů, pokryvnosti a stálosti druhů dané skupiny, které potřebujeme pro výpočet procentického zastoupení této skupiny buď podle počtu případů, nebo podle dominance a stálosti.

Z h o d n o c e n í

Souhrnně můžeme o použití statistických strojů při synthetickém zpracování fytocenologického materiálu říci toto:

1. Použití statistických strojů znamená mechanisaci zdlouhavého, namáhavého postupu zhodnocování snímků a sestavování tabulek. Znamená úsporu pracovních sil, a to zejména velmi kvalifikovaných odborníků. Umožňuje současně zpracování většího materiálu a v kratší době.

2. Využití statistických strojů se plně osvědčilo i při vyhodnocování zpracovaného materiálu souhrnných fytocenologických tabulek. Dovoluje rozbor a posouzení společenstva podle velké řady kritérií, což by bez něho bylo pro přílišný rozsah statistického šetření nemožné. Umožňuje tedy žádoucí prohloubení výzkumu společenstva a získání podkladů k jejich praktickému zhodnocení.

3. Zpracované děrné štítky zůstávají neobyčejně cenným materiálem pro další výzkum ekologie jednotlivých rostlinných druhů a společenstev. Jsou zejména vhodné pro zpracování diagramů afinity (J. I v e r s e n, 1935) nebo podobně pojatých konexních skupin (H. K ü s e l, 1953), které statistickým zhodnocením širšího materiálu dávají přehled o tom, které druhy se vzájemně doprovozují; jsou cenným podkladem pro sestavení ekologických skupin druhů.

4. Děrné štítky s údaji o rostlinných druzích a společenstvech jsou ideálním materiálem pro ústřední kartotéku rostlinných společenstev. Tak rozsáhlé kartotéky, jaké má na př. Ústředí pro vegetační mapování ve Stolzenau (R. T ü x e n, 1950), jsou pak pro svou obsáhlost těžce přehledné. Budeme-li mít i ty nejrozsáhlejší kartotéky na děrných štítcích, můžeme z nich v nejkratší době obdržet přehledně uspořádané a roztržiděné výpisy o libovolném rostlinném druhu nebo společenstvu a všech znacích prostředí a společenstev, ve kterých se vyskytují.

Na děrných štítcích je možno založit ústřední kartotéku nejen v budoucnu zpracovaných snímků, ale i všech dřívějších snímků nejrozličnějších pracovníků. Tento systém zaručuje dokonalou evidenci a možnost rychlého získání libovolných sestavení a přehledů s minimálním nákladem materiálním i minimálním počtem pracovních sil. Zřízení takového ústředí při některé centrální výzkumné instituci by si vyžádalo nepatrné náklady a umožnilo by neobyčejný rozvoj vegetačního mapování a plánování jako podkladu úpravy celé naší rostlinné a s ní souvisící živočišné produkce.

Z á v ě r

Syntetické zpracování fytoecnologických snímků a namáhavé řazení snímků do tabulek je časově velmi náročné. Mechanisace, pokud možno automatizace, těchto prací by byla velmi užitečná. Jde, pokud možno, o mechanizaci celého pracovního postupu použitím statistických strojů (na př. systém Powers, Hollerith, IBM, Aritma a j.), ne pouze o částečnou mechanizaci. Tu navrhoval již E. S c h m i d (1954), jenž doporučoval použití třídícího stroje při uspořádávání děrných štítků s údaji o biologických a ekologických znacích a nárocích jednotlivých druhů rostlin. Pokusy přenést celý snímkový materiál na děrné štítky ztroskotaly dosud pravděpodobně na tom, že není možno umístit všechny údaje o lokalitě a stanovišti a o rostlinných druzích, které tvoří rostlinná společenstva, na děrný štítek, který má jen 90 sloupců. Není však nutno umístit údaje jednoho fytoecnologického snímku na jediný děrný štítek. Problém vyřešíme nejlépe, když každý rostlinný druh v jednom snímku dostane vlastní děrný štítek. Tím se práce nikterak nezmnoží, protože údaje o prostředí, společné pro všechny druhy téhož snímku (poloha, podklad, půda, pokryvnost jednotlivých pater, jež v něm zpracování lesů Dolního Posázaví zaujaly 67 sloupců děrného štítku, se děrují jedním postupem současně na všechny děrné štítky téhož snímku. Tento postup umožňuje uspořádat libovolné údaje z různých snímků podle žádaných hledisek automaticky třídícím strojem. Tabulátor je automaticky tiskne na papírový pás a sečítá požadované údaje. Převod slovních údajů na číselné hodnoty nečiní obtíží, každému znaku nebo objektu přidělíme jeden nebo několik sloupců děrného štítku a kvantitativní hodnoty jsou vyjádřeny polohou dírký v tomto sloupci.

Práce se rozpadá na dvě části: 1. zpracování tabulek jednotlivých rostlinných společenstev a 2. vyhodnocení těchto tabulek posouzením známých ekologických a biologických spekter a zjištění zastoupení druhů s určitými nároky na jednotlivé faktory nebo jejich komplexy ve smyslu P. S. P o g r e b n j a k a (1955), případně ekologických skupin druhů ve smyslu H. E l l e n b e r g a (1950) a j. nebo representačních nebo ekologicko-fysiognomických typů ve smyslu E. S c h m i d a (1954). Počet tímto způsobem zpracovaných číselných údajů jde do statisíců. Je pochopitelné, že taková práce by byla nemyslitelná bez použití statistických strojů. Naproti tomu však není žádoucí „zjednodušení“ práce vypuštěním některých hledisek, uvědomíme-li si význam hlubokého vyhodnocení rostlinných společenstev jako podkladu jejich praktického využití k produkčnímu a krajinnému plánování. Kromě toho představuje materiál děrných štítků s údaji o rostlinných druzích v rámci rostlinných společenstev cenný materiál ke studiu rozšíření, ekologických vlastností a vzájemných vztahů druhů a společenstev, ke zpracování ekologických diagramů affinity (I v e r s e n, 1936) nebo konexních skupin (K ü s e l, 1953) a j. Děrné štítky se hodí nejlépe k použití v ústředních

fytoocenologických kartotékách, protože umožňují stálou evidenci a automatické znázornění požadovaných údajů o libovolných objektech a znacích z celého materiálu v požadovaném pořádku.

Literatura

1. Aljechin V. V.: Geografija rastěnij. Moskva-Leningrad 1944. — 2. Aljechin V. V.: Rastitělnost' SSSR v osnovnyh zónach. Moskva-Leningrad 1951. — 3. Blanckmeister H.: Gegenwartsnahe und vordringliche Probleme der Forsteinrichtung. Der Wald 1952. — 4. Blanckmeister H.: Waldbau auf pflanzensoziologischer Grundlage. Thar. F. Jb. 89, 1-35. 1938. — 5. Ellenberg H.: Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie, Stuttgart 1950. — 6. Iversen J.: Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. Kopenhagen 1936. — 7. Klečka A.: Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví. Sb. VÚZ, sv. 117, 1934. — 8. Klika J.: Rostlinná sociologie. Praha 1948. — 9. Klika J.: Praktikum fytoocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. Praha 1954. — 10. Klika J.: Nárys metodiky lučního průzkumu. Biológia, 138-155, 1955. — 11. Klika J.: Fytoocenologie. 2. vyd. Praha 1955. — 12. Korf V.: Hospodářská úprava lesů. Praha 1955. — 13. Kriso K.: Die Ableitung von Standortsspektren aus Vegetationsaufnahmen und ihre Anwendung als standortsdagnostische Hilfsmittel. Forstwiss. Cblt., 71, 151-169, 1952. — 14. Küsel H.: Konnexgruppen als Bausteine der Pflanzengesellschaften, 1952 (Ref. R. Tüxen, Mitt. Flor.-soz. Arb. gem., N. F., 4). — 15. Larin I. V.: Opredělenije počv i sel'skochozjajstvennyh ugodij po rastitělnomu pokrovu. Moskva-Leningrad 1953. — 16. Leibundgut H.: Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz. Bern 1951. — 17. Mařan B.: Naše perspektiva zvelebení zemědělského, lesního a vodního hospodářství. Za socialist. zemědělství, 9, 1953. — 18. Mařan B., - Káš V.: Biologie lesa. Pedologie a mikrobiologie lesních půd. Praha 1948. — 19. Mráz K.: Degradální stadia lesních typů. Lesnická práce, 29, 357-384, 1950. — 20. Něstěrov V. G.: Obščee lesovodstvo. Moskva 1949. — 21. Oberdorfer E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart 1949. — 22. Oberdorfer E. - Lang G.: Vegetationskundliche Karte des Oberrheingebietes bei Ettlingen-Karlsruhe. Beitr. z. naturkundl. Forsch. in SW-Deutschl., XIII, 1954. — 23. Pogrebnjak P. S.: Osnovy lesnoj tipologii, 2. vyd., Kijev 1955. — 24. Ramenskij L. G.: K metodě izučenija rastitělnosti i nasel'ajemoj jejo sredy. Bot. žurnal 1952. — 25. Raunkiaer C.: The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford 1934. — 26. Reichling L.: Wie die pflanzensoziologische Karte Luxemburgs sein wird, 1953 (Ref. A. Scamoni, Archiv f. Forstwes. 1954). — 27. Rozov N. N.: Principy prirodnoho rajonirovanija SSSR dlja celej sel'skochozjajstvennogo proizvodstva. Počvovědenije. 1953. — 28. Rubner K.: Versuch einer waldgeographischen Gliederung Bayerns. Allg. Forstztsch., 221-226, 1951. — 29. Scamoni A.: Einführung in die praktische Vegetationskunde. Berlin 1955. — 30. Schmid E.: Anleitung zu Vegetationsaufnahmen. Vierteljahrsschr. d. naturforsch. Ges. in Zürich, IC., Beih. 1, 1954. — 31. Schönherr S.: Untersuchungen über die Korrelation zwischen der floristischen Zusammensetzung der Bodenvegetation und der Bodenazidität sowie anderen chemischen Bodenfaktoren. Mitt. d. Vereins f. forstl. Standortskart., 2, 1952. — 32. Tchou Yen Tchong: Etudes écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc. Vegetatio I., f 6, 1949. — 33. Tüxen R.: Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitt. Flor.-soz. Arb. gem., N. F., 2, 1950. — 34. Wagenknecht E., Scamoni A., Richter A., Lehmann J.: Wege zu standortgerechter Forstwirtschaft. Radebeul, Berlin 1956. — 35. Wilde

S. A.: Použití číslícového systému při probádání lesa a pořízené porostních map. Lesnická práce. 1930. — 36. Zlatník A.: Methodik der typolog. Erforschung der tschechoslowakischen Wälder, Angew. Pflanzensoz., Festschrift Aichinger, Bd. II., Klagenfurt 1954.

Применение статистических счетных машин для фитоценологического синтеза

Синтетическая обработка фитоценологических описаний и трудоемкая работа по переводу описаний в таблицы требуют очень много времени. Механизация и, поскольку это возможно, автоматизация этих работ была бы очень полезна. Дело идет о механизации по возможности всего рабочего процесса путем использования статистических (счетноаналитических) машин (например системы Powers, Hollerith, IBM, Arithma и др.), а не только о частичной механизации. Последнюю предлагал уже Э. Шмидт (1954), который рекомендовал пользоваться сортировочной машиной для распределения перфокарт с данными о биологических и экологических признаках и о требованиях отдельных видов растений. Попытки перенести весь материал описания на перфокарты до сих пор не удавались, вероятно, потому что невозможно поместить все данные о местонахождении, местообитании и о видах растений, составляющих растительные сообщества, на перфокарту, которая имеет всего лишь 90 колонок. Однако нет необходимости помещать данные одного фитоценологического описания на одну лишь перфокарту. Задача лучше всего решается тем, что каждый вид растения в одном описании получает особую перфокарту. Количество работы этим несколько не увеличивается потому что данные о среде, общие для всех видов одного и того же описания (месторасположения, субстрат, почва, сомкнутость отдельных ярусов, которые в моем обследовании лесов области нижнего течения Сазава заняли 67 колонок на перфокарте), пробиваются одним приемом одновременно на всех перфокартах одного и того же описания. Такой метод дает возможность автоматически распределить любые данные из разных описаний в зависимости от требуемого аспекта, сортировочной машиной. Табулятор автоматически печатает их на бумажную ленту и подсчитывает нужные данные. Перевод данных, выраженных словами, на цифровые величины не представляют затруднений. Для каждого признака или объекта мы отводим одну или несколько колонок перфокарты, а количественные величины выражаются положением отверстия в данной колонке.

Работа распадается на две части: 1. обработка таблиц отдельных растительных сообществ; 2. использование этих таблиц путем оценки известных экологических и биологических спектров и установление наличия видов с определенными требованиями к отдельным факторам или их комплексам в понимании П. С. Погребняка (1955), или экологических групп видов в понимании Г. Эленберга (1950) и других или представительных или эколого-физиономических типов в понимании Э. Шмида (1954). Число обрабатываемых этим способом цифровых данных доходит до сотен тысяч. Понятно, что такая работа была бы невыполнимой без применения статистических машин. Однако, наоборот, «упрощение» работы, путем опущения некоторых аспектов, является нежелательным, если мы отдали себе отчет в значении углубленной оценки растительных сообществ, как основы их практического использования для производственного и ландшафтного планирования. Кроме того материал перфокарт с данными о растительных видах в рамках растительных сообществ представляет собой ценный материал для изучения распространения, экологических свойств и взаимоотношений видов и сообществ, при составлении экологических диаграмм аффинити (Иверсен, 1936) или конексных групп (Кюзель, 1953) и др. Перфокарты лучше всего пригодны для использования в централь-

ных фитоценологических картотеках, потому что дают возможность постоянной регистрации и возможность автоматического выявления нужных данных о любых объектах и признаках и целого материала в том порядке, который требуется.

Synthetische Bearbeitung des pflanzensoziologischen Materials mit Anwendung statistischer Bureaumaschinen

Die synthetische Bearbeitung von pflanzensoziologischen Aufnahmen und das mühsame Ordnen der Aufnahmen in Tabellen ist sehr zeitraubend. Eine Mechanisierung, wenn möglich Automatisierung dieser Arbeiten wäre von großem Nutzen. Es handelt sich womöglich um eine Mechanisierung des ganzen Arbeitsganges durch Anwendung statistischer Maschinen (z. B. System Powers, Hollerith IBM, Aritma u. ä.) nicht nur um eine Teilmechanisierung. Eine solche wurde bereits von E. Schmid vorgeschlagen, und zwar die Benützung der Sortiermaschine beim Ordnen der Lochkarten mit Angaben über biologische und ökologische Merkmale und Anforderungen einzelner Pflanzenarten. Die Versuche, das gesamte Aufnahmenmaterial auf Lochkarten zu übertragen, scheiterten bisher wahrscheinlich wegen der Unmöglichkeit, alle Angaben über die Lokalität und Standort sowie die die Pflanzengesellschaft bildenden Pflanzenarten auf der nur 90 Kolonnen tragenden Lochkarte zu unterbringen.

Es ist aber durchaus nicht notwendig, die Angaben über eine pflanzensoziologische Aufnahme auf eine einzige Lochkarte zu übertragen. Das Problem wird am besten gelöst, wenn jede Pflanzenart in einer Aufnahme ihre eigene Lochkarte bekommt. Dadurch wird die Arbeit gar nicht vermehrt, da die für alle Arten derselben Aufnahme gemeinsamen Angaben über die Umweltbedingungen (Lage, Geologie, Boden, Deckungsgrad der einzelnen Schichten, die in meiner Bearbeitung der Wälder an der unteren Sázava 67 Kolonnen der Lochkarte eingenommen haben) auf einmal in alle Karten derselben Aufnahme gelocht werden. Dieses Verfahren gibt uns die notwendige Möglichkeit, beliebige Angaben aus verschiedenen Aufnahmen nach gewünschten Gesichtspunkten mit Hilfe der Sortiermaschine automatisch in Gruppen anzuordnen, die dann durch den Tabellator automatisch auf einen Papierstreifen gedruckt und gewünschte Angaben summiert werden. Die Überführung wörtlicher Angaben auf numerische Werte macht keine Schwierigkeiten; jedem Merkmal oder Objekt wird eine oder mehrere Kolonnen der Lochkarte zugeteilt, und die quantitativen Werte sind durch die Lage des Loches in dieser Kolonne ausgedrückt.

Die Arbeit zerfällt in zwei Teile: 1. die Erarbeitung der Tabellen der einzelnen Pflanzengesellschaften (Assoziationstabellen), u. 2. die Auswertung dieser Tabellen durch Anfertigung bekannter ökologischer u. biologischer Spektren, sowie Feststellungen der Vertretung von Arten mit bestimmten Anforderungen auf einzelne Faktoren oder -komplexe im Sinne von P. S. Pogrebnjak (1955), ggf. ökologischer Artengruppen im Sinne von Ellenberg (1950) u. a. oder Repräsentations- oder ökologisch-physiognomischer Typen im Sinne von E. Schmid (1954). Die Zahl der auf diese Weise bearbeiteten Zahlenangaben steigt auf Hunderttausende; wenn wir z. B. in einem Gebiet 20 Pflanzengesellschaften mit nur je 100 Arten (2000 Zahlen) bearbeiten, und wenn wir bedenken, daß für den 2. Teil der Arbeit mindestens 6 Merkmale der ganzen Gesellschaft in Betracht gezogen werden müssen, und daß das Verhalten jeder Pflanzenart durch weitere 5 Merkmale charakterisiert wird, kommen wir zu 22.000 Zahlen. Wenn wir nun von den 204 von E. Schmid (1954) angeführten Merkmalen der Repräsentationstypen nur 20 wählen, deren Vertretung in den einzelnen Gesellschaften wir untersuchen, kommen wir zu 440.000 Zahlen, die wir auf verschiedene Weise gruppieren und auswerten. Es ist klar, daß eine solche Arbeit ohne den Einsatz von statistischen Bureaumaschinen undenkbar wäre. Indessen wäre aber eine „Vereinfachung“ der Arbeit durch Fallenlassen einiger Gesichtspunkte nicht erwünscht, wenn wir die

Bedeutung einer womöglich tiefgehenden Auswertung der Pflanzengesellschaften als Unterlage der praktischen Anwendung für Produktionsplanung und Landschaftgestaltung bedenken. Außerdem stellt das Lochkartenmaterial mit Angaben über Pflanzenarten im Rahmen der Pflanzengesellschaften ein hervorragendes Material zum Studium der Verbreitung, des ökologischen Verhaltens und der gegenseitigen Beziehungen von Arten und Gesellschaften, zur Bearbeitung von ökologischen Affinitätsdiagrammen (Iversen 1936) oder Konnexgruppen (Küsel 1953) usw. dar. Die Lochkarten eignen sich am besten zur Benützung in zentralen pflanzensoziologischen Karteln, da sie eine dauernde Evidenz und mühelose automatische Darstellung gewünschter Angaben über beliebige Objekte und Merkmale aus dem ganzen Material in gewünschter Ordnung gewährt.

