

Mikroklima rybníčních hrází

Microclimate of fishpond dams

Petr Zákřavský a Zdenka Hroudová

ZÁKRAVSKÝ P. et HROUDOVÁ Z. (1989): Mikroklima rybníčních hrází. [Microclimate of fishpond dams.] — *Preslia, Praha, 61 : 145—167.*

Keywords: Fishpond dam vegetation, microclimate, solar energy input

The diurnal changes in microclimate were studied in two fishpond dams with different orientation with respect to the cardinal points. Computed daily courses and annual sums of total short-wave radiation input (for differently oriented slopes of the fishpond dams and a horizontal plane) were compared with the recorded microclimatic data (air and soil temperatures, relative air humidity and evaporation), and related to the presence of various plant species. Both the daily courses of microclimate and the vegetation cover of the fishpond dams differ from those in the neighbouring countryside. Considerable differences in the annual distribution and sums of solar radiant energy input exist for different slopes of the dam and are among the major factors controlling the species composition of the vegetation.

Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice

ÚVOD

Hráze rybníků se vyznačují velkým počtem rostlinných druhů, často odlišných od souboru druhů tvořících okolní vegetaci (HEJNÝ et al. 1980, HEJNÝ 1988). Hráze, jako umělé útvary vytvořené člověkem, mají specifickou vnitřní stavbu (většinou mělká vrstva půdy, kamenitý podklad) a na svém povrchu vytvářejí stanovištní podmínky zcela odlišné od okolního terénu.

Z hlediska krajinně ekologického představují rybníční hráze význačný biotop. Při kvalitativním a kvantitativním výzkumu populací ptáků a saveců na rybníčních hrázích v Třeboňské pánvi byla zjištěna vysoká atraktivnost hrází zejména pro ptačí složku živočišných společenstev (ŠŤASTNÝ 1985).

Mikroklima je ovlivněno jak celkovou velikostí tělesa hráze, tak sklonem obou svahů a jejich orientací ke světovým stranám. Vliv expozice ve vztahu k mikroklimatu a složení vegetačního krytu byl podrobně studován zejména na xerothermních stanovištích (JENÍK et REJMÁNEK 1969, SLAVÍKOVÁ et al. 1983). Při studiu vodní a mokřadní vegetace rybníků byla věnována pozornost nejen mikroklimatickým poměrům uvnitř jednotlivých společenstev (PŘIBÁŇ 1973), ale byly popsány a zhodnoceny v celé litorální zonaci (PŘIBÁŇ, ŠMÍD et KVĚT 1977, ŠMÍD et PŘIBÁŇ 1978). Vliv porušení (deponie vzniklé vyhrnutím rybníčního bahna) přirozené litorální zonace na změnu strmosti mikroklimatického gradientu v transektu volná hladina — souš studoval KVĚT (1984).

Tato práce je součástí komplexního výzkumu rybníčních hrází, který prováděl S. Hejný s kolektivem spolupracovníků v letech 1980—1982. Za-

chycuje mikroklimatické poměry na profilu rybníční hráze jako jeden z určitých faktorů, podmiňující strukturu i druhové bohatství vegetace. Na příkladu dvou různě orientovaných rybníčních hrází jsme se snažili postihnout klimatické rozdíly, které podmiňují druhové složení vegetace a mohou působit jako faktory omezující růst a výskyt některých druhů rostlin.