Vliv porostního pláště na mikroklima lesa

Влияние защитных okayмлений из кустарников на микроклимат леса

Influence of Undergrowth on Microclimate of Forest

Ing. Vlastimil PASÁK,

Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací ČSAZV

Došlo dne 31. XII. 1955

Úvod

Lesní porost vytváří si vlastní životní prostředí, ovlivňované vzájemným působením organismů v lese žijících. Prostředí rostlin rozdělujeme v řadu ekologických činitelů. Jsou to jednak atmosférické faktory: světlo, teplo, vzdušná vlhkost, srážky, obsah CO_2 , jednak edafické faktory: fyzikální a chemické vlastnosti půdy a pod. (L u n d e g a r d h, 1954). Lesník může toto životní prostředí svými hospodářskými zásahy a skladbou porostu účinně a vhodně upravovat, a tak přispívat k zvyšování produkce dřeva.

Uvnitř lesa tvoří ovzduší vlastní fyzikální těleso, které reaguje určitým způsobem na atmosférické vlivy mimo les. Tato skutečnost ovlivňuje všeobecný klimatický rozdíl mezi lesem a bezlesem. Klima uvnitř lesního porostu se vyznačuje bezvětřím, vyrovnanější teplotou, vyšší vlhkostí a zastíněním, v bezlesí je naopak klima slunečné, sušší a větrné.

Na rozhraní lesa a volné krajiny se vytváří v obou směrech klima přechodné. Rozhodujícím činitelem je zde vítr, neboť hlavně na jeho velikosti závisí množství výměny rozdílných vzduchových hmot z lesního porostu a z bezlesí.

Poznatků o vlivu lesa na klima volné krajiny využili v Sovětském svazu ve snaze při zvyšování výnosů zemědělských plodin v nepříznivých klimatických podmínkách. Lesní komplexy nahradili lesními ochrannými pásy, které se dnes staly významným činitelem v boji proti nepřízni přírody.

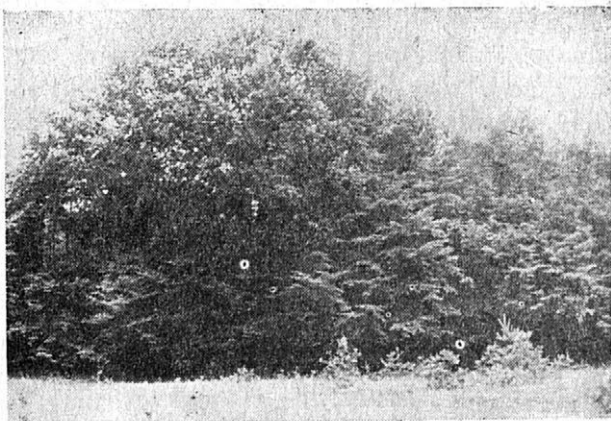
Na základě těchto zkušeností uznává zemědělec dnes již všeobecně vliv lesních porostů na zlepšení klimatických poměrů okolní krajiny, lesníkem je tento vliv v okrajích porostů často ještě přehlížen. Velmi často nacházíme okraje lesních porostů i na návětrné straně úplně otevřené a lesní půda, o lesním klimatu ani nemluvě, je vystavena hluboko dovnitř porostu škodlivým účinkům větrů, slunce a pod.

Podobně, jako se studovala otázka vlivu ochranných lesních pásů na mikroklima zemědělské plochy, zajímali jsme se i o vliv porostního pláště — což je v podstatě také větrolam — především na mikroklima uvnitř lesa.

Analogicky jako u OLP bude klimatická působnost porostního pláště, t. j. délka přechodného klimatu, závislá především na stavbě porostního okraje, jeho struktuře a postavení ke světovým stranám. Nalezení vhodného objektu s okrajem porostu jednak nezapláštěným, jednak s dobrým porostním pláštěm, vyhovující i požadavkům mikroklimatických pozorování je věcí velmi obtížnou. Nakonec jsme zvolili okraj selského borového lesa, ležícího na pravém břehu Vltavy nad Štěchovicemi u osady Závist, i když toto místo nevyhovuje všem našim požadavkům.

Porost se rozkládá na mírném svahu jižní expozice v nadmořské výšce asi 390 m. Okraj porostu probíhá ve směru východ-západ, volná zemědělská plocha je na straně jižní, na straně severní les.

Klimaticky zařazujeme tuto oblast do přechodného pásma mezi oblastí střední suchou a mírně vlhkou. Makroklimatické poměry udává nejbližší meteorologická stanice ve Štěchovicích, ležící však mnohem níže v nadmořské výšce 211 m. Roční normál srážek je zde 572 mm, normální roční teplota 8,0° C. Langův dešťový faktor je tedy 71 a Minářova vláhová jistota 15. Převládají zde větry západních směrů (W, SW, NW). Okraj studovaného porostu neleží tedy kolmo na směr převládajících větrů. Pro studium vlivu porostního pláště bylo nutno sledovat především větry jižních směrů a střežit takové, celkem velmi málo četné, synoptické situace.

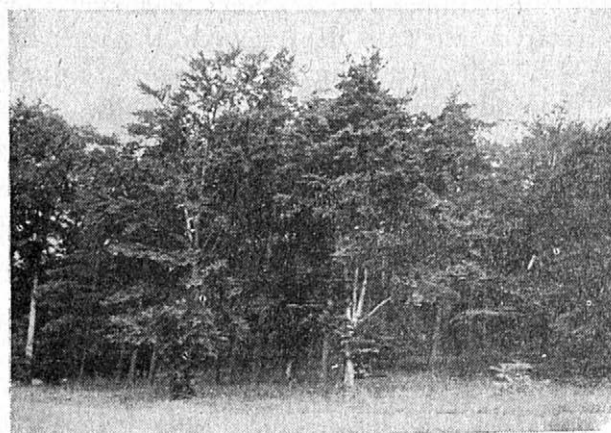


Obr. 1. Okraj porostu s pláštěm

Рис. 1. Край лесонасаждения с окаймлением

Ill. 1. The plant cover edge with mantle

Abb. 1. Bestandsrand mit Mantel



Obr. 2. Okraj porostu bez pláště

Рис. 2. Край лесонасаждения без окаймления

Ill. 2. The plant cover edge without mantle

Abb. 2. Bestandsrand ohne Mantel

Geologický podklad tvoří vyvěřelé horniny „Jílovského pásma“. Mísí se křemenný porfyr se zelenokameny. Půda je středně hluboká, silně kamenitá, v porostu pokryta slabou vrstvou suchého listí a borových jehlic.

Porost je složen z borovice a dubu s příměsí buku (bor 5, db 4, bk 1) o zakmenění 0,6, průměrně 12 m vysoký, asi 70 let starý s řídkým podrostem buku, habru a dubu. Porost je hodně světlý, za slunečného počasí s hojnými slunečními děrami.

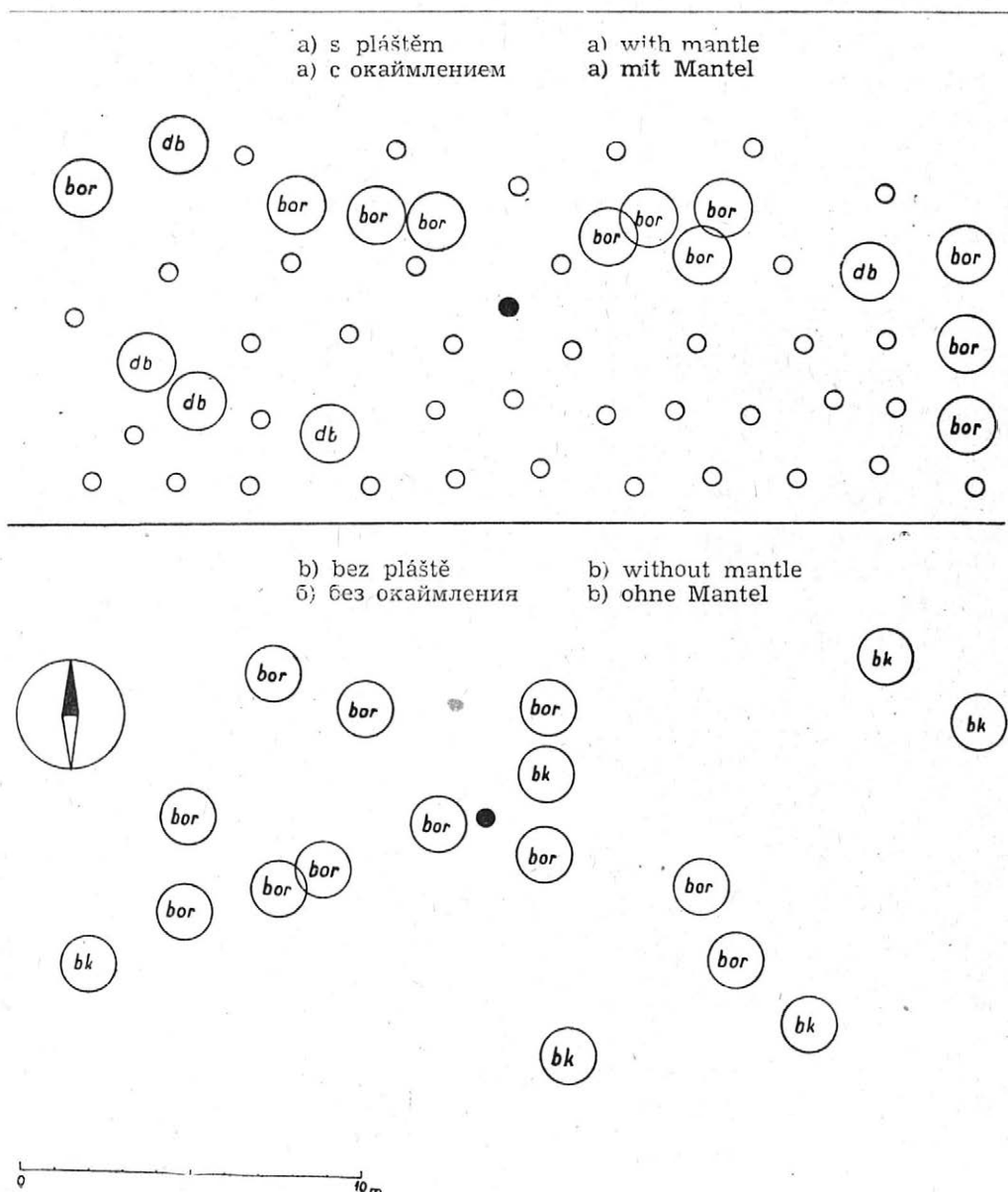
Okraj porostu se vyznačuje značnou rozervaností. Měření jsme prováděli ve dvou souběžných profilech, kolmých k okraji porostu. Jedna část porostního

Diagr. 1. Půdorys okraje porostu v okolí mikroklimatických stanic

Диаграмма 1. План расположения краев лесонасаждений

Diagr. 1. The ground-plan of the plant cover edge

Diagramm Nr. 1. Grundriß des Bestandsrandes



okraje, dlouhá 65 m, je otevřená, t. j. bez pláště, složena ze starých borovic a buků s borkou značně spálenou sluncem. Druhá čás porostního okraje, dlouhá 50 m, je uzavřena hustým pláštěm z keřovitého habru, pravděpodobně seseknutého. Měřený profil byl zvolen uprostřed uvedených přímých porostních okrajů. Vzdálenost obou profilů byla 150 m.

V okraji porostu nezapláštěném vyskytuje se vřes (*Calluna vulgaris*), metlice (*Deschapsia flexuosa*), jestiábník (*Hieracium silvaticum*), a pomístně kručinka (*Genista germanica*). V porostním okraji s pláštěm byla přízemní vegetace zastoupena ve větší míře co do množství a druhu. Kromě stejných druhů, jako v nezapláštěném okraji, jsme zde zjistili kostřavu (*Festuca ovina*), na světlejších místech černýš (*Melampyrum silvaticum*), biku (*Luzula albida*), z mechů *Hypnum Schreiberii* a *Dicranum scoparium*.

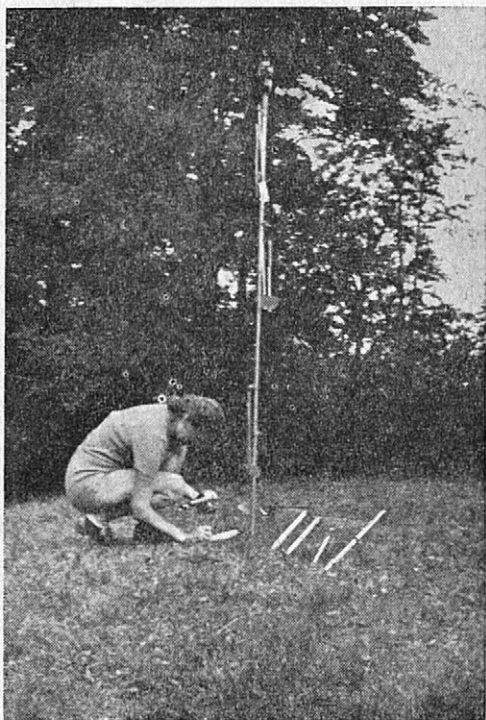
V obou profilech měřili jsme mikroklimatické poměry přízemní vrstvy vzduchu i půdy. Tato přízemní vrstva je důležitá při obnově porostu a při všech snahách melioračních. Z meteorologických prvků jsme měřili především rychlost a směr větru, teplotu a vlhkost přízemního vzduchu a půdy, výparnost vzduchu a intensitu slunečního osvětlení. Staničky jsme umístili na pevně stanovená místa ve dvou rovnoběžných řadách, kolmo do obou študovaných okrajů. Na volném prostranství jsme umístili staničky 100 m před okrajem porostů. V téže vzdálenosti jsme postavili staničky i uvnitř porostu a doplnili je ještě měřením ve vzdálenosti 150 m v porostu. V okrajové zoně jsme měřili ve vzdálenosti 5 m před a 5 m uvnitř porostního okraje. Měření jsme provedli jednak za anticyklonálních insolačních typů počasí, kdy mikroklimatické rozdíly vynikají nejvýrazněji, jednak za větrných situací s větrem pokud možno jižních směrů, tedy kolmo do porostu. Odečítání přístrojů jsme prováděli na všech stanicích současně v půlhodinových intervalech. Při měření jsme přísně dodržovali synchronnost měření, jako základní podmínku k přesnému srovnání všech získaných hodnot, i za cenu většího počtu pozorovatelů, případně omezeného počtu pevných stanic. Pozorování jsme prováděli v několika vertikálních vrstvách.

Pro zjištění působení porostního pláště co do vzdálenosti před i dovnitř porostu jsme provedli bodové měření rychlosti větru, teploty a vlhkosti vzduchu v obou profilech.

Vliv porostního pláště na rychlost větru

Rozhodující klimatickou složkou v okraji porostu tvoří ve velké míře vítr, neboť na jeho velikosti závisí rychlost výměny rozdílných vzduchových hmot.

Účinek větru na les na jedné straně a zpětný vliv lesa na větrné poměry na druhé straně jsou tak časté a účinné,



Obr. 3. Mikroklimatická stanička

Рис. 3. Микроклиматическая станция

Ill. 3. The microclimatic station

Abb. 3. Mikroklimatische Station

že jim byla věnována značná pozornost a provedena četná měření. Známé jsou práce Geigerovy. V Rusku byla provedena zevrubná pozorování vlivu lesa na vítr již v roce 1905 v poleší nynější moskevské zemědělské akademie K. A. Timirjazeva profesorem N. S. Nestěrovem a později Dzetkovečkim, Panfilovem, Matjakinem a Bodrovem.

Vítr nepůsobí na les pouze fyzikálně, ale i fyziologicky. Pod vlivem větru se vytváří kořenový i korunový systém stromů, vítr způsobuje ošlehávání větví stromů, zvyšuje transpiraci rostlin a působí na asimilaci. Vítr přemísťuje lehce pohyblivé součástky půdní, jehličí a listí, působí však i na opylování květů, při roznášení semen a pod.

Při neporostlém území leží pásmo útlumu větru bezprostředně na půdě. Je-li půda porostlá rostlinným krytem, je pásmo útlumu větru posunuto výše nad půdu, podle výšky a hustoty krytu. Vítr proudící nad lesem je brzděn horními částmi korun. V prostoru korun je jeho síla snížena na hodnotu, která od spodu korun až k půdě zůstává stejná. Pouze v přízemní vrstvě dochází k dalšímu útlumu. (Geiger, 1927.)

Les působí na vítr jako překážka. Větrné proudy, vnikající do lesa, se snaží zaujmout směr nejmenšího odporu, při čemž se více nebo méně vychýlí od svého původního směru a ztrácejí svou energii. Největšímu náporu větru je vystaven okraj porostu, odkud se pak dovnitř porostu šíří i případné škody silnými větry. Škodlivý mechanický účinek silných větrů působí lesnímu hospodářství velmi značné ztráty, a obavy z těchto katastrof se projevují velmi výrazně v celém lesním hospodářství.

Pro lesníky je obzvláště důležité vědět, jakému větrnému účinku je porostní okraj vystaven. Změny větru v porostním okraji jsou velmi rozmanité následkem veliké různorodosti hraniční zony lesa. Větrné poměry v této hraniční přechodné zóně nemůžeme odvozovat ze známých jednodušších a vcelku zákonitých větrných poměrů volné krajiny.

Stav počasí ovlivňuje energii pohybu vzduchu a může působit i na tlumící účinek porostu. Tak se vzrůstající teplotou klesá váha vzduchu a při přímé rychlosti větru bude jeho energie menší. Naproti tomu zase energie padajících srážek v každé formě (déšť, sníh, kroupy) spolupůsobí při zvětšení větrné energie. Za insolačních typů počasí se naopak vytváří následkem různého oteplování vzduchu uvnitř lesa a v bezlesí lokální proudění vzduchu směrem ven z porostu. Toto místní proudění vzduchu z porostu je zřetelné zejména za bezvětří a je známé jako t. zv. denní lesní vítr.

Vliv dobře zapojeného porostního pláště na větrné poměry v porostu jsme zjišťovali ručními součtovými anemometry s Robinsonovým křížem (miskové) a směr větru větrnou korouhvičkou ve výškách 100 a 200 cm nad půdou. Vítr je meteorologický prvek s velmi nerovnoměrnou pulsací a zjišťování jeho momentní rychlosti je pro srovnávací měření nevýhodné a nepřesné. Z údajů součtových anemometrů jsme vypočítali proto průměrné rychlosti v metrech za vteřinu.

Při oblačném počasí s větrem jihozápadním až jižním (15. VII. 1953) nastává útlum rychlosti větru v okraji otevřeném pouze o 16 %, zatím co v porostním plášti klesá o 74 % rychlosti volné krajiny. Ještě 100 m v nezapláštěném porostu je průměrná rychlost větru o 8 % větší a ve 150 m od kraje o 4 % větší než v porostu uzavřeném keřovitým pláštěm. (Diagram 2.)

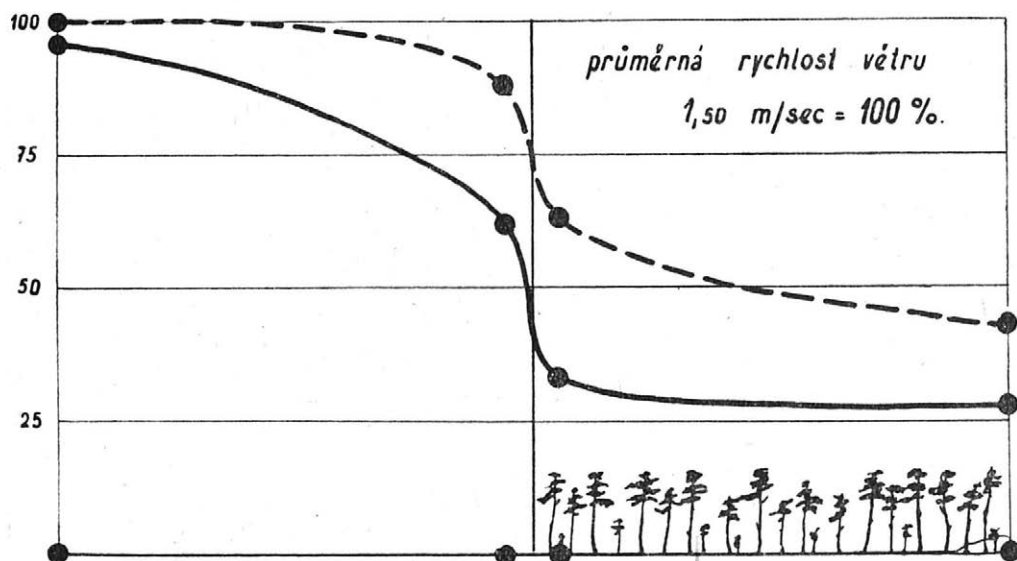
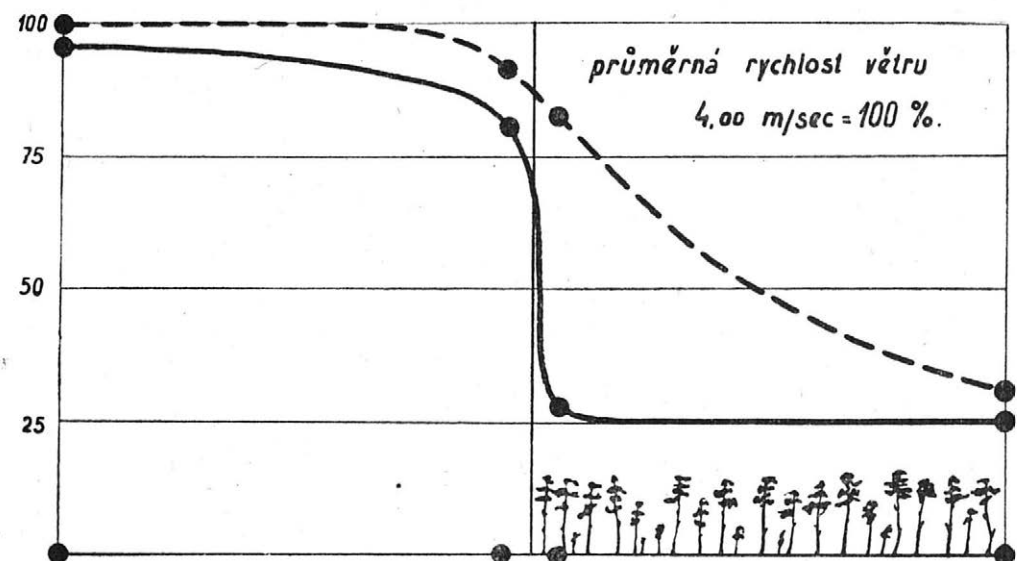
Za oblačného počasí a čerstvého větru téměř kolmo do porostu projevuje se tlumící účinek porostního pláště velmi účinně. Průměrná rychlost větru v porostním plášti je již snížena téměř na hodnotu vnitřku porostu, zatím co v okraji porostu nezapláštěného poklesá pouze mírně pod průměrnou rychlost větru volné krajiny.

Diagr. 2. Průměrná rychlost větru ve 200 cm nad zemí vanoucího kolmo k okraji porostu za oblačného počasí v % rychlosti větru na volné ploše

Диаграмма 2. Средняя скорость ветра 200 см над землей, дующего перпендикулярно краю лесонасаждения, при облачной погоде в % к скорости ветра на свободной площади

Diagr. 2. The average wind velocity in 200 cm over earth surface, wind blowing vertically to the plant cover edge in cloudy weather in % of the wind velocity on a free stretch

Diagramm Nr. 2. Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in 200 cm Höhe über dem Erdboden von bei Bewölkung senkrecht zum Bestandsrand wehendem Wind in % der Windgeschwindigkeit auf freier Fläche



— plášť
окаймление
mantle
Mantel

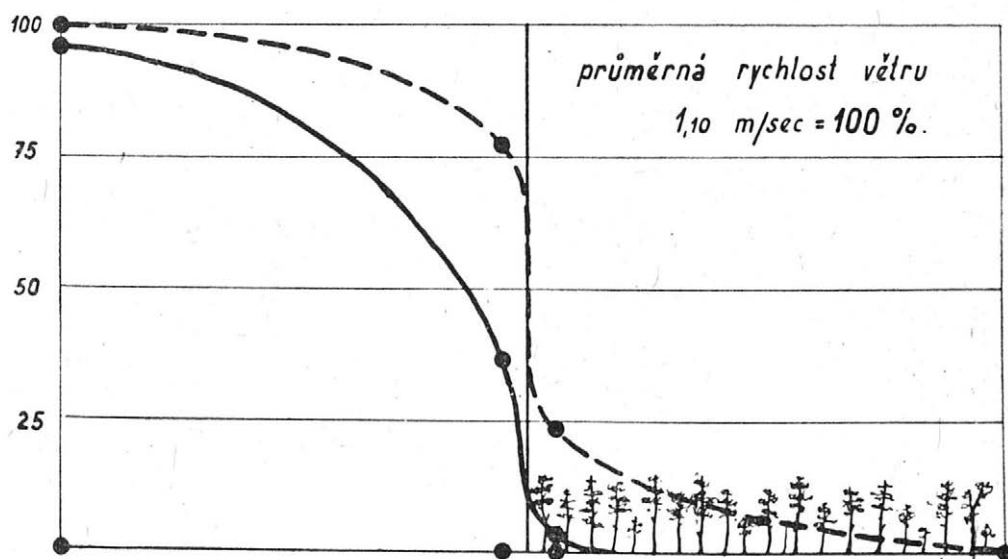
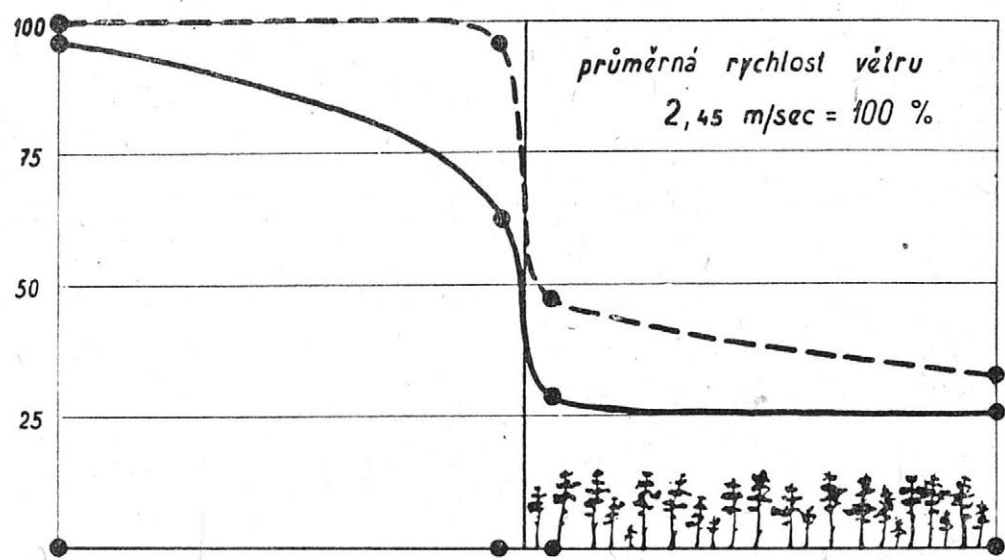
--- bez pláště
без окаймления
without mantle
ohne Mantel

Diagr. 3. Průměrná rychlost větru ve 200 cm nad zemí vanoucího kolmo k okraji porostu za slunečního počasí v % rychlosti větru na volné ploše

Диаграмма 3. Средняя скорость ветра 200 см над землей, дующего перпендикулярно краю лесонасаждения, при солнечной погоде в % к скорости ветра на свободной площади

Diagr. 3. The average wind velocity in 200 cm over earth surface, wind blowing vertically to the plant cover edge in sunny weather in % of the wind velocity on a free stretch

Diagramm Nr. 3. Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in 200 cm Höhe über dem Erdboden von bei sonnigem Wetter und senkrecht zum Bestandsrand wehendem Wind in % der Windgeschwindigkeit auf freier Fläche



— plášť
окаймление
mantle
Mantel

- - - bez pláště
без окаймления
without mantle
ohne Mantel

Tab. 1. Průměrná rychlost větru v m/sec 200 cm nad zemíТаблица 1. Средняя скорость ветра в m/sec . 200 cm над землейTable 1. The average wind velocity in m/sec 200 cm over the surface of earthTab. 1. Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in m/sec in Höhe von 200 cm über dem Erdboden

Počasí: směr větru	Před porostem 100 m		Okraj porostu				Uvnitř porostu			
	bez pláště	s pláštěm	bez pláště		s pláštěm		bez pláště		s pláštěm	
			+5 m	-5 m	+5 m	-5 m	100 m	150 m	100 m	150 m
Slunečno SW—S	2,45 1,10	2,40 1,05	2,35 0,86	1,16 0,26	1,55 0,41	0,68 0,00	0,82 0,15	0,55 0,05	0,62 0,00	0,48 0,00
Slunečno S	1,30	1,30	1,50	0,90	0,80	0,30	0,60	—	0,00	—
Oblačno SW—S	4,00 1,50	3,80 1,43	3,60 1,30	3,27 0,94	3,20 1,00	1,07 0,48	1,32 0,65	1,15 0,51	1,03 0,41	0,99 0,40
Oblačno SW—W	1,50	1,45	1,40	1,20	0,80	0,50	0,60	—	0,50	—

Při stejném směru větru během slunečného počasí (1. X. 1953) nastává větší útlum větru i v okraji otevřeného porostu. Je to způsobeno tepelným rozdílem vzduchu lesního a v bezlesí, vytvářejícím lokální vzdušné proudění ve směru proti větru, proudícímu ve volné krajině. (Diagram 3.)

Teplota vzduchu je za oblačného počasí téměř vyrovnána jak v lese, tak i v bezlesí. Ve slunečném počasí se vytvořil i uvnitř poměrně světlého borového lesa teplotní rozdíl (v průměru přes $1^{\circ}C$ a za maximálního oslunění $20^{\circ}C$ ve 150 cm nad zemí) mezi vzduchem lesním a polním. Tento teplotní rozdíl obou vzduchových mas způsobuje útlum větru i v okraji nezapláštěného porostu na poloviční hodnotu rychlosti volné krajiny. V porostním plášti poklesá průměrná rychlost větru až na čtvrtinu průměrné rychlosti větru v bezlesí. Tlumící účinek porostního pláště je jasně zřetelný i před pláštěm. Rychlost větru má 5 m před pláštěm již pouze 60 % rychlosti větru v bezlesí, zatím co před okrajem porostu bez pláště je ještě téměř stoprocentní.

Za insolačního typu počasí (1. X. 1953) s vánkem směru SW ještě se pohyboval vzduch 5 metrů v otevřeném porostním okraji průměrnou rychlostí 0,26 m/sec směrem SW, 100 a 150 m v porostu byl slabý pohyb vzduchu s průměrnou rychlostí 0,05 m/sec již směrem NW. Uvnitř porostu za porostním pláštěm nebyl v této době pohyb vzduchu naměřen.

Křivky rychlosti větru ve výšce 100 cm nad půdou mají shodný průběh jako ve výšce 200 cm . V okraji otevřeného porostu pozorujeme však ve 100 cm zvýšenou rychlost větru než ve 200 cm . Ve větší výšce je rychlost větru brzděna větvemi spodní části koruny buků, jejichž dolní větve se sklánějí až do měrné výše 200 cm . Pod nimi je již prostor zcela otevřený pouze s holými kmeny a působí jako tryska, ssající okolní vzduch do porostu.

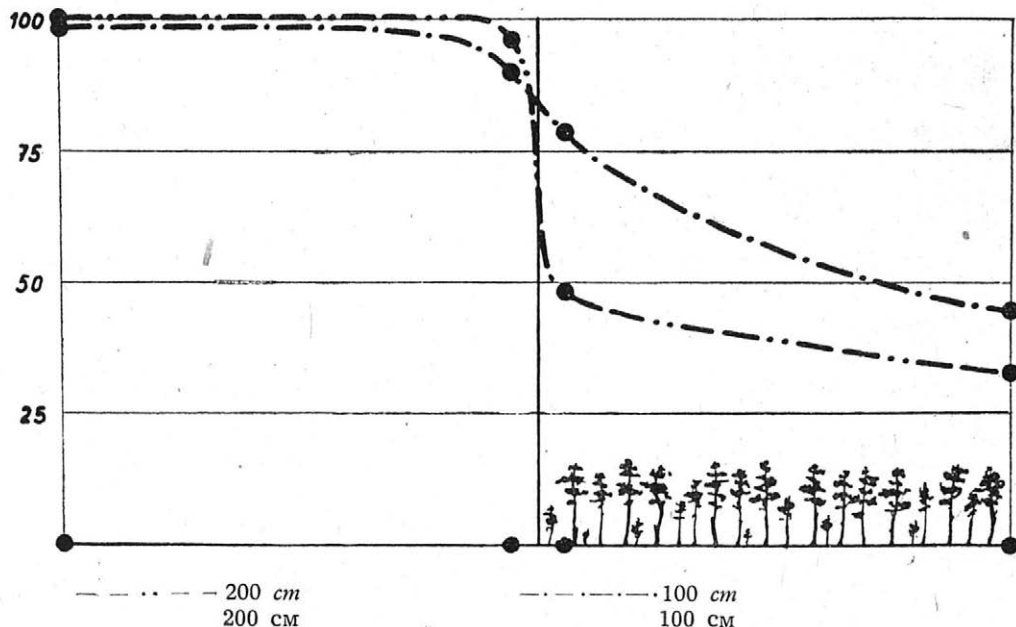
Porovnáme-li (za větru o průměrné rychlosti 2,45 m/sec ve volné krajině, diagram 4) hodnoty rychlosti větru v porostech ve výšce 200 cm a 100 cm , vidíme, že rychlost větru v okraji nezapláštěného porostu je ve 100 cm nad zemí vyšší o 0,64 m/sec , t. j. o 26 % než ve 200 cm . Za větru o průměrné rychlosti 1,10 m/sec je rychlost větru ve 100 cm vyšší o 0,42 m/sec , t. j. o 36 % než ve 200 cm . Působení vzduchové trysky je ještě jasně patrné uvnitř porostu. Ve vzdá-

Diagr. 4. Průměrná rychlost větru v otevřeném porostním okraji, vanoucího kolmo k okraji porostu za slunečního počasí v % rychlosti větru na volné ploše

Диаграмма 4. Средняя скорость ветра на открытом краю лесонасаждения, дующего перпендикулярно краю лесонасаждения, при солнечной погоде в % к скорости ветра на свободной площади

Diagr. 4. The average wind velocity in an open plant cover edge, wind blowing vertically to the edge of the plant cover in sunny weather in % of wind velocity on a free area

Diagramm Nr. 4. Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in offenem Bestandsrand von bei sonnigem Wetter senkrecht zum Bestandsrand wehendem Wind in % der Windgeschwindigkeit auf freier Fläche



lenosti 100 m uvnitř otevřeného porostu jsme naměřili ve výšce 100 cm průměrnou rychlost ještě přes 20 % větší než v porostu zapláštěném a téměř o 10 % větší než ve 200 cm vysoko.