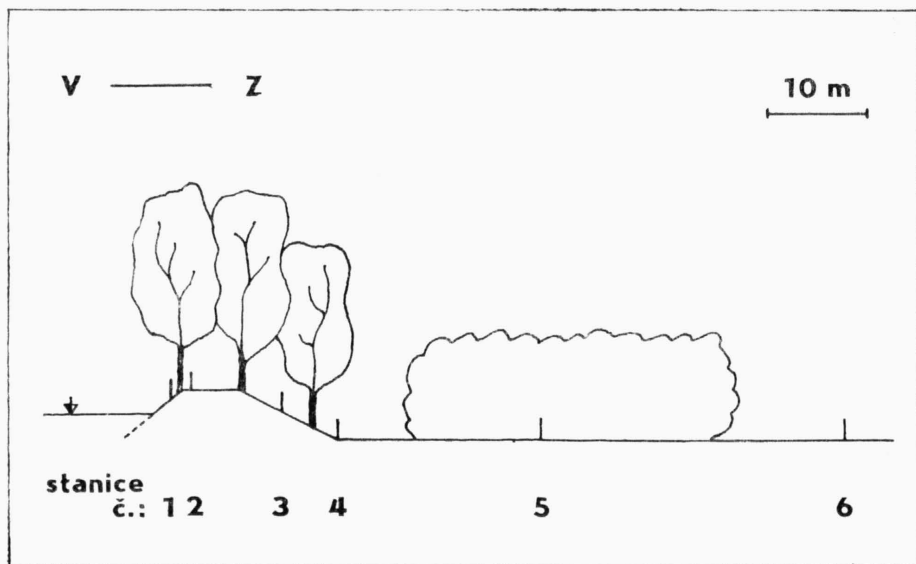
METODIKA

Výběr stanovišť

Pro měření byly vybrány hráze ze stejné klimatické oblasti, avšak odlišné orientace ke světovým stranám a zároveň dostatečně vysoké, aby se na nich mikroklimatické odlišnosti mohly projevit. Jako vhodné se ukázaly hráze rybníků Tálínský a Rožmberk.

Tálínský rybník (rozloha 51,5 ha) je v Českbudějovicko-Vodňanské pánvi, asi 5 km JV od Písku ($14^{\circ}13'$ vých. délky, $49^{\circ}15'$ sever. šířky) v nadmořské výšce 389 m. Klimaticky náleží do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, mírně vlhkého, s mírnou zimou, pahorkatinového (VESECKÝ et al. 1958). Dlouhodobý roční teplotní průměr je $7,0^{\circ}\text{C}$ a roční srážkový úhrn 550 mm. Rybník má dvě hráze; na západní straně a na jihu. Měření bylo prováděno na vyšší západní 200 m dlouhé a 5 m vysoké hrázi, jejíž osa směřuje přibližně od severu k jihu a návodní strana je orientována na východ.

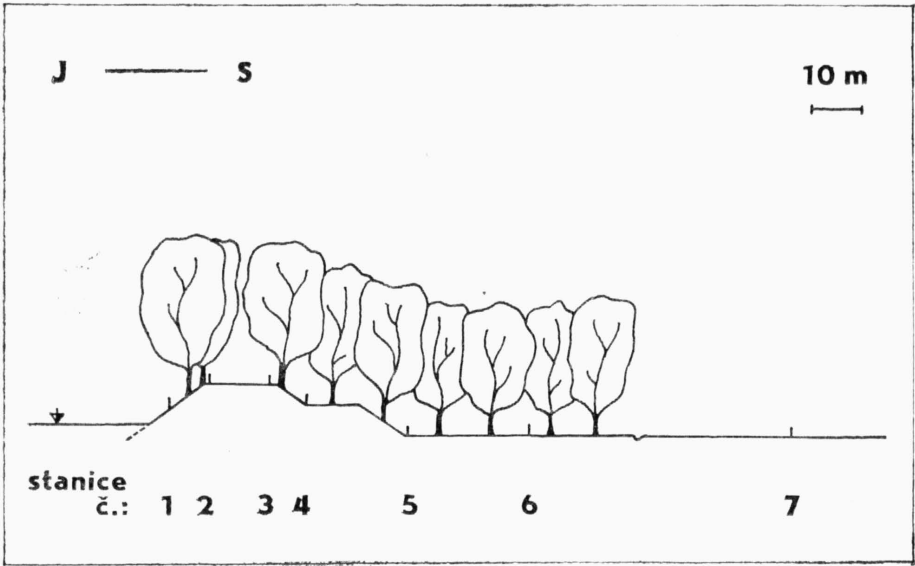
Rybník Rožmberk (rozloha 489 ha) leží v Třeboňské pánvi asi 4 km severně od Třeboně ($14^{\circ}46'$ vých. délky, $49^{\circ}03'$ sever. šířky) v nadmořské výšce 433 m a ve stejné klimatické oblasti jako Tálínský rybník. Dlouhodobý roční teplotní průměr je $7,8^{\circ}\text{C}$ a roční úhrn srážek 627 mm. Hráz rybníka Rožmberk je stupňovitá, 11 m vysoká a 2,5 km dlouhá, s osou od východu k západu s návodní stranou orientovanou k jihu.