V porostním plášti s dobrým vertikálním zápojem až k zemi se vzduchové trysky nevytvářejí a rychlost větru s klesající výškou nad zemí ubývá. Naopak ale podle měření, které provedl Woelfle (1936) — může být rychlost větru v plášti s dolní částí nevyvinutou dokonce větší než v bezlesí.

Z uvedeného je dobře patrné, proč špatně uzavřený porostní okraj bývá první příčinou velmi značných větrných škod. V takovém porostním okraji se tvoří vzduchové trysky, vítr vždy prochází zvýšenou rychlostí mezerami v porostním okraji a vytváří zde ohniska vývrátů a zlomů, rozšiřujících se dovnitř porostu. Odolnost proti větru nezvýší ani několik vyspělých odolných stromů v porostním okraji, neboť vítr proudí opět zvýšenou rychlostí po jejich stranách.

Při větru, proudícím za oblačného, přeháňkového počasí podél porostu, opět zřetelně vyniká rozdíl útlumu rychlosti větru mezi hustým porostním pláštěm a otevřeným porostem. Tlumící účinek se projevuje i před porostem, takže ostrá hranice, typická pro větry, vanoucí kolmo do porostu, při podélném proudění zaniká.

Při měření rychlosti větru v obou profilech za slunečního počasí se slabým větrem jižního směru se zvětšila rychlost větru ve výšce 2 m nad zemí před zapláštěným porostem ve vzdálenosti 50 až 20 m až o 50 %, před porostem otevřeným pouze o 25 % původní rychlosti větru volné krajiny. V samém

Tab. 2. Průměrná rychlost větru v *m/sec* 100 *cm* nad zemí
 Таблица 2. Средняя скорость ветра в *м/сек.* 100 *см* над землей
 Table 2. The average wind velocity in *m/sec* 100 *m* over the surface of earth
 Tab. 2. Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in *m/sec* in Höhe von 100 *cm* über dem Erdboden

Počasí: směr větru	Před porostem		Okraj porostu				Uvnitř porostu			
	bez pláště	s pláštěm	bez pláště		s pláštěm		bez pláště		s pláštěm	
			+5 <i>m</i>	-5 <i>m</i>	+5 <i>m</i>	-5 <i>m</i>	100 <i>m</i>	150 <i>m</i>	100 <i>m</i>	150 <i>m</i>
Slunečno SW-S	2,40 1,15	2,30 1,10	2,23 0,90	1,80 0,68	1,40 0,20	0,40 0,00	1,10 0,32	0,90 0,05	0,30 0,00	0,20 0,00
Slunečno S	1,20	1,20	1,50	1,10	0,80	0,40	0,60	—	0,00	—
Oblačno SW-W	1,30	1,20	1,10	0,90	0,70	0,60	0,50	—	0,50	—

Tab. 3. Průměrné rychlosti větru v *m/sec* vanoucího kolmo do porostu za slunečního počasí. Vzdálenost od okraje porostu v *m*
 Таблица 3. Средние скорости ветра в *м/сек.*, дующего перпендикулярно насаждению при солнечной погоде. Расстояние от края лесонасаждения в *м*

Table 3. The average wind velocities in *m/sec*, wind blowing vertically into the plant cover in sunny weather. The distance from edge of the plant cover in *m*
 Tab. 3. Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in *m/sec* von bei sonnigem Wetter senkrecht zum Bestand wehendem Wind. Entfernung vom Bestandsrand in *m*

Pole								Okraj po- rostu	Les								
150	100	50	40	30	20	10	5		5	10	20	30	40	50	100		
1,3	Výška 200 <i>cm</i> nad zemí:																plášť
1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,9	1,3	0,8	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	plášť
1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,6	0,6	0,6	bez pláště
1,2	Výška 100 <i>cm</i> nad zemí:																
1,2	1,2	1,1	1,2	1,5	1,6	1,0	0,8	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	plášť
1,2	1,2	1,3	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,6	1,1	0,9	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	bez pláště

okraji otevřeného porostu se však mnohem více zvyšuje rychlost větru (125 % původní rychlosti), zatím co v okraji porostního pláště rychlost větru již silně klesá (67 % původní rychlosti). Ve vzdálenosti 5 *m* od kraje porostu proudil vítr v plášti pouze 33 % své původní rychlosti a v 10 *m* nezaznamenal anemometr již žádný pohyb vzduchu. V otevřeném porostním okraji proudil vítr ve vzdálenost 5 *m* od okraje rychlostí, sníženou pouze o 25 % proti rychlosti ve volné krajině. Ještě ve 100 *m* uvnitř nechráněného porostu měl vítr 50 % původní rychlosti.

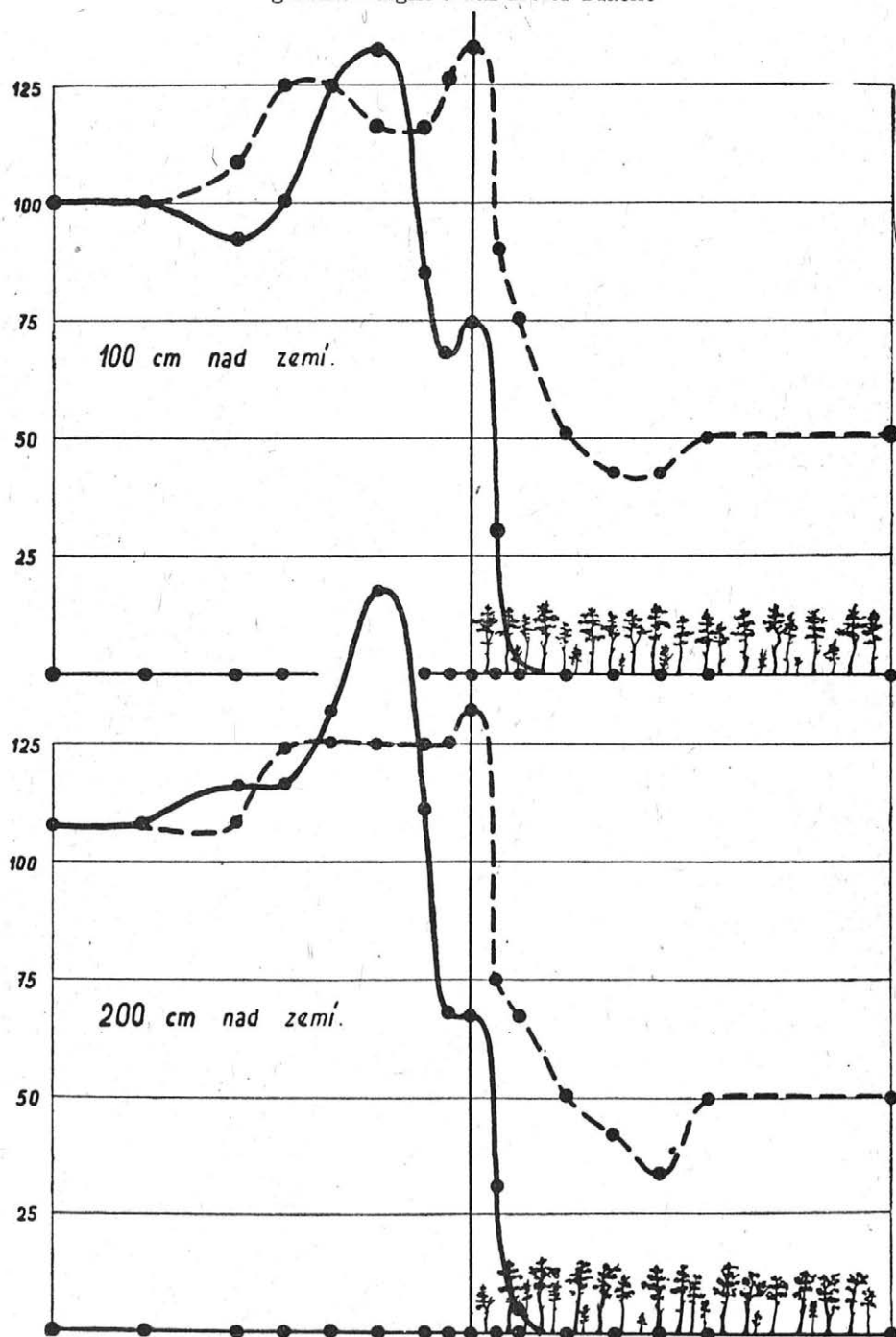
N. S. N e s t ě r o v (1908) měřil rychlost větru vanoucího do borového porostu s podrostem a zjistil, že ve vzdálenosti 50 až 100 *m* před lesem se rychlost

Diagr. 5. Profil hodnot průměrné rychlosti větru, vanoucího kolmo k okraji porostu za slunečného počasí v % rychlosti větru na volné ploše

Диаграмма 5. Профиль показателей средней скорости ветра, дующего перпендикулярно краю лесонасаждения, при солнечной погоде в % к скорости ветра на свободной площади

Diagr. 5. The profile of the average velocity values of the wind when blowing vertically to the plant cover edge in sunny weather in % of the wind velocity on a free area

Diagramm Nr. 5. Wertprofil der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von bei sonnigem Wetter senkrecht zum Bestandsrand wehendem Wind in % der Windgeschwindigkeit auf freier Fläche



Tab. 4. Koefficient protivětrné ochrany ϑ
 Таблица 4. Коэффициент ветрозащитной* охраны ϑ
 Table 4. The coefficient of the counter-wind effectiveness ϑ
 Tab. 4. Koeffizient ϑ des Windschutzes

Počasí: směr větru	Okraj porostu		Uvnitř porostu	
	bez pláště	s pláštěm	bez pláště	s pláštěm
Slunečno SW—S	0,47 0,69	0,28 0,23	0,33 0,46	0,25 0,00
Oblačno SW—S	0,82 0,63	0,27 0,32	0,33 0,43	0,26 0,27
Oblačno SW—W	0,80	0,33	0,40	0,33

Tab. 5. Koefficient protivětrné účinnosti ε
 Таблица 5. Коэффициент ветрозащитной мощности ε
 Table 5. The coefficient of the counter-wind effectiveness ε
 Tab. 5. Koeffizient ε der Windschutzwirksamkeit

Počasí: směr větru	Okraj porostu		Uvnitř porostu	
	bez pláště	s pláštěm	bez pláště	s pláštěm
Slunečno SW—S	0,53 0,31	0,72 0,77	0,67 0,54	0,75 1,00
Oblačno SW—S	0,18 0,37	0,73 0,68	0,67 0,57	0,74 0,73
Oblačno SW—W	0,20	0,67	0,60	0,67

větru zesiluje o 20—60 %, uvnitř porostu ve vzdálenosti 34 m od okraje klesla na 55—78 % a ve 121 m v porostu na 7 % původní rychlosti.

Pro kvantitativní zhodnocení stupně oslabení větru porostním pláštěm jsme použili koeficientu protivětrné ochrany ϑ , který vyjadřuje poměr rychlosti větru v lese r_1 k rychlosti větru v otevřené krajině r . $\vartheta = \frac{r_1}{r}$. Pro názornější představu schopnosti útlumu větru jsme použili koeficientů protivětrné účinnosti $\varepsilon = 1 - \vartheta$. (A. R. K o n s t a n t i n o v, 1955.)

Protivětrná účinnost porostního pláště je velmi vysoká a pouze nepatrně ovlivňovaná stavem počasí. Koeficienty protivětrné ochrany uvnitř porostního pláště jsou stejné jako uvnitř porostu. To znamená, že protivětrná účinnost porostního pláště dovnitř porostu je stoprocentní, čímž se zkracuje přechodné okrajové klima na nejmenší míru. Příznivé vlastní porostní klima se vytváří tak v celém rozsahu porostu.

V otevřeném okraji porostu vidíme velkou rozkolísanost protivětrné ochrany podle stavu počasí. Při oblačném počasí je protivětrná ochrana velmi malá. Účinek se zvyšuje za počasí slunečného následkem fyzikálních vlastností různých teplých vzduchových mas v lese a bezlesí, snažících se o vzájemné vyrovnání,

které je opět bez překážky. Malý protivětrný účinek otevřeného okraje se projevuje ještě i dosti hluboko dovnitř porostu, takže působí zvětšení přechodného klimatu.

V okraji smrkového porostu se smrky hustě zavětvěnými zjišťoval rychlost větru M. Woelfle (1936). Silnější vítr přitlačuje smrkové větve a ratolesti na sebe, takže působí jako žaluzie. Při silnějším větru ve volné krajině nastal větší útlum větru než při větrech slabých, kdy větve zůstávaly v normálním postavení.

Vliv zapláštění na světlo a teplotu v porostu

Klimatický rozdíl mezi lesem a bezlesem se vytváří zejména schopností lesa zadržovat sluneční záření. Koruny stromů pohlcují sluneční záření, tím dochází k menšímu ohřívání vzduchu v porostu, oteplení povrchu lesní půdy je menší, čímž se oslabuje i konvekční vzestupný proud vzduchu. K lesní půdě proniká pouze malé množství světelných paprsků. *Světlo* je však nezbytnou podmínkou života. Rostliny je potřebují jako energii, nutnou pro životní pochody. Využívají jak světla přímého, tak zejména i difusního. V horizontálním směru uvnitř porostu kolísá světelná intensita podle velikosti mezer v korunovém zápoji. Na rozhraní lesa a volné krajiny intensita osvětlení rapidně klesá.

Množství světla dopadajícího k povrchu půdy měřili jsme fotometrem se stykovou fotobuňkou, spojenou s milivoltmetrem, na jehož stupnici jsou údaje přímo v luxech (absolutní jednotka osvětlení).

Tab. 6. Intensita osvětlení za slunečného, bezoblačného dne (1. X. 1953 v 11 hod.)

Таблица 6. Интенсивность освещения в солнечный, безоблачный день (1. X. 1953 г. в 11 часов)

Table 6. The intensity of illumination during a sunny, cloudless day (1. X. 1953 at 11 o'clock)

Tab. 6. Beleuchtungsintensität bei Wolkenlosigkeit und Sonnenschein (1. X. 1953 um 11 Uhr)

Bezleší	17.000 Lx	Les	4.000 Lx
Plášť	3.000 Lx	Okraj bez pláště	6.900 Lx

V okraji hustě zapojeného porostního pláště klesne intensita osvětlení mnohem rapidněji (na 18 %) než v okraji porostu bez pláště (40 % volné plochy). Vnitřek porostu je opět světlejší (25 % volné plochy) než hustý porostní plášť.

Působení obou faktorů, větru a osvětlení, se projevuje i na ostatních klimatických činitelích, na teplotě, vlhkosti i výparu. Rozdílná izolace v lese a bezleší podmiňuje především *teplotní poměry*. Budou tedy rozdíly teplot největší při insolačním typu počasí. Nejvyšší teplota vzduchu v lese je většinou na povrchu korun, vytvářející aktivní povrch. Pod korunami i nad nimi se teplota vzduchu snižuje. Porostní okraj je vystaven teplotnímu vlivu lesa a bezleší.

Teplotu vzduchu jsme měřili volně zavěšenými rtuťovými teploměry, stíněnými bílým tuhým papírem (z rýsovací čtvrtky), půlkruhovitěho tvaru ve výškách 10, 30, 100 a 150 cm nad zemí, vždy na všech bodech současně. Průměry jsme počítali z denního měření většinou do západu slunce.

Teplotu půdy jsme zjistili jednak v povrchové vrstvě staničním teploměrem se rtuťovou nádobkou, zapuštěnou v půdním povrchu, jednak rtuťovými teploměry se stonkem dlouhým 10, 30 a 80 cm, zapuštěným v půdě.

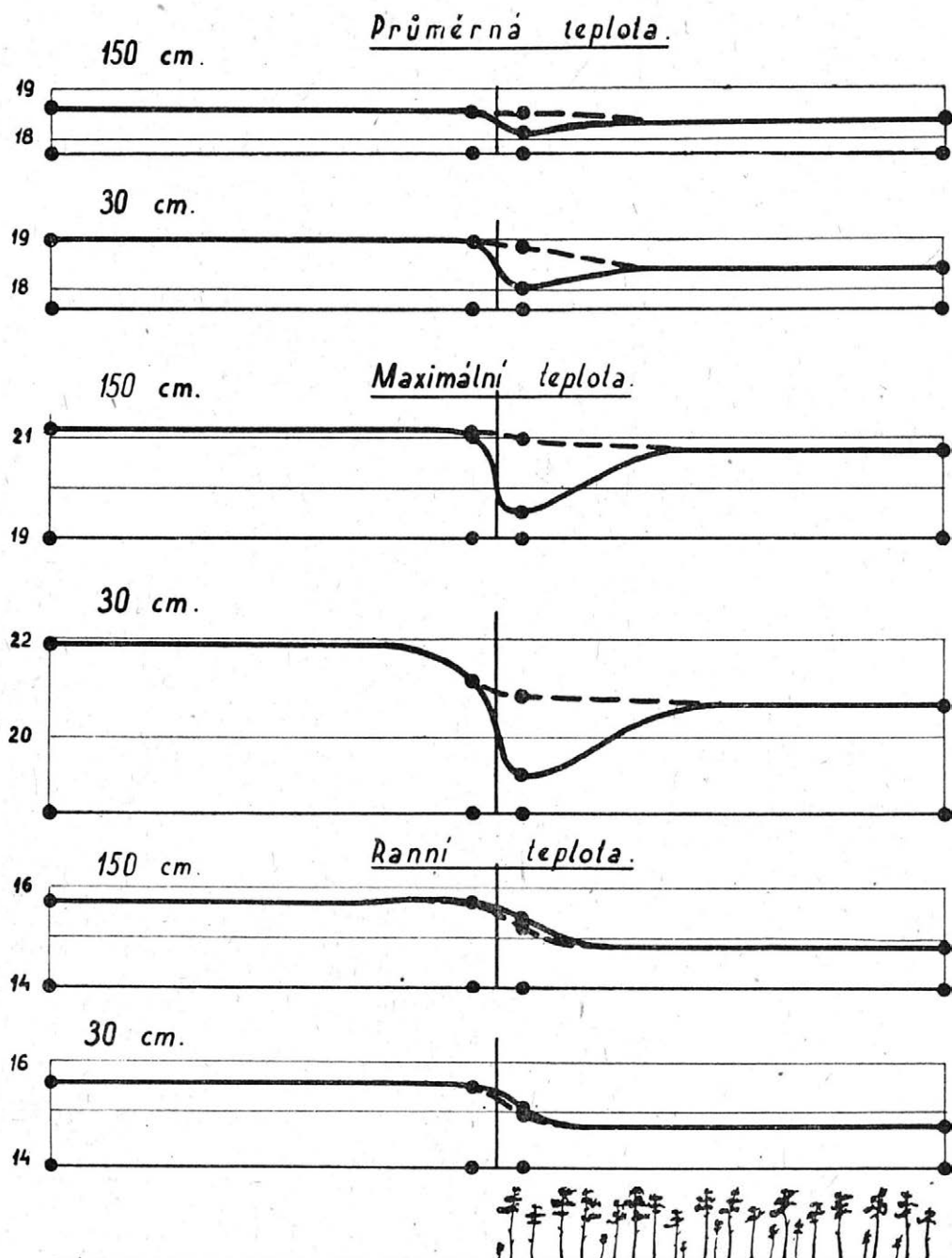
Při oblačném počasí se střídavým nepravidelným a poměrně krátkým slu-

Diagr. 6. Teplota vzduchu za oblačného počasi s čerstvým vetrom, kolmým k okraji porostu (ve °C)

Диаграмма 6. Температура воздуха при облачной погоде с сильным ветром, дующим перпендикулярно краю лесонасаждения (в °C)

Diagr. 6. The air temperatures in sunny weather with a fresh wind, horizontal to the plant cover edge (in °C)

Diagramm Nr. 6. Lufttemperatur bei bewölktem Wetter mit frischem, senkrecht zum Bestandsrand wehendem Wind (in °C)



— plášť
окаймление
mantle
Mantel

- - - - - bez pláště
без окаймления
without mantle
ohne Mantel

Tab. 7. Průměrné teploty vzduchu a půdy
 Таблица 7. Средние температуры воздуха и почвы
 Table 7. The average air and soil temperatures
 Tab. 7. Durchschnittliche Luft- und Bodentemperaturen

Stanoviště		Teplota vzduchu ve výšce v cm				Teplota půdy v hloubce v cm				Prům. teplota	
		150	100	30	10	0,0	5	30	80	vzdu- chu	půdy
Počasí slunečné, vítr směru SW až S. (1. X. 1953.)											
Bezlesí		19,1	19,4	20,0	20,4	26,2	18,0	15,5	14,0	19,7	18,4
Plášť	+5	19,9	20,1	20,3	20,4	26,9	22,4			20,2	
	-5	19,0	19,2	19,3	19,5	16,6	13,5	13,5	10,7	19,2	13,6
Bez pláště	+5	19,4	19,5	20,4	20,6	26,8	20,9			19,9	
	-5	18,3	18,4	18,7	19,3	16,7	14,4	14,4	11,7	18,7	14,3
Porost	s plášť.	18,0	18,2	18,2	18,0	17,8	14,4	14,0	10,8	18,1	14,2
	bez pláště	18,2	18,2	18,4	18,5	18,0	14,4			18,4	
Počasí oblačné — vítr SW—S. (15. VII. 1953.)											
Bezlesí		18,6	18,6	19,0	19,4	22,5		18,0	15,5	18,7	18,7
Plášť		18,0	18,0	18,0	18,0	15,0		13,9	10,7	18,0	13,2
Bez pláště		18,5	18,6	18,6	18,5	16,7		15,5	12,7	18,6	14,9
Uvnitř por.		18,3	18,3	18,3	18,3	16,1		14,0	11,5	18,3	13,9
Počasí přeháňkové, vítr směru SW až W. (14. VI. 1954.)											
Bezlesí		16,8		17,4	17,7	19,3	17,8	14,3	14,0	17,3	17,1
Plášť	+5	16,8		17,2	17,5	20,1	18,2	16,3		17,2	18,2
	-5	16,4		16,4	16,4	13,9	13,7	10,6	10,0	16,4	12,7
Bez pláště	+5	16,4		16,6	16,7	18,2	17,6	16,2		16,6	17,3
	-5	16,1		16,1	16,3	15,0	14,2	12,6	11,5	16,2	13,9
Uvnitř por.		15,9		15,9	15,9	16,0	14,1	11,2	11,0	15,9	13,8

nečním svitem (15. VII. 1953) a s čerstvým větrem jihozápadním až jižním (průměrná rychlost ve 2 m 4,0 m/sec je teplotní rozdíl vzduchu v lese a v bezlesí malý. Ve výšce 150 cm byla průměrná teplota vzduchu pouze o 0,3° C nižší uvnitř lesa než na volné ploše, maximální teplota byla nižší o 0,4° C. Teplota vzduchu v otevřeném porostním okraji byla téměř stejná jako v bezlesí, v porostním plášti udržela se jak v průměru, tak i v maximu trvale nižší než uvnitř porostu. (Diagram 6.) Hustý porostní plášť vytvořil stěnu chladnějšího vzduchu, odolávajícímu proteplení z obou stran. Turbulentní výměna vzduchu

Tab. 8. Maximální teploty vzduchu a půdy
 Таблица 8. Максимальные температуры воздуха и почвы
 Table 8. The maximal air and soil temperatures
 Tab. 8. Maximale Luft- und Bodentemperaturen

Stanoviště		Teplota vzduchu ve výšce v cm				Teplota půdy v hloubce v cm				Prům. tepl.	
		150	100	30	10	0,0	5	30	80	vzdu- chu	půdy
Počasí slunečné — směr větru SW—S. (1. X. 1953.)											
Bezlesí		22,0	22,3	23,6	23,8	32,3	20,4	15,5	14,0	22,9	20,5
Plášť	+5	22,2	22,8	23,2	23,4	34,0	26,0			22,9	
	—5	21,8	22,6	22,2	23,4	19,2	14,2	13,5	10,7	22,5	14,4
Bez pláště	+5	22,0	22,4	22,5	22,6	32,0	23,2			22,4	
	—5	20,7	20,6	20,8	21,0	21,0	18,8	14,4	11,7	20,8	16,5
V po- rostu	s pl.	20,1	20,4	20,5	20,5	22,0	16,4	14,0	10,8	20,4	15,8
	bez pl.	20,0	20,4	20,4	20,4					20,3	
Počasí oblačné — směr větru SW—S. (15. VII. 1953.)											
Bezlesí		21,2	21,4	21,9	22,2	26,7		18,0	15,5	21,5	20,1
Plášť		19,4	19,3	19,2	19,0	16,1		13,9	10,7	19,3	13,6
Bez pláště		21,0	20,9	20,8	20,8	22,0		15,5	12,7	20,9	16,7
Porost		20,8	20,8	20,7	20,6	17,8		14,0	11,5	20,8	14,4
Počasí přeháňkové — směr větru SW—W. (14. VI. 1954.)											
Bezlesí		20,0		21,1	21,7	23,0	20,4	15,9	14,0	20,9	19,8
Plášť	+5	19,7		20,5	21,2	25,3	20,1	16,5		20,5	20,6
	—5	18,8		18,9	19,0	15,0	14,0	11,8	10,0	18,9	13,6
Bez pl.	+5	19,2		20,5	20,5	22,2	20,0	16,3		20,1	19,5
	—5	19,0		19,0	19,2	16,5	14,4	12,6	11,5	19,1	14,5
Porost		19,4		19,6	19,6	16,2	14,2	12,3	11,0	19,6	14,2

uvnitř světlého a nepříliš vysokého borového lesa je větší než v hustém porostním plášti, i když proudění vzduchu, zaznamenané anemometrem je téměř stejné, naopak poněkud větší v porostním plášti. Větší teplotní rozdíl vzduchu lesního a volné krajiny vyniká těsně při půdním povrchu.

Teplotní poměry při oblačném přeháňkovém typu počasí mají shodný průběh jak při větrech vanoucích kolmo do porostu, tak i proudících podél porostu.

Za slunečného počasí s oblohou téměř bez mráčku s mírným větrem ($\varnothing$ 2,45 m/sec) jihozápadním až jižním (1. X. 1953) se vytvořil silnějším oslu-

Tab. 9. Ranní teploty vzduchu a půdy
 Таблица 9. Ранние температуры воздуха и почвы
 Table 9. The matinal air and soil temperatures
 Tab. 9. Morgentemperaturen der Luft und des Bodens

Stanoviště		Teplota vzduchu ve výšce v cm				Teplota půdy v hloubce v cm				Ø teplot	
		150	100	30	10	0,0	5	30	80	vzdu- chu	půdy
Počasí slunečné, směr větru SW—S. (1. X. 1953.)											
Bezlesí		11,8	12,0	13,6	15,3	17,1	13,0	15,3	14,0	13,2	14,6
Plášť	+5	13,8	14,0	14,2	15,8	13,0	12,2			14,4	
	—5	11,5	11,5	11,6	11,7	11,2	11,3	11,0	10,7	11,6	12,3
Bez pláště	+5	13,8	14,0	14,0	14,0	15,2	15,0			13,9	
	—5	11,4	11,5	12,3	12,2	14,1	12,6	13,8	11,7	11,8	13,0
Porost	s pl.	12,8	12,7	12,2	11,5	11,8	10,2	13,6	10,8	12,3	11,6
	bez pláště	13,1	12,8	12,5	12,3	12,0	10,8			12,7	
Počasí oblačné — směr větru SW—S. (15. VII. 1953.)											
Bezlesí		15,7	15,6	15,6	15,7	17,2		17,5	15,4	15,6	16,7
Plášť		15,4	15,2	15,1	15,0	13,4		13,8	10,7	15,2	12,6
Bez pláště		15,2	15,0	15,0	15,0	14,1		15,3	12,7	15,1	14,0
Les		14,8	14,7	14,7	14,7	13,8		15,5	13,3	14,7	14,2
Počasí přeháňkové — směr větru SW—W. (14. VI. 1954.)											
Bezlesí		15,2		15,6	16,1	17,1	16,8	15,9	14,0	15,6	16,6
Plášť	+5	15,4		15,5	15,7	17,3	17,7	16,2		15,5	17,1
	—5	15,0		15,0	15,0	13,2	13,5	11,7	10,0	15,0	12,8
Bez pl.	+5	15,0		15,1	15,1	16,0	17,0	16,2		15,1	16,4
	—5	15,1		15,1	15,1	14,5	14,0	12,5	11,5	15,1	13,7
Les		14,9		14,9	15,0	15,0	14,0	12,4	11,0	14,9	13,8

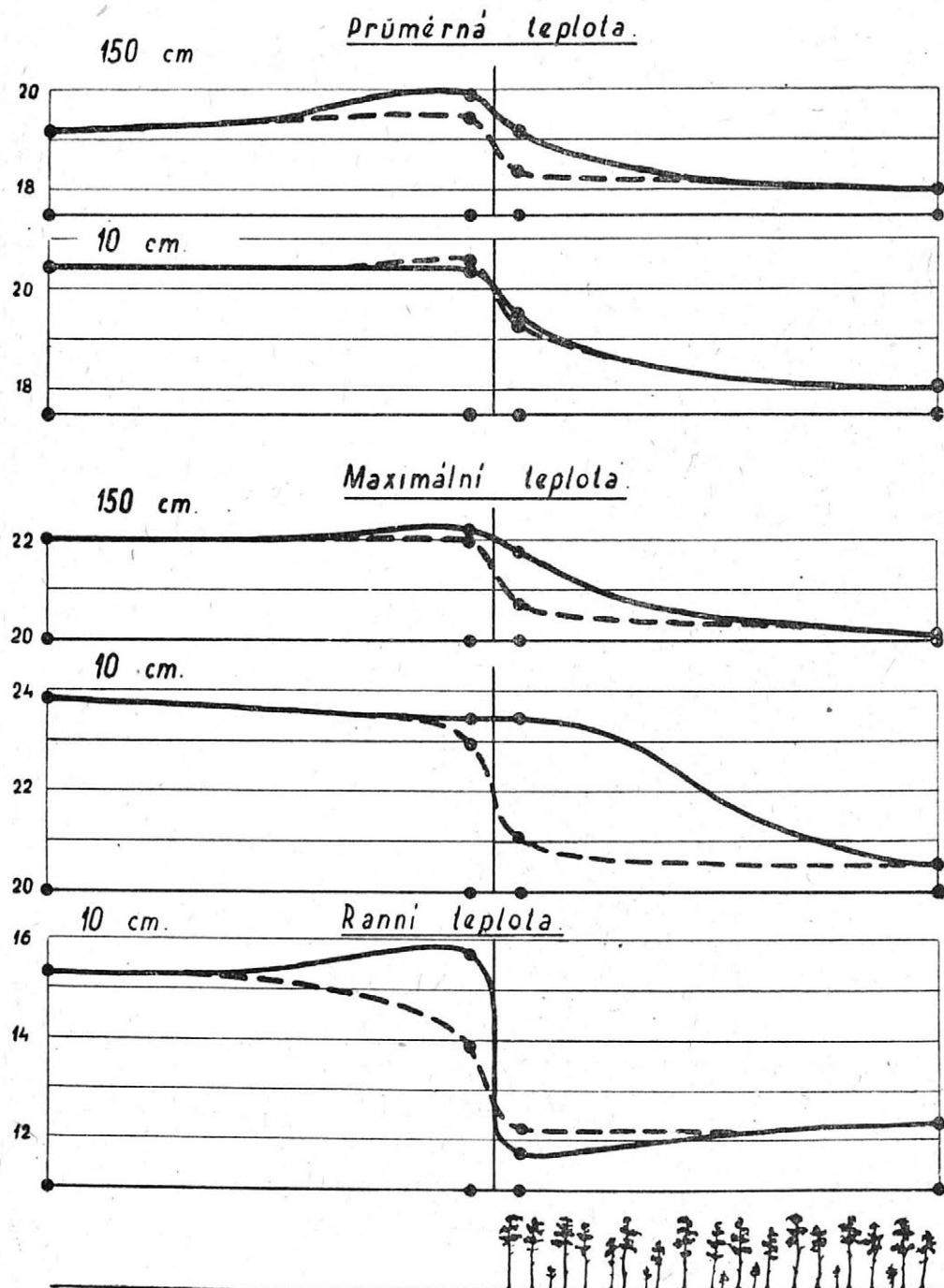
něním volné plochy větší teplotní rozdíl přízemního vzduchu v lese a na poli. Před hustým pláštěm nastává hromadění teplého vzduchu, které je možno v raní době pozorovat i před okrajem otevřeným. Uvnitř porostního pláště je ráno teplota nejnižší ze všech měřených míst, během dne nastává následkem nahromaděného teplého vzduchu před pláštěm pronikání tohoto teplého vzduchu i dovnitř pláště, takže je vzduch v plášti teplejší než v otevřeném okraji a téměř tak teplý jako na volné ploše. Tato skutečnost je patrna i v průměru za dobu pozorování.

Diagr. 7. Teplota vzduchu za slunečného počasí s mírným větrem, kolmým k okraji porostu (ve °C)

Диаграмма 7. Температура воздуха при солнечной погоде со слабым ветром, льющим перпендикулярно краю лесонасаждения (в °C)

Diagr. 7. The air temperature in sunny weather with a moderate wind, horizontal to the plant cover edge (in °C)

Diagramm Nr. 7. Lufttemperatur bei sonnigem Wetter mit mildem, senkrecht zum Bestandsrand wehendem Wind (in °C)



— plášť
окаймление
mantle
Mantel

- - - - - bez pláště
без окаймления
without mantle
ohne Mantel

Tab. 10. Profily teploty vzduchu za slunečného počasi s mírným větrem
Таблица 10. Профили температуры воздуха при солнечной погоде с умеренным ветром

Table 10. The profiles of air temperatures in sunny weather with a moderate wind

Tab. 10. Lufttemperaturprofile bei sonnigem Wetter mit mildem Wind

Výška nad zemí cm Vzdálenost v m		Plášť						Bez pláště					
		150	100	30	10	0,0	−10	150	100	30	10	0,0	−10
Pole	150	26,0	26,0	26,0	27,6			26,0	26,0	26,0	27,6		
	100	26,0	26,0	26,0	27,6			26,2	26,8	27,4	27,6		
	50	26,0	26,2	26,6	27,4			26,0	26,4	27,2	27,4		
	40	26,4	26,2	26,2	26,2			26,4	26,6	27,0	27,8		
	30	26,2	26,4	26,4	26,4			26,0	26,4	27,0	27,2		
	20	26,0	26,4	26,8	27,0			26,9	27,4	27,4	27,9		
	10	26,0	26,6	27,4	28,2	31,6	27,0	26,8	27,1	27,0	27,2	34,0	28,0
	5	26,8	27,0	27,0	27,0	36,6	29,6	25,8	26,7	27,2	27,6	33,0	27,4
Okraj	0	26,0	26,2	26,8	26,4	24,0	19,4	26,0	26,6	26,8	26,8	24,4	23,5
Les	5	25,6	25,6	25,6	25,6	20,4	19,0	26,0	26,0	26,2	26,6	19,2	17,6
	10	25,2	25,4	25,4	25,4	20,2	19,2	25,2	25,2	25,7	26,2	19,7	18,4
	20	24,6	24,6	24,8	24,8	20,0	18,4	25,4	25,8	25,4	25,3	19,1	17,8
	30	24,6	24,6	24,6	24,4	19,4	18,0	25,8	25,8	25,6	25,6	19,4	17,2
	40	24,8	24,6	24,5	24,4	19,8	18,2	25,4	25,6	25,8	25,6	20,0	18,8
	50	25,0	24,8	24,4	24,4	20,2	18,6	25,8	25,6	26,0	25,8	21,6	19,6
	100	25,4	25,0	24,8	24,6	20,4	18,8	25,4	25,7	26,0	25,8	21,3	19,1

Teplota půdy je největší samozřejmě v bezlesí, kde půdní povrch tvoří povrch aktivní. Zde je také největší gradient teploty jak přízemního vzduchu, tak půdy. V porostu závisí teplota půdy na výšce a složení aktivního povrchu, tvořeného korunami stromů. Nejnižší teplota půdy je v hustém porostním plášti s nejmenším osvětlením půdního povrchu. Porostní plášť však nijak podstatně neovlivňuje teplotu půdy uvnitř porostu.