Obr. 1. Schematický řez hrázi Tálínského rybníka s vyznačeným rozložením mikroklimatických stanic.

Rozmístění mikroklimatických stanic

Na profilu západní hráze Tálínského rybníka bylo rozmístěno šest mikroklimatických stanic, od východní návodní strany až po louku západně od hráze (obr. 1). Vzdálenost stanic od rybníka (vzdušná vzdálenost od čáry styku vodní hladiny s návodním lícem hráze) směrem na západ činila u stanice č. 1: 2 m, č. 2: 4 m, č. 3: 14 m, č. 4: 18 m, č. 5: 38 m, č. 6: 68 m.



Obr. 2. Schematický řez hrází rybníka Rožmberk s vyznačeným rozložením mikroklimatických stanic.

Na profilu hráze Rožmberka bylo rozmístěno sedm mikroklimatických stanic, od jižní návodní strany přes severní stranu až na louku pod rybníkem (obr. 2). Vzdálenost stanic od rybníka směrem na sever činila u stanice č. 1: 5 m, č. 2: 12 m, č. 3: 23 m, č. 4: 30 m, č. 5: 50 m, č. 6: 75 m, č. 7: 125 m.

Údaje o expozici, tj. sklony a orientace jednotlivých stran hrází jsou shrnuty v tab. 1.

Tab. 1. Údaje o expozici jednotlivých stran hrází rybníků Tálínský a Rožmberk

rybník	strana hráze	orientace	azimut stupně	sklon
Tálínský	koruna	rovina	0	0
	návodní líc	V svah	60	45
	vzdušný líc	Z svah	240	35
Rožmberk	koruna	rovina	0	0
	návodní líc	J svah	170	40
	vzdušný líc	S svah	350	40

Měření

U každé stanice byla měřena:

- teplota vzduchu ve výšce 0,20 m a 1,50 m nad povrchem půdy ($T_{+0,20}$; $T_{+1,50}$)
- teplota půdy v hloubce 0,05 m a 0,20 m pod povrchem půdy ($T_{-0,05}$; $T_{-0,20}$)
- relativní vzdušná vlhkost ve výšce 0,20 m a 0,50 m nad zemí ($U_{+0,20}$; $U_{+1,50}$)
- výpar ve výšce 0,20 m a 1,50 m nad zemí ($V_{+0,20}$; $V_{+1,50}$)

Vzdušné teploty byly měřeny staničními rtuťovými teploměry, umístěnými pod dvojitými bílými kryty a orientovanými k východu. Půdní teploty byly měřeny půdními teploměry pro příslušné hloubky. Relativní vzdušná vlhkost byla měřena Assmannovým aspiračním psychrometrem. Výpar byl zjišťován Pichého evaporimetrem s použitím kotoučků zeleného sacího papíru o průměru 30 mm.

Údaje ze stanic byly zaznamenávány v hodinových intervalech (v noci dvouhodinových) v průběhu 24 hodin. Na každé hrázi bylo v bezoblačném období r. 1982 uskutečněno jedno měření; 1. — 2.6 Tálínský a 2. — 3.8. Rožmberk. Všechny časové údaje v této práci byly sjednoceny na SEČ.

Stav vegetace v místech jednotlivých měříšť byl ve většině případů zapsán fytoecologickými snímky s použitím 7 — členné kombinované stupnice Braun-Blanqueta. Názvy rostlin jsou uváděny podle Rothmaler (ROTHMALER 1982).

Zpracování dat

Pro výpočet okamžitých hodnot energie dopadajícího slunečního záření, jakož i pro její denní, měsíční a roční bilanci bylo použito programu SLEN 3 Výpočetního střediska Stavoprojektu Liberec (PETERKA 1982). Program do výpočtu energie slunečního záření dopadajícího na libovolně orientovanou plochu zahrnuje:

- solární konstantu a zdánlivý denní a roční pohyb Slunce po obloze vyjádřený azimutem a výškou Slunce pro danou zeměpisnou délku, zeměpisnou šířku a čas.
- údaje o ploše, vyjádřené její expozicí, tj. jejím sklonem a orientací (resp. úhlem průmětu normály plochy do horizontální roviny obzoru; sever = 0°).
- údaje o znečištění atmosféry (Linkeho zákalový faktor charakterizující propustnost atmosféry v dané lokalitě v závislosti na jejím zákalu) a měsíční průměry relativního slunečního svitu pro danou oblast (MIKLER 1983).

Těsnost závislosti denního chodu teplot ve výšce 0,20 m na okamžité dopadající energii slunečního záření pro danou orientovanou plochu (vypočtené z programu SLEN 3) byla zjišťována a vyjádřena hodnotou korelačního koeficientu r . Do výpočtu byl zahrnut i test významnosti korelačního koeficientu (SOKAL et ROHLF 1969).

Pro zhodnocení vzájemných vazeb podobnosti jednotlivých stanovišť profilu hráze na základě zjištěných mikroklimatických charakteristik a zjištěného vegetačního krytu bylo použito shlukovací metody multivariační ana-

lýzy. Programy EUCD — pro výpočet Eukleidovských vzdáleností a SSA — pro shlukovací analýzu (ORLÓCI 1978) byly modifikovány do programovacího jazyku BASIC GRAPHIC (MACHAČKA et PAVLŮ 1985). K výpočtům bylo použito osobního počítače Tesla PMD-85.

VEGETACE STANOVIŠŤ

Hráz Tálínského rybníka

Koruna i vzdušná strana hráze byly porostlé duby (*Quercus robur*), které tvořily $\pm$ souvislé stromové patro. Pod hrází se rozkládala vrbina s domínující *Salix cinerea*. Tento porost zarůstal stanoviště s vysokou hladinou podzemní vody, vystupující místy nad povrch půdy.

Stanice č. 1 byla umístěna uprostřed návodní strany hráze na volné ploše mezi stromy, v dopoledních hodinách nezastíněné. Porost byl tvořen asi z 30 % keřovým patrem, tvořeným druhy *Corylus avellana*, *Rosa* sp., *Sorbus aucuparia*, *Pyrus communis* a mladými stromky *Quercus robur*, *Picea excelsa*, *Pinus sylvestris*. Bylinné patro tvořila různorodá směsice druhů, vyskytující se pravidelně v různých společenstvech, např. *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Hieracium sylvaticum* jako druhy kyselých doubrav a smrčín a naproti tomu teplomilné a světломilné druhy, rostoucí obvykle na výslunných svazích nebo v lesních lemech: *Trifolium medium*, *Poa compressa*, *Poa angustifolia*, *Dianthus deltoides*, *Fragaria viridis*, *Luzula campestris* aj. Kromě tohoto porostu přímo na svahu hráze byl těsně při hladině vytvořen asi 1/2 m široký pás s některými pobřežními druhy (*Carex gracilis*, *Iris pseudacorus*, *Phalaris arundinacea*, *Solanum dulcamara*).

Stanice č. 2 byla umístěna v koruně hráze, na hraně blíže k vodní hladině. Zde byl po okraji cesty hustší travnatý porost, s převládajícími druhy: *Festuca ovina*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Luzula albida*, které tvořily porostní mozaiku. Kromě nich se zde vyskytovaly další druhy lesního podrostu nebo lemů (*Trifolium medium*, *Veronica chamaedrys*, *Betonica officinalis*) nebo druhy ruderální (*Poa annua*, *Plantago major*) či luční (*Avenastrum pratense*, *Ranunculus acer*). Tento bylinný porost byl již převážně v zástínu stromů rostoucích na vrcholu hráze po obou stranách cesty.

Stanice č. 3 byla umístěna uprostřed svahu vzdušné strany hráze. Zde byl vytvořen poměrně homogenní porost, odpovídající společenstvu kyselých doubrav; jeho charakter ukazuje snímek:

5 × 10 m

E₃ 60 % *Quercus robur*
E₂ 20 % 2 *Lonicera xylosteum*
2 *Sorbus aucuparia*
1 *Viburnum opulus*

E₁ 60 %

3 *Luzula albida*
2 *Festuca ovina*
+ *Dactylis glomerata*
+ *Poa pratensis*
+ *Anthoxanthum odoratum*
+ *Viscaria vulgaris*

2 *Melampyrum pratense*
+ *Veronica officinalis*
+ *Hieracium lachenalii*
r 1 *Galium mollugo*
+ *Quercus robur* juv.
+ *Veronica chamaedrys*

Tato stanice byla osluněna občas v odpoledních hodinách, podle toho, jak slunce pronikalo mezerami v korunách stromů.