Vliv zaplášťení na vlhkost vzduchu a výpar. — Atmosférická vlhkost působí hlavně tím, že zpomaluje vypařování jak z rostlinných tkání, tak i z půdy. Vertikální zvrstvení vzdušné vlhkosti v lese je dáno hlavně výparem z korun stromů a transpirací stromů, zeslabenou turbulentní výměnou uvnitř lesa a teplotním režimem v lese.

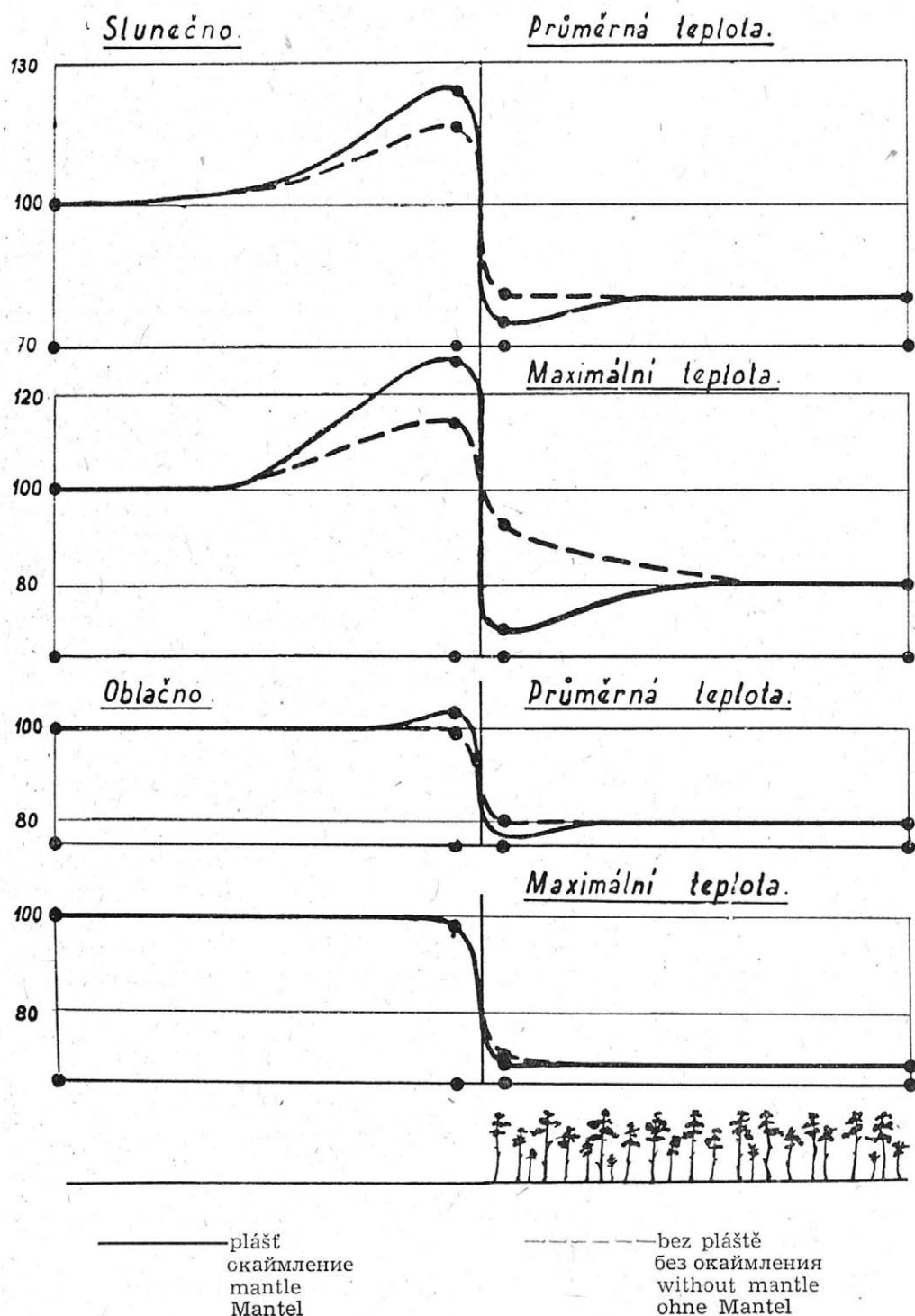
K měření vzdušné vlhkosti jsme použili aspiračních psychrometrů s elektrickým motórkem, pohánějícím ventilátorek.

Rozdíly relativní vzdušné vlhkosti působené porostním pláštěm jsou patrné za slunečného typu počasí, zatím co v přeháňkovém typu se křivky relativní vzdušné vlhkosti téměř překrývají. Při půdním povrchu panuje i v porostním plášti proudění vzduchu, zabraňující hromadění vodní páry ve vzduchu. Na diagramu č. 9 a 10 vidíme, že těsně při půdním povrchu je v porostním plášti za mírného větru kolmého do porostu vzdušná vlhkost stejná, nebo dokonce i nižší než v těsné přízemní vrstvě vzduchu v porostním okraji otevřeném.

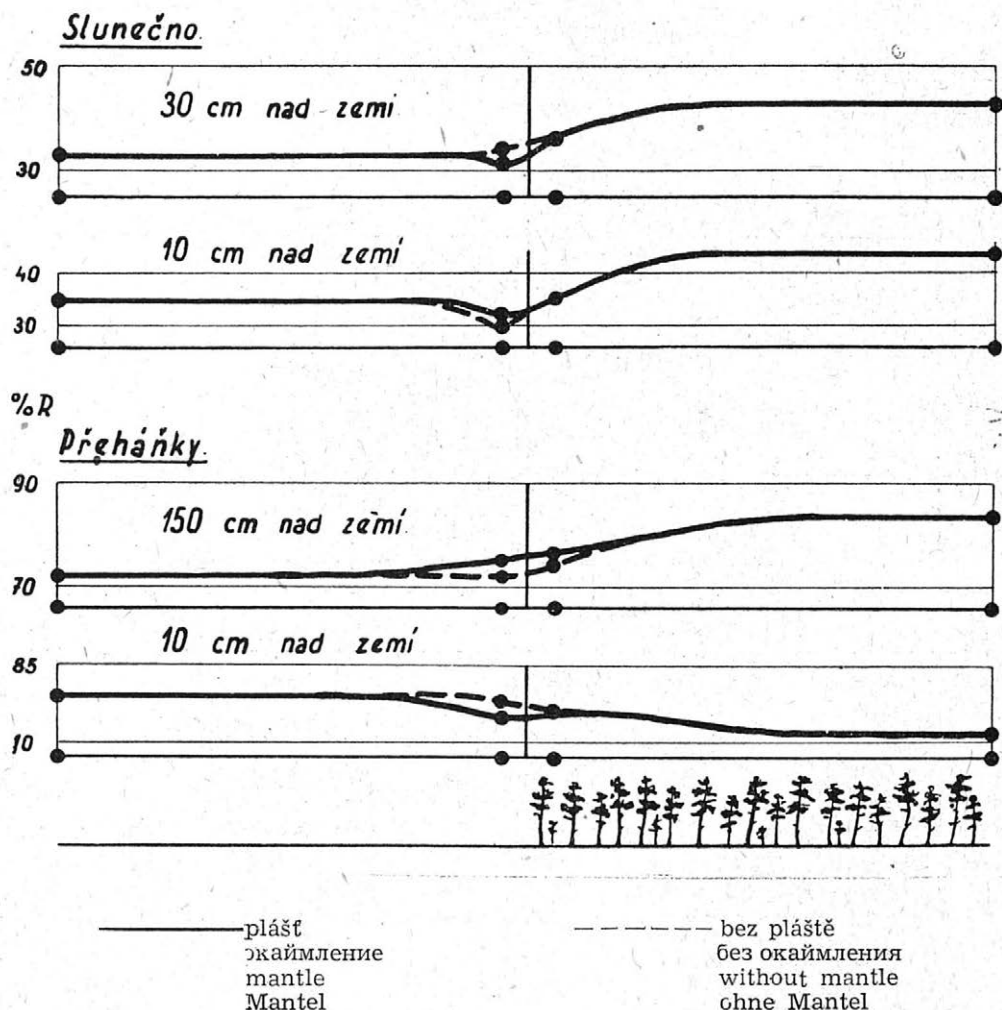
Za slunečného počasí s mírným jižním větrem (22. VII. 1955) udržuje se vzdušná vlhkost za porostním pláštěm vždy vyšší nežli v porostu otevřeném. Zajímavý je průběh křivek relativní vzdušné vlhkosti v těsné blízkosti porostního okraje. Nápadný je rapidní pokles relativní vlhkosti vzduchu těsně před pláštěm, způsobený nahromaděním teplého a tím i suchého vzduchu. V této zóně pozorujeme i rapidní pokles vzdušného proudění za současného zvýšení teploty vzduchu.

Měřeními jsme zjistili ve výšce 150 cm nad zemí všeobecně pokles relativní

Diagr. 8. Teplota půdy v hloubce 5 cm v % k teplotě volné plochy
 Диаграмма 8. Температура почвы на глубине 5 см в % к температуре свободной площади
 Diagram 8. The soil temperatures in the depth of 5 cm in % to the temperature of a free area
 Diagramm Nr. 8. Bodentemperatur in Tiefe 5 cm in % zur Temperatur der Freifläche



Diagr. 9. Průměrná relativní vlhkost vzduchu
 Диаграмма 9. Средняя относительная влажность воздуха
 Diagr. 9. The average relative air humidity
 Diagramm Nr. 9. Durchschnittliche Luftfeuchtigkeit



Tab. 11. Průměrná relativní vlhkost vzduchu
 Таблица 11. Средняя относительная влажность воздуха
 Table 11. The average relative air humidity
 Tab 11. Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit

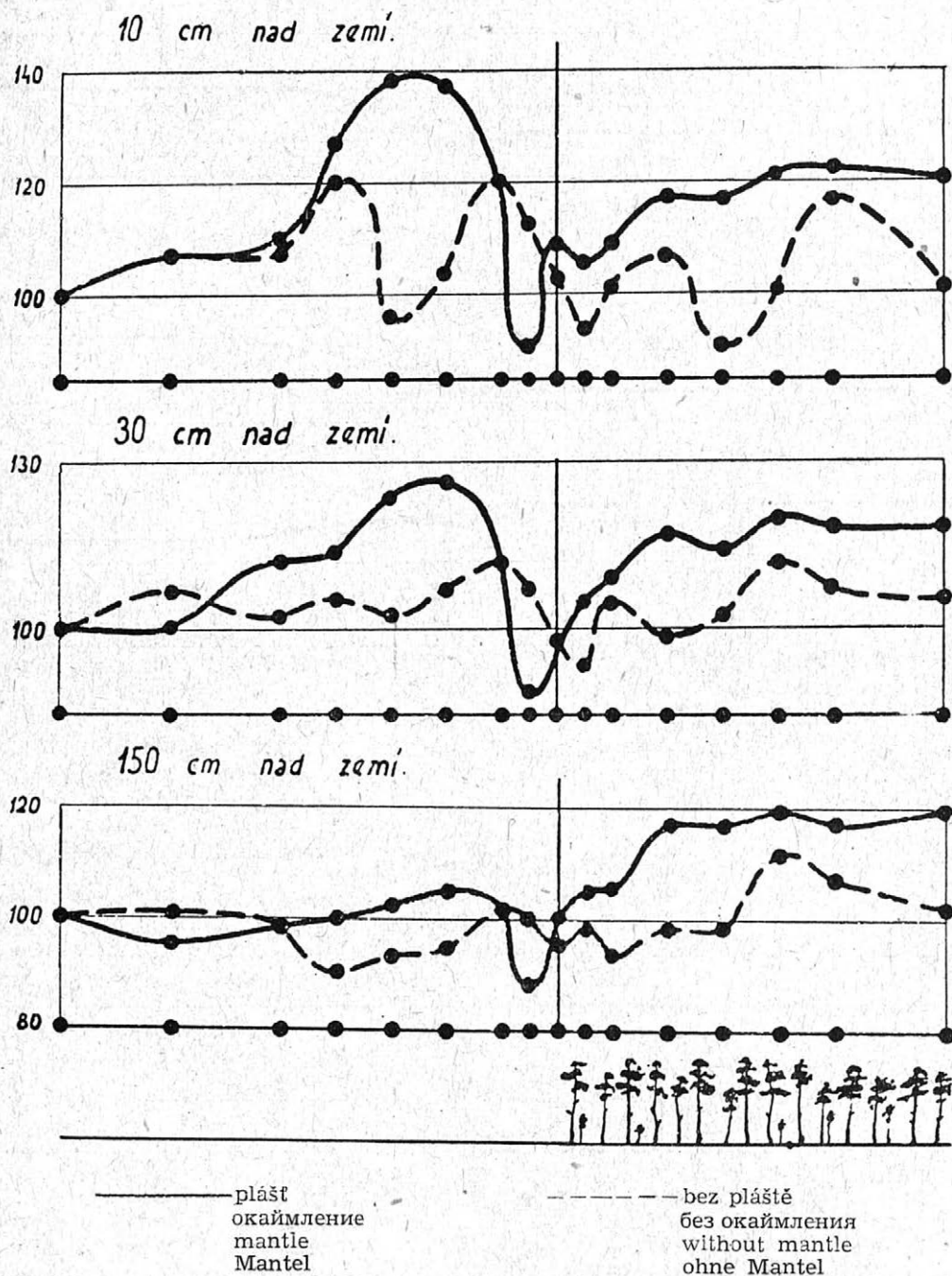
Výška nad zemí v cm	Bezlesí		Plášť				Bez pláště				Les	
	30	10	+5		-5		+5		-5		30	10
			30	10	30	10	30	10	30	10		
Slunečno	33	35	31	32	36	35	34	30	36	36	43	44
	41	44	37	36	43	43	44	46	38	38	50	48
Oblačno	76	79	75	75	76	76	76	78	76	76	78	72

Diagr. 10. Profil hodnot relativní vlhkosti vzduchu za slunečného počasí s mírným větrem, kolmým k okraji porostu v % relativní vlhkosti volné plochy

Диаграмма 10. Профиль показателей относительной влажности воздуха, при солнечной погоде со слабым ветром, дующим перпендикулярно лесонасаждению, в % к относительной влажности свободной площади

Diagr. 10. The profile of the relative air humidity values in sunny weather with a moderate wind, horizontal to the plant cover edge in % of the relative humidity of the free area

Diagramm Nr. 10. Wertprofil der relativen Luftfeuchtigkeit bei sonnigem Wetter mit mildem Wind senkrecht zum Bestandsrand in % der relativen Feuchtigkeit der Freifläche



Tab. 12. Profil vzdušné vlhkosti za slun počasí s mírným jižním větrem (v %)
 Таблица 12. Профиль влажности воздуха при солнечной погоде со слабым южным ветром (в %)

Table 12. The profile of air humidity in sunny weather with moderate southern wind (in % of volume)

Tab. 12. Luftfeuchtigkeitsprofil bei sonnigem Wetter mit mildem Südwind (in %)

Výška nad zemí <i>cm</i> Vzdálenost <i>m</i>		Plášť				Bez pláště			
		150	100	30	10	150	100	30	10
Pole	150	41	41	41	41	41	41	41	41
	100	39	39	41	44	41	42	41	44
	50	40	43	46	45	40	38	46	45
	40	38	44	47	65	37	39	47	65
	30	37	45	51	59	38	37	51	59
	20	40	46	52	54	39	45	52	54
	10	41	44	45	48	42	43	45	48
	5	40	33	36	37	41	40	36	37
Okraj	0	41	40	39	45	39	40	39	45
Les	5	43	43	43	43	40	40	43	43
	10	43	44	45	45	38	38	45	45
	20	48	49	48	48	40	41	48	48
	30	48	48	47	48	40	42	47	48
	40	49	49	49	50	46	44	49	50
	50	48	48	48	50	44	45	48	50
	100	49	48	48	49	42	41	48	49

vzdušné vlhkosti v obou profilech před porostními okraji. V plášti i uvnitř zapláštěného porostu se udržuje hned od jeho okraje relativní vlhkost o 5 až 19 % vyšší než v bezlesí. V okraji otevřeného porostu klesá relativní vlhkost o 5 % a dovnitř tohoto porostu pouze pozvolna stoupá, takže ještě ve 100 metrech od porostního okraje je relativní vlhkost vzduchu pouze o 2 % vyšší než v bezlesí. Porostní plášť svou schopností účinně tlumit rychlost větru zvyšuje vlhkost vzdušnou již na samém okraji porostu, zatím co v nechráněném porostu zůstává relativní vlhkost vzduchu hluboko dovnitř porostu menší než v zapláštěném.

V závislosti na teplotě, vlhkosti a proudění vzduchu se projevuje celkový výpar. Nižší teplota, vyšší relativní vlhkost a klid ovzduší v lese zmenšuje fyziologický i fyzikální výpar uvnitř porostu.

Otázka měření výparu je dosud značně složitá. Proces vypařování můžeme sice vypočítat theoretickými výpočty, považujeme však za lepší a názornější zjišťování výparu přímým měřením v přírodě.

Přístroje u nás dosud k měření výparu užívané nepodávají absolutní hodnoty celkového výparu. K ambulantnímu relativnímu srovnání výparnosti vzduchu však dostatečně poslouží výparoměr Picheův, který nám udává výpar z kolečka filtračního zeleného papíru o průměru 30 mm.

Za insolačního typu počasí klesá výpar z Picheho výparoměru již v samém porostním plášti na hodnoty kolem 50 % výparu ve volné krajině a blíží se výparu uvnitř porostu. V okraji otevřeného porostu klesá tento výpar jen nepatrně asi kolem 10 %.

Výpar vzduchu v porostním plášti je mnohem nižší než v okraji otevřeném i za oblačného počasí s větrem kolmo do porostu. Při západním přeháňkovém počasí se následkem zvýšené teploty vzduchu těsně před porostním pláštěm zintenzivňuje i výpar. To se projevuje obzvláště v těsné přízemní vzduchové vrstvě.

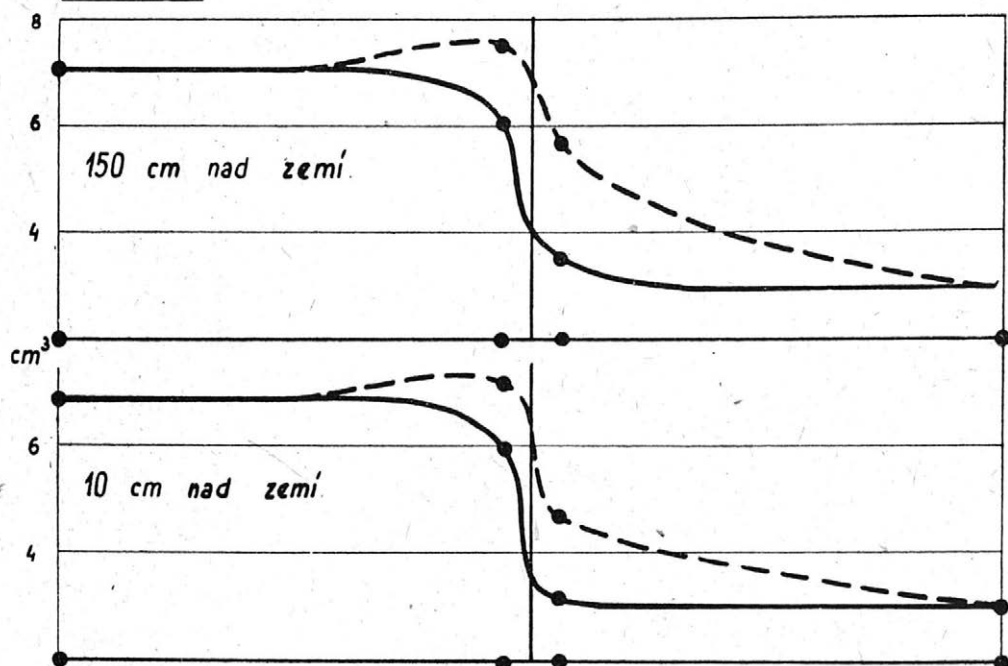
Diagr. 11. Výpar výparoměrem Picheho (v cm^3)

Диаграмма 11. Испарение по паромеру Пихэ (в cm^3)

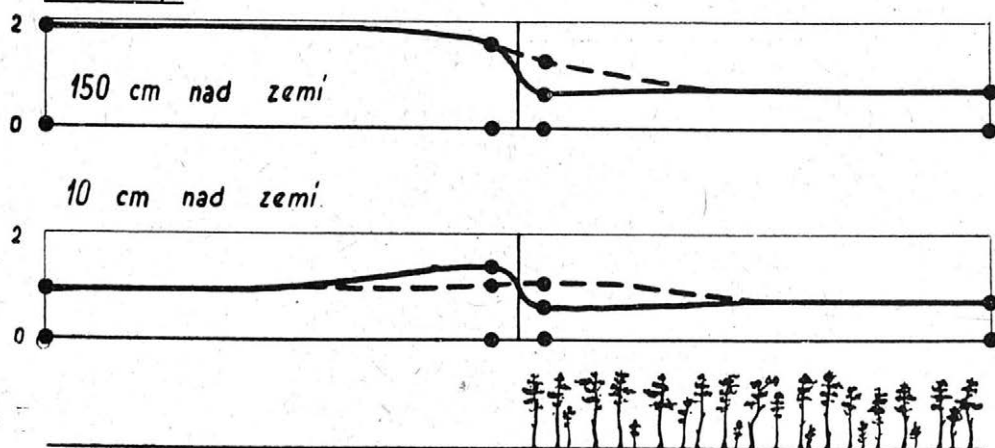
Diagr. 11. The evaporation from Piche's evaporimeter (in cm^3)

Diagramm Nr. 11. Verdunstung aus dem Picheschen Verdampfungsmesser (in cm^3)

Slunečno.



Přehánky.



— plášť
окаймление
mantle
Mantel

--- bez pláště
без окаймления
without mantle
ohne Mantel

Tab. 13. Výpar z Picheho výparoměru (v cm^3)Табл. 13. Испарения по паромеру Пихе (в cm^3)Tab. 13. The evaporation from Piche's evaporimeter (in cm^3)Tab. 13. Verdampfung aus Piches Verdampfungsmesser (in cm^3)

Výška nad zemí <i>cm</i>		Bezlesí	Plášť		Bez pláště		Les
			+5	-5	+5	-5	
Slunečno	150	7,1	6,2	3,6	7,5	5,8	2,9
	100	6,7	6,0	3,6	7,5	5,3	2,9
	30	6,4	5,9	3,1	7,4	4,7	3,1
	10	6,9	6,0	3,1	7,3	4,7	3,0
Oblačno	150	10,1		2,4		5,1	2,5
	100	8,0		2,5		4,9	2,4
	30	5,9		2,6		5,3	2,4
	10	4,0		2,4		5,2	2,3
Přehánky	150	2,0	1,6	0,7	1,6	1,3	0,8
	30	1,6	1,5	0,7	1,3	1,3	0,8
	10	1,0	1,4	0,7	1,1	1,1	0,8

Vliv porostního pláště na půdu

Vzájemné působení porostu a klimatu ovlivňuje celkové vlastnosti půdní. Klimatické vlivy se projeví především v obsahu vody v půdě. Všechny složky, omezující jak fyzikální, tak i fyziologický výpar, působí zvýšení vlhkosti půdy. Půdní vlhkost je výrazem dlouhodobého působení všech faktorů, a měření za určitého stavu počasí nemůže vyjádřit závislost na tomto právě panujícím stavu. Rozhodujícím činitelem je především množství vody dodané půdě v předcházejících dnech. V tabulce půdních vlhkostí je zároveň uvedeno množství atmosférických srážek 10 dnů před odebráním vzorků půdy z deštoměrné stanice v myslivně poblíž pokusné plochy.

Půdní vlhkost je v plášti v celém půdním profilu většinou vyšší než v otevřeném porostním okraji a i v bezlesí. Pouze v suchém období pozdního léta klesá půdní vlhkost v hustém plášti následkem většího fyziologického výparu dřevin. V období se srážkami udržuje si půda i v okraji porostu s dokonalým krytem větší vlhkost než uvnitř porostu samého. Hustý porostní okraj zachycuje ovšem také více atmosférických srážek, a to jak vertikálních, tak i horizontálních.

Rozdílnost porostu v obou okrajích s dialektickým vlivem na mikroklima obou okrajů se ve svém dlouhodobém působení projeví i na ostatních vlastnostech půdních.

Půdní vzorky pro fyzikální i chemický rozbor jsme odebrali dne 16. VI. 1955. Půda, jak bylo již dříve uvedeno, je středně hluboká a silně kamenitá. Při zjištění fyzikálních půdních vlastností bylo použito metody Kopeckého.

Momentní vlhkost půdy v tomto poměrně vlhkém období (10 dní před odebráním vzorků napršelo celkem 16,6 mm) je nejvyšší v porostním plášti, který může svou velkou záchytnou okrajovou plochou zachytit co možná největší množství vody. Uvnitř porostu je momentní půdní vlhkost nižší než v otevřeném okraji, avšak stále ještě vyšší než na zemědělský obdělávané ploše.

Tab. 14. Vlhkost půdy (v % objemových)
 Табл. 14. Влажность почвы (в % к объему)
 Tab. 14. The soil humidity (in % of volume)
 Tab. 14. Bodenfeuchtigkeit (in Volumenprozent)

Dne		1. X. 1953	12. VII. 1954	16. VI. 1955	15. VII. 1953	14. VI. 1954	17. III. 1954
Srážky za 10 dní		0,3	12,0	16,6	34,6	37,6	3,2
Bezlesí	0—5	2,89	20,85	14,55	15,97	11,35	12,30
	5—15	6,09	18,95	12,35	17,68	11,88	13,60
	15—25	6,58	19,30	14,00	19,55	11,05	12,30
	25—50	6,59	19,50	14,60	13,65	9,70	10,70
	Ø	5,54	19,65	13,87	16,71	10,99	12,22
Plášť	0—5	8,39	23,98	30,40	19,85	24,21	29,80
	5—15	4,50	22,35	31,40	19,71	16,15	15,60
	15—25	4,48	27,15	30,40	19,92	14,61	11,80
	25—50	3,98	23,12	33,70	11,22	33,35	16,50
	Ø	5,34	24,15	31,47	15,17	22,08	18,42
Bez pláště	0—5	8,88	19,37	32,75	20,46	18,00	14,00
	5—15	7,11	16,89	28,10	8,46	18,52	13,10
	15—25	6,31	16,41	26,05	8,75	28,45	13,30
	25—50	5,82	19,45	26,20	9,52	25,00	14,40
	Ø	7,03	18,04	28,07	11,79	22,49	13,70
Les	0—5	14,43	17,00	19,00	21,18	25,70	21,20
	5—15	9,35	17,02	20,50	22,80	19,24	28,30
	15—25	7,07	16,70	18,45	19,32	22,02	18,70
	25—50	6,40	21,58	19,65	21,50	18,34	14,78
	Ø	9,31	18,07	19,40	21,20	21,32	20,74

Momentní vzdušnost je v lesní půdě opět nejvyšší v plášti, zatím co v okraji otevřeném klesá v hlubších vrstvách pod hodnoty momentní vzdušnosti půdy uvnitř porostu.

Absolutní vodní kapacita i absolutní vzdušnost a tudíž i pórovitost jsou opět v plášti vyšší než v otevřeném porostním okraji. Uvnitř porostu všechny tyto hodnoty fyzikálního stavu půdy jsou nečekaně nízké.

Půdní reakce je na zkoumaných plochách slabě kyselá. Jejich aktivní acidita se pohybuje v půdách lesních mezi 5 až 6 *pH*, v půdě zemědělsky obdělávané stoupá přes 6 *pH*. V půdní kyselosti jsme nezjistili zřetelné rozdíly mezi pláštěm a otevřeným porostním okrajem ani v půdě uvnitř porostu.

Znatelný rozdíl se objevuje v obsahu přístupných minerálních živin. Vliv rozdílné skladby obou okrajů i vnitřku porostu je velmi

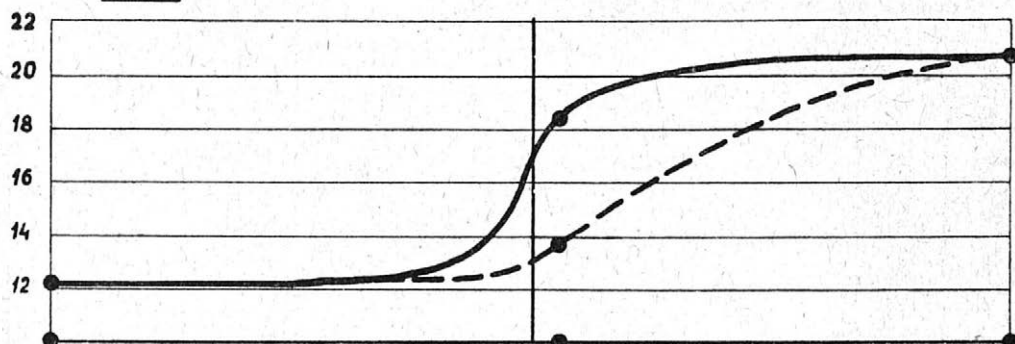
Diagr. 12. Vlhkost půdy v hloubce 0—50 cm (v % objemových)

Диаграмма 12. Влажность почвы на глубине 0—50 см
(в % к объему)

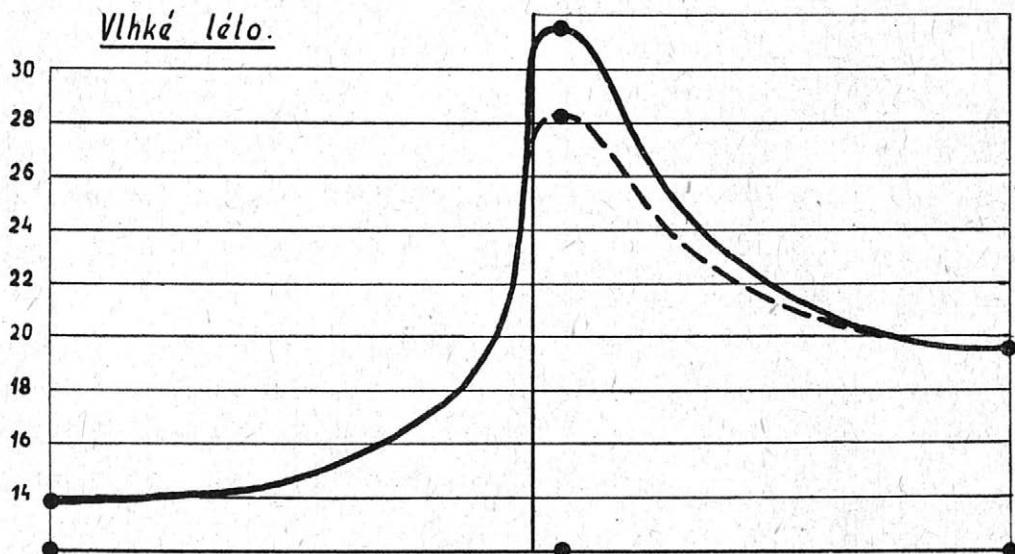
Diagr. 12. The soil humidity in the depth of 0—50 cm (in % of volume)

Diagram Nr. 12. Bodenfeuchtigkeit in Tiefe 0—50 cm (in Volumenprozent)

Jaro.



Vlhké léto.



Suché léto.



— plášť
окаймление
mantle
Mantel

- - - - - bez pláště
без окаймления
without mantle
ohne Mantel

Tab. 15. Fysikální vlastnosti půdy (rozbor provedl Ing. J. Kozel)

Таблица 15. Физические свойства почвы (анализ произвел инженер И. Козел)

Table 15. The physical properties of soil (the analysis has been carried out by Ing. J. Kozel)

Tab. 15. Physikalische Bodeneigenschaften (Analyse von Ing. J. Kozel durchgeführt)

Hloubka půdní vrstvy v <i>cm</i>		Moment. vlhkost	Moment. vzdušn.	Absol. vodní kapacita	Absol. vzduš.	Pórovi- tost
Bezlesí	0 — 5	14,55	45,49	44,40	15,64	60,04
	5 — 15	12,35	45,15	20,55	33,95	54,50
	15 — 25	14,00	36,57	33,20	17,37	50,57
	25 — 50	14,60	43,76	30,20	28,16	58,36
	Ø	13,87	42,74	32,09	23,78	55,89
Plášť	0 — 5	30,40	35,45	41,10	24,75	65,85
	5 — 15	31,40	29,17	41,35	19,22	60,57
	15 — 25	30,40	20,64	40,85	10,19	51,04
	25 — 50	33,70	17,26	43,00	7,96	50,96
	Ø	31,47	25,63	41,57	15,53	57,10
Bez pláště	0 — 5	32,75	21,65	44,50	9,90	54,40
	5 — 15	28,10	22,80	42,65	8,25	50,90
	15 — 25	26,05	16,36	35,70	6,71	42,41
	25 — 50	26,20	17,39	37,80	5,79	43,59
	Ø	28,27	19,55	40,16	7,66	47,82
Les	0 — 5	19,00	21,54	28,25	12,29	40,54
	5 — 15	20,50	21,04	20,35	12,19	41,54
	15 — 25	18,45	20,86	27,75	11,56	39,31
	25 — 50	19,65	18,00	32,90	4,75	37,65
	Ø	19,40	20,36	29,56	10,19	39,76

výrazně patrný zejména v obsahu vápna, draslíku a kyseliny fosforečné. V křovitém porostním plášti stoupá obsah CaO , K_2O a P_2O_5 v povrchové vrstvě následkem značného opadu listů, zatím co hlubší vrstvy půdy jsou o tyto živiny intenzivněji ochuzovány bohatě vyvinutým kořenovým systémem. Tak na příklad obsah CaO ve vrstvě 0—20 cm je 1893,50 mg/kg a ve vrstvě 20—50 cm pouze 675,00 mg/kg. Stejně nápadný je pokles obsahu P_2O_5 , kde ve vrchní vrstvě 0—20 cm je 90,70 mg/kg a ve vrstvě 20—50 cm je pouze 30,50 mg/kg obsahu P_2O_5 .

Uvnitř borového porostu s dubem vyskytují se poměry úplně opačné následkem intenzivnějšího vyplavování vrchních půdních vrstev a obohacování vrstev dolních. Tak obsah CaO ve vrstvě 0—20 cm je pouze 425,00 mg/kg, zatím co ve vrstvě 20—50 cm je již 2.225,00 mg/kg. Obsah P_2O_5 není uvnitř lesa již tak zřetelný.