Stanice č. 4 byla umístěna na úpatí hráze, v pásu volného travnatého porostu s dominantní *Carex brizoides*, který se táhl podél úpatí hráze a sousedil s podmáčenou vrbinou pod hrází. Trvalé zamokření se projevilo dominancí *Carex brizoides* i zastoupením dalších mokřadních druhů (*Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Poa palustris*). Druhovou bohatost porostu dokumentuje snímek:

4 × 5 m

E₂ 5 % 1 *Populus tremula*
1 *Lonicera xylosteum*

E₁ 70 %

3 <i>Carex brizoides</i>	+ <i>Equisetum arvense</i>
1 <i>Phragmites australis</i>	r <i>Veronica officinalis</i>
1 <i>Poa palustris</i>	+ <i>Alchemilla vulgaris</i>
+ <i>Carex hirta</i>	+ <i>Melampyrum pratense</i>
+ <i>Anthoxanthum odoratum</i>	+ <i>Saxifraga granulata</i>
1 <i>Festuca ovina</i>	+ <i>Potentilla erecta</i>
+ <i>Festuca rubra</i>	+ <i>Lathyrus pratensis</i>
+ <i>Ajuga reptans</i>	+ <i>Lychnis flos-cuculi</i>
+ <i>Veronica chamaedrys</i>	+ <i>Anthriscus silvestris</i>
+ <i>Galium mollugo</i>	+ <i>Succisa pratensis</i>
+ <i>Vicia sepium</i>	1 <i>Phalaris arundinacea</i>

Stanice č. 5 byla ve vrbině s dominující *Salix cinerea*. Představuje homogenní a vyvážené společenstvo na trvale zamokřeném stanovišti (ekologicky podmíněný klimax) — viz snímek:

10 × 10 m

E₃ 45 % 3 *Salix cinerea*
2 *Salix caprea*

E₂ 30 % *Salix cinerea* juv.

E₁ 70 %

1 <i>Filipendula ulmaria</i>	+ <i>Scirpus silvaticus</i>
2 <i>Phragmites australis</i>	+ <i>Equisetum limosum</i>
3 <i>Carex brizoides</i>	+ <i>Cirsium palustre</i>
+ <i>Ranunculus acer</i>	+ <i>Carex gracilis</i>
+ <i>Cardamine amara</i>	+ <i>Valeriana officinalis</i>
+ <i>Epilobium palustre</i>	+ <i>Caltha palustris</i>
+ <i>Ajuga reptans</i>	+ <i>Lycopus europaeus</i>
+ <i>Poa palustris</i>	

Stromové patro dosahovalo 5–6 m výšky a staničku trvale zastiňovalo. Pro toto společenstvo byla charakteristická vysoká hladina spodní vody (podle terénních nerovností několik cm nad nebo pod povrchem půdy) a v závislosti na tom převládnutí pobřežních a mokřadních druhů v bylinném patře.

Stanice č. 6 byla umístěna na volné ploše v louce, navazující na vrbinu. Stanoviště bylo zamokřené (v terénní depresi), což mělo vliv na druhové složení porostu (přítomnost *Polygonum amphibium*, *Filipendula ulmaria*, *Caltha palustris*, hojná *Carex nigra*). Charakteristické pro toto společenstvo bylo husté bylinné patro floristicky značně různorodé:

5 × 5 m

E₁ 80 %

3 <i>Carex nigra</i>	+ <i>Cerastium arvense</i>
2 <i>Holcus lanatus</i>	r <i>Angelica silvestris</i>

1 *Alopecurus pratensis*
 + *Cynosurus cristatus*
 2 *Carex hirta*
 + *Chrysanthemum leucanthemum*
 1 *Lychnis flos-cuculi*
 + *Sanguisorba officinalis*
 + *Alchemilla vulgaris*
 + *Ranunculus acer*
 r *Equisetum arvense*
 + *Cardamine pratensis*
 + *Ranunculus auricomus*
 + *Achillea millefolium*
 + *Agrostis alba*
 + *Arrhenatherum elatius*