Tab. 16. Chemické vlastnosti půdy (rozbor provedla E. Kabeláčová)
 Таблица 16. Химические свойства почвы (анализ произвела И. Кабелачова)
 Table 16. The chemical properties of soil (the analysis has been carried out by
 E. Kabeláčová)

Tab. 16. Chemische Bodeneigenschaften (Analyse von E. Kabeláčová durchgeführt)

	Hloubka půdy	Kyselost v pH		NO ₃ mg/100 kg	Výluh 1% kyselinou citronovou v mg/kg						
		aktivní	výměnná		K ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₁	R ₂ O ₁	SiO ₂
Bezlesí	0—20	6,36	5,97	5,13	105,00	3012,50	199,15	103,50	656,25	2578,80	327,50
	20—50	6,30	5,68	3,86	84,20	1756,20	142,57	71,30	637,50	1887,50	326,25
	Ø	6,33	5,84	4,49	94,60	2384,30	170,86	87,40	646,87	2233,15	326,87
Plášť	0—20	5,22	4,47	3,86	96,30	1893,50	186,00	90,70	1498,90	3431,25	782,50
	20—50	5,48	4,53	3,85	73,10	675,00	196,89	30,50	859,37	2325,00	253,25
	Ø	5,35	4,50	3,85	84,70	1284,25	191,44	60,10	1179,13	2878,14	519,37
Bez pláště	0—20	5,18	4,27	5,45	84,70	1550,00	167,47	70,50	1565,60	3593,75	303,75
	20—50	5,62	4,38	5,35	80,50	1006,25	439,04	62,30	625,00	2143,75	488,75
	Ø	5,40	4,32	5,40	82,60	1278,12	303,25	66,40	1095,80	2868,75	396,75
Lcs	0—20	5,33	4,25	3,82	87,80	425,00	194,62	74,20	830,50	3025,00	318,75
	20—50	5,34	4,33	5,36	93,60	2225,00	199,15	85,60	859,32	2543,75	267,50
	Ø	5,33	4,29	4,59	90,70	1325,00	196,88	79,90	844,91	2784,37	293,12

V otevřeném porostním okraji se projevují znaky rozvržení obsahu přístupných minerálních živin v různých půdních vrstvách stejně jako v keřovitém plášti, rozdíly nejsou však tak výrazné. Je samozřejmé, že nejbohatší na živiny je půda zemědělsky obdělávaná a tudíž hnojená.

V průměru půdní vrstvy 0—50 cm vidíme, že z lesní půdy obsahuje nejvíce přístupných minerálních živin půda uvnitř lesa, která obsahuje zejména vápník, draslík a kyselinu fosforečnou. Půda v obou porostních okrajích má pouze malé rozdíly v průměrném obsahu přístupných živin, nápadný však je vysoký obsah MgO v otevřeném okraji. Obsah železa, sesquioxydů a křemíku je naopak nejnižší v půdě uvnitř borového lesa.

Zakládání a udržování porostního pláště by mělo být snahou všech lesníků. Škody, působené v okrajích porostu především větrem, jsou velmi často přehlíženy pro svou nenápadnost, avšak jsou značné. Na okrajích porostů je možno vysazovat různé druhy keřovitých dřevin, přinášejících i hospodářský užitek.

V keřovitém porostním plášti nachází úkryt a výživu nejen zvěř, ale i zpěvné a jiné drobné ptactvo, hubící škodlivý hmyz, sovy a drobní ssavci, pronásledující myši. Tím také přispívá porostní plášť i zemědělské produkci. Listnatý okrajový plášť slouží též jako ochrana proti požárům. Plody keřů jsou často i hospodářsky použitelné a květy znamenají výbornou pastvu pro včely. Keřovitý porostní okraj působí esteticky na zlepšení vzhledu okraje porostu.

Z á v ě r

Na základě zkušeností o působení ochranných lesních pásů na mikroklima přilehlých zemědělských ploch jsme proměřili vliv hustého keřovitého porostního okraje (pláště) na mikroklima uvnitř porostu. Měřili jsme ve dvou rovnoběžných profilech kolmo do porostu s okrajem jednak zapláštěným, jednak bez tohoto pláště, tedy otevřeným. Okraj měřného porostu neleží však proti směru převládajících větrů, je obrácen proti jihu. Tím nám vznikly poměrně omezené možnosti měření pro malou četnost takových synoptických situací s větry jižních směrů.

Mikroklimatický vliv hustého keřovitého porostního pláště závisí především ve schopnosti tlumit vítr, vanoucí dovnitř porostu. Většina ostatních mikroklimatických prvků je v těsné závislosti na větrných poměrech.

Hustý porostní plášť účinně tlumí rychlost větru pronikajícího dovnitř porostu, takže již téměř od samého okraje porostu se vytváří poměrný klid, panující uvnitř porostu. Otevřený porostní okraj naproti tomu nejen že nebrání pronikání větru dovnitř porostu, ale mnohdy působí ještě zvýšení jeho rychlosti vytvářením vzduchových trysek. Tím přispívá naopak špatně zapláštěný porostní okraj i ke zvýšení škod větrem, které se pak mohou velmi snadno šířit dovnitř porostu.

Za slunečního počasí nastává i v otevřeném porostním okraji větší útlum rychlosti větru následkem opačného proudění vzduchu směrem ven z porostu. Toto lesní proudění vzduchu se vytváří následkem vyrovnání hustoty různých teplých vzduchových hmot v lese a v bezlesí. Porostní plášť klade vzdušnému proudění značný odpor, takže se za porostním pláštěm vytváří trvalý poměrný klid ovzduší.

Vliv porostního pláště na teplotní poměry porostu silně závisí na stavu počasí a směru větru. Při počasí s nevýrazným slunečním svitem jsou teploty vzduchu v lese i v bezlesí téměř vyrovnány, při čemž porostní plášť vytváří jakousi stěnu s poněkud chladnějším vzduchem. Teplotní rozdíly vynikají nejvíce za slunečního záření. Vítr vanoucí k porostu přivádí teplý vzduch, který

se následkem zmírněné rychlosti hromadí před porostem a působí zvýšení teploty vzduchu. Tento teplý vzduch před pláštěm proniká pak zvolna i dovnitř pláště. Uvnitř zapláštěného porostu se však udržuje teplota nižší než v porostu otevřeném, kde je teplý vzduch z bezlesí vháněn větrem dovnitř porostu.

Porostní plášť svou schopností, účinně tlumit rychlost větru, zvyšuje relativní vzdušnou vlhkost již od samého okraje zapláštěného porostu, kdežto v otevřeném porostu zůstává relativní vzdušná vlhkost hluboko dovnitř porostu nižší. Tím je také v zapláštěném porostu nižší výpar vzduchu než v lese s otevřeným porostním okrajem.

Vlhkost půdy se udržuje v plášti většinou vyšší než v otevřeném okraji. Pouze v delším suchém období klesá vlhkost v půdě keřového porostního pláště větší transpirací. V otevřeném okraji působí vysoušení půdy nerušený pohyb větru.

Fysikální a chemické vlastnosti půdy jsou ovlivňovány především dlouhodobým vlivem skladby porostu. Pozorujeme zde typické vlastnosti půdy borového porostu se znaky podzolisace a smíšeného porostu s vrchní půdní vrstvou, obohacovanou bohatým opadem listů keřů.

Klimatické působení porostního pláště dovnitř porostu je velmi vysoké a nemělo by být v lesnické praxi opomíjeno. Účinnou klimatickou ochranu může úspěšně vykonávat dobře uzavřený okraj porostu, tvořící plášť porostu. Porostní plášť omezuje přechodné okrajové klima na nejmenší míru a vytváří tak příznivé porostní klima v celém rozsahu porostu.

Literatura

- Burger H.: Waldklimafragen. Mitteilungen der Schweiz. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen 1931, 1933. — Dzetowickij B. V.: Vlijanije lesnych polos na skorost' vetra. Meteorologija i gidrologija 1939. — Freuding O.: Windschutzanlagen im Walde, eine biologische, wirtschaftliche und ethnisch-ästhetische Forderung. Allgemeine Forstzeitschrift 1952. — Geiger R.: Wald und Windschutz. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1931. — Geiger R.: Die Beschattung am Bestandsrande. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1935. — Geiger R.: Weitere Bemerkungen zum Kleinklima am Bestandsrand. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1936. — Geiger R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig 1942. — Jensen M.: Shelter effect. Kodaň 1954. — Konstantinov A. R.: Vlijanije lesnych polos na veter i turbulentnyj obmen v nižnem sloje vozducha. Voprosy gidrometeorologičeskoj effektivnosti polezaščitnogo lesorazvedenija. Gidrometeoizdat 1950. — Kuzmin P. P.: Vlijanije lesa na snegotajanije. Trudy gosudarstvennogo gidrologičeskogo instituta 1954. — Lauscher F. - Schwabl W.: Untersuchungen über die Helligkeit im Wald und am Waldrand. Bioklim. Beibl. d. Meteor. Zeitschrift 1934. — Lundegårdh H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Jena 1954. — Matjakin G. I.: Lesnyje polezaščitnyje polosy i mikroklima. Moskva 1952. — Nestěrov N. S.: O vlijanije lesa na silu i napravlenije vetra. Lesopromyšlennoj vestnik 1908. — Nestěrov V. G.: Obščee lesovodstvo. Moskva-Leningrad 1954. — Pasák V.: Příspěvek k světelnému mikroklimatu lesních porostů. Meteorologické zprávy 1953. — Pasák V.: Mikroklima porostního okraje, zabuřenělé a vypleté holiny. Lesnická práce 1954. — Strand L.: Virkninger av vindskjermer. Tidskrift for Skogbruk 1955. — Svoboda P.: Život lesa. Praha 1952. — Ščerbakova L. F.: Issledovanije vlijanija lesnych nasažđenij na skorost' vetra, radiačionnyj bilans i turbulentnyj obmen v pole. Trudy gosudarstvennogo gidrologičeskogo instituta 1952. — Tomaneck J.: Wplyw sciany drzewostanu na mikroklimat

poroby. Warszawa 1952. — Woelfle M.: Wald und Windschutz. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1935, 1936. — Woelfle M.: Windverhältnisse im Walde. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1939. — Woelfle M.: Waldbau und Forstmeteorologie. Berlin 1939.

Влияние защитных окаймлений из кустарников на микроклимат леса

На основании приобретенных опытом знаний о действии полезащитных лесных полос на микроклимат прилегающих сельскохозяйственных площадей мы измерили влияние густого окаймления на микроклимат внутри насаждения. Измерения производились по двум параллельным профилям перпендикулярно к насаждению с окраиной, защищенной кустарниковым окаймлением и с окраиной незащищенной, т. е. открытой. Окраина насаждения, в которой производились измерения, однако, не лежит против направления господствующих ветров и обращена к югу. Это создало сравнительно ограниченные возможности измерений вследствие незначительной частоты подобных синоптических положений с ветрами южных направлений.

Влияние густого окаймления из кустарника на микроклимат насаждения зависит прежде всего от способности окаймления умерять ветер, дующий во внутрь насаждения. Большинство остальных элементов микроклимата тесно зависит от ветрового режима.

Густое защитное окаймление существенно уменьшает скорость ветра, проникающего внутрь насаждения, так что уже почти от самой окраины насаждения создается сравнительное спокойствие воздуха, господствующее внутри насаждения. Открытая окраина насаждения, напротив, не только не препятствует проникновению ветра внутрь насаждения, но создавая воздушные вихри, часто вызывает еще увеличение его скорости. Таким образом плохо защищенная окраина насаждения, наоборот, способствует и увеличению повреждений, вызываемых ветром, которые потом могут очень легко распространяться внутрь насаждения.

При солнечной погоде и у открытой окраины насаждения настает сильное снижение скорости ветра вследствие обратного течения воздуха из насаждения. Это лесное воздушное течение возникает вследствие выравнивания густоты различно теплых воздушных пространств в лесу и вне леса. Защитное окаймление оказывает течению воздуха значительное сопротивление, так что за ним создается постоянное относительное спокойствие воздуха.

Влияние защитного окаймления на температурные условия насаждения сильно зависит от состояния погоды и направления ветра. При погоде с неярким солнечным светом температура воздуха в лесу и вне леса почти уравновешена, причем окаймление создает своего рода стену с несколько более холодным воздухом. Разница температур возникает больше всего при ярком солнце. Ветер, дующий к насаждению, приводит теплый воздух, который вследствие уменьшения скорости собирается перед защитным окаймлением и вызывает здесь повышение температуры воздуха. Этот теплый воздух, накопившийся перед насаждением, потом медленно проникает и в окаймление. Внутри защищенного насаждения сохраняется, однако, более низкая температура, чем в открытом насаждении, где теплый воздух нагнетается ветром внутрь насаждения.

Своей способностью эффективно снижать скорость ветра защитное окаймление повышает относительную влажность воздуха уже от самой окраины защищенного насаждения, в то время как в незащищенном насаждении относительная влажность воздуха далеко в глубину насаждения остается более низкой. Этим обуславливается меньшее испарение воздуха в защищенном насаждении, по сравнению с лесом, у которого окраина насаждения открыта.

Влажность почвы в окаймлении в большинстве случаев более высокая, чем в незащищенной окраине леса. Влажность почвы окаймления из кустарника падает только при более длительных сухих периодах в результате большой транспирации. В открытой окраине насаждения ничем не задерживаемое движение ветра вызывает высыхание почвы.

Физические и химические свойства почвы подвержены прежде всего, многолетнему влиянию состава насаждения. Мы наблюдаем здесь типичные свойства почвы соснового насаждения с признаками оподзоливания, почвы смешанного насаждения, верхний слой которых обогащен сильным листопадом с кустарников.

Климатическое действие защитного окаймления внутри насаждения очень велико и лесной практике не следовало бы оставлять его без внимания. Хорошо защищенная окраина, создающая прикрытие всему насаждению, является эффективной климатической защитой. Защита окаймления ограничивает переходный климат окраины насаждения до наименьшей меры и тем создает благоприятный для насаждения климат на всей его площади.

Influence of Undergrowth on Microclimate of Forest

On the basis of experiences with the effect of protective forest belts on the microclimate of adjoining agricultural areas we have measured the influence of dense bushy undergrowth cover on the microclimate within the undergrowth. We measured two parallel profiles at right angles to the undergrowth, one with the edge covered with undergrowth and other without it, or open. The edge of the undergrowth which was measured does not, however, lie toward the direction of the prevailing winds, but instead is turned toward the south. This gave us relatively limited possibilities of measuring because of the small number of synoptic situations with winds from the south.

The microclimatic effect of dense bushy undergrowth depends primarily on the ability to cut down on the wind blowing into the centre of the undergrowth. Most of the other microclimatic elements are in close relation to the wind conditions.

A dense undergrowth cover effectively cuts down on the velocity of the wind penetrating into the undergrowth, so that almost from the very edge of the undergrowth there is relative quiet reigning within the undergrowth. The open edge to the undergrowth on the contrary not only does not prevent the penetration of the wind into the undergrowth, but also frequently causes an increase in its velocity by forming air tunnels. Thus a poor cover of undergrowth causes an increase in wind damage which then can spread very easily into the undergrowth.

In sunny weather even the open edge of the undergrowth cuts down more on wind velocity because of the reverse air currents going out of the undergrowth. This air current from the forest is formed as a result of the equalization of density of different temperatures of air masses in the forest and without. The undergrowth cover offers considerable resistance to the air currents so that here there is constantly a relative quiet of atmosphere.

The effect of the undergrowth cover on temperature conditions is greatly dependent on the state of the weather and the direction of the wind. When the sunshine is moderate, the temperatures of atmosphere within the forest and without are almost equal, while the undergrowth forms a sort of wall with somewhat cooler air. The temperature differences arise most when the sun is shining strongly. The wind blowing toward the undergrowth brings with it warm air which, as the velocity moderates, piles up before the undergrowth and causes an increase in air temperature. This warm air in front of the undergrowth then gradually penetrates into it. The centre

of dense undergrowth maintains lower temperatures, however, than does the open edge where the warm air is driven into the undergrowth by the wind.

By its ability to cut down on wind velocity effectively, the undergrowth cover increases the relative humidity of the atmosphere from the very edge of the undergrowth, whereas the open edge causes the relative humidity deep within the undergrowth to remain low. Thus there is also a lower evaporation of the atmosphere in undergrowth than in a forest with open edge.

Greater soil moisture is maintained in undergrowth than in the open edges. Only in prolonged dry periods does the soil moisture drop through a large amount of transpiration. In the open edges the drying of the soil is caused by undisturbed movement of the wind.

The physical and chemical properties of the soil are affected primarily by long-term effect of undergrowth composition. We see here the typical soil properties of piney undergrowth with signs of podzolization, and of a mixed undergrowth with an upper soil layer enriched with an abundant fall of leaves from the bushes.

The climatic effect of an undergrowth cover is very great and should not be overlooked in forestry practice. A well closed edge of undergrowth forming a cover can give effective climatic protection. Undergrowth cover restricts temporary climate changes at the edge to a minimum and thus creates a favourable climate throughout the entire undergrowth.

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Strana
Страница
Page
Seite

Zelený V.: O významu břehových porostů pro hospodaření s vodou Значение береговых насаждений для хозяйствования водой Importance of Tree Growth Along Banks of Streams in Water Conservation	775
Tomša K.: Nomogram pro výpočet korekce příčného sklonu leteckých snímků Номограмма для вычисления коррективы поперечного наклона аэрофото- снимка Nomogram for Calculation of Correction of Angle of Inclination of Aerial Photographs Nomogramm für die Bestimmung des „Überkorrektionskoeffizienten“	793
Jurča J.: O výškovém rozvrstvení mlazin О распределении молодняка по высоте Height Classification of Undergrowth Über die Höhengliederung des Jungwuchses	799
Mráz K.: Fytocenologická syntéza za použití statistických strojů Применение статистических счетных машин для фитоценологического синтеза Synthetische Bearbeitung des pflanzensoziologischen Materials mit Anwen- dung statistischer Bureaumaschinen	813
Pasák V.: Vliv porostního pláště na mikroklima lesa Влияние защитных окаймлений из кустарников на микроклимат леса Influence of Undergrowth on Microclimate of Forest	825

Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

KNIHY, KTERÉ PŘIPRAVUJE ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE
ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD PRO ROK 1957

*

Kroulík - Leitgeb a kol.: **Horké kompostování mrvy a různých odpadů**

Najmr: **Humus v genetických půdních typech ČSR**

Šimek a kol.: **Soustava socialistického zemědělství v ČSR**

Spička a kol.: **Směry pro zpracování půdy v Československu**

Šmerha a kol.: **Červenostakatý skot**

Jančařík - Prokšová - Reichl: **Biologie výživy ssajících mláďat**

Pasičnyj a kol.: **Nové poznatky ve výkrmu prasat**

Černý: **Soupis archivů velkostatků**

Velebil a kol.: **Mechanisace a elektrifikace v živočišné výrobě**
(druhé přepracované a rozšířené vydání)

Matyáš: **Lesní dopravní sítě — Podklady pro plánování**

Hylský: **Závlahy městskými odpadními vodami**

*

Knihy žádejte ve všech knižních prodejnách, nebo si je objednejte
přímo u nás

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
propagace a odbyt, Praha XII, Slezská 7