+ *Equisetum palustre*
 + *Polygonum amphibium*
 + *Deschampsia caespitosa*
 + *Ranunculus repens*
 1 *Poa pratensis*
 + *Filipendula ulmaria*
 + *Veronica chamaedrys*
 r *Veronica sepyllum*
 + *Caltha palustris*
 + *Lathyrus pratensis*
 r *Trifolium hybridum*
 r *Cirsium arvense*
 r *Plantago lanceolata*
 + *Myosotis palustris*

Hráz rybníka Rožmberk

Hráz je porostlá vysázenými duby (převážně *Quercus robur*), které tvoří stromové patro na horní části návodní strany a podél cesty vedoucí po koruně hráze. V bylinném patře zde převažují druhy kyselých doubrav (*Festuca ovina*, *Poa nemoralis*, *Hieracium pilosella* apod.) spolu s ruderalními druhy. Vzdušná strana je z velké části třístupňová, porostlá listnatým lesem (*Stellario-Tilietum* MORAVEC 1964), místy s hojným keřovým patrem. Podrobný popis společenstev i floristického složení celé rybníční hráze uvádí HEJNÝ (1988).

Měřicí stanice 1 byla umístěna nad hranou vydlážděné části hráze v porostu s dominantním *Quercus robur*, na návětrné straně otevřená od JV i JZ a působením slunce i větru silně vysoušená, na místě s mělkou kameinitou půdou. Charakter porostu ukazuje snímek:

E₃ = 70 % 3 *Quercus robur*

1 *Quercus rubra*

2 *Tilia cordata*

E₂ = 5 % 1 *Tilia cordata*

1 *Sorbus aucuparia*

E₁ = 50 %

+ *Poa nemoralis*

+ *Agrostis tenuis*

+ *Galeopsis ladanum*

3 *Holcus mollis*

+ *Poa angustifolia*

1 *Festuca ovina*

+ *Nardus stricta*

+ *Tilia cordata* juv.

+ *Sorbus aucuparia* juv.

Místa obou stanic v koruně hráze jsou trvale vystavena antropické zátěži (sešlap, pojíždění aj.) a proti ostatním jsou více zruderalizovaná. Stanoviště č. 2, blíže návodnímu lici, je vystaveno zejména sešlapu.

Stanice č. 2 byla na místě podstatně vlhčím a stinnějším než č. 1 a zároveň na okraji cesty, což se projevovalo i na floristickém složení vegetace:

E₂ = 5 % 1 *Rubus idaeus*

E₁ = 80 %

2 *Phleum pratense*

+ *Geum urbanum*

1 *Poa nemoralis*

+ *Agrostis tenuis*

3 *Holcus mollis*

1 *Festuca ovina*

+ *Hieracium lachenalii*

1 *Lolium perenne*

+ *Polygonum aviculare*

r *Plantago major*

+ *Myosoton aquaticum*

Stanice č. 3 byla na druhém okraji koruny hráze, kde se vegetace již mnohem více podobá lesnímu porostu na vzdušné straně hráze:

E₃ = 55 % 4 *Quercus robur*

E₂ (mimo snímek *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*)

E₁ = 60 %

3 *Agrostis tenuis*
+ *Urtica dioica*
1 *Holcus mollis*

1 *Deschampsia flexuosa*
+ *Galeopsis ladanum*
2 *Festuca ovina*

Porost okolo stanice č. 4 představoval typ převládající na svahu vzdušné strany hráze, s druhově rozmanitým keřovým a poměrně řídkým bylinným patrem. Jeho charakter ukazuje snímek:

E₃ = 40 % 3 *Quercus robur*

E₂ = 20 % 2 *Rubus* sp.

1 *Sorbus aucuparia*
+ *Rubus idaeus*
+ *Sambucus racemosa*

E₁ = 20 %

2 *Oxalis acetosella*
1 *Holcus mollis*
1 *Deschampsia flexuosa*
+ *Hieracium lachenalii*
r *Galeopsis ladanum*

Stanice č. 5 byla umístěna při úpatí hráze v podrostu s *Carex brizoides*, do něhož místy zasahovaly velké souvislé kolonie ostružiníku (*Rubus* sp.):

E₃ = 35 % 3 *Quercus robur*

E₂ = 30 % 3 *Rubus* sp.

E₁ = 50 %

3 *Carex brizoides*
+ *Oxalis acetosella*
+ *Galeopsis ladanum*
+ *Quercus robur* juv.

Vegetace okolo stanice č. 6 uprostřed lesa pod hrází představovala poměrně homogenní typ lesa s dominující *Carex brizoides* v podrostu a s chudším keřovým patrem (tvořeném pouze místy porosty ostružiníku). Jeho charakter ukazuje snímek:

E₃ = 45 % 3 *Quercus robur*

E₂ = 20 % 2 *Rubus* sp.

E₁ = 70 %

4 *Carex brizoides*
+ *Rubus* sp.

r *Dactylis glomerata*
+ *Agrostis tenuis*

Stanice č. 7 byla umístěna v sousední louce, která kromě převládajících lučních druhů (*Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis*) měla také značný podíl druhů indikujících trvalé zamokření (*Scirpus sylvaticus*, *Carex panicea*, *Juncus filiformis*, *Viola palustris*). V blízkosti hráze zasahovaly do louky místy ostrůvky *Glyceria maxima*. Z ostatních druhů se zde vyskytovaly: *Ranunculus acer*, *Rumex acetosella*, *Ranunculus repens*, *Achillea millefolium*, *Carex hirta*, *Myosotis palustris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Holcus lanatus*, *Agrostis stolonifera*, *Poa annua* a *Rumex obtusifolius*.

Tab. 2. Průměrné denní hodnoty teplot vzduchu, půdy, relativní vzdušné vlhkosti a celkový výpar jednotlivých stanic umístěných na hrázi Tálínského rybníka.

stanice č.	T _{+0,20} (°C)	T _{+1,50} (°C)	T _{-0,05} (°C)	U _{+0,20} (%)	U _{+1,50} (%)	V _{+0,20} (ml . den ⁻¹)	V _{+1,50} (ml . den ⁻¹)
1	21,3	22,1	15,3	61	61	7,5	15,6
2	21,6	21,6	16,1	63	59	13,3	14,6
3	19,5	19,9	15,0	62	62	6,9	8,7
4	19,4	20,2	13,8	69	64	6,7	9,1
5	16,4	18,0	12,4	76	70	3,3	7,4
6	17,3	19,9	17,5	81	66	4,4	10,6

VÝSLEDKY A DISKUSE

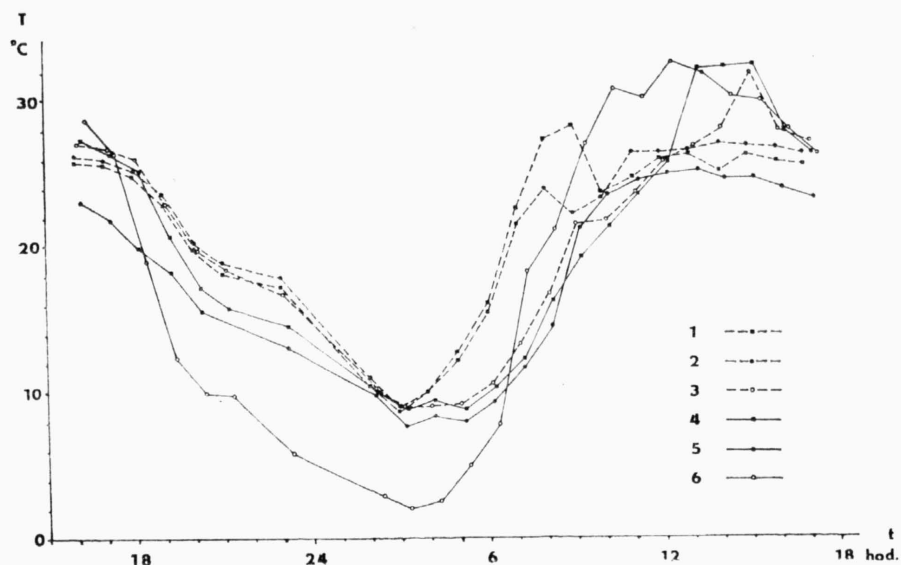
Mikroklimatické charakteristiky — rybník Tálínský

Zjištěné hodnoty průměrných denních teplot vzduchu, průměrných denních teplot půdy, průměrné denní relativní vlhkosti vzduchu a celkový výpar jednotlivých stanic jsou uvedeny v tabulce č. 2. Hodnoty maximálních a minimálních teplot vzduchu a půdy jsou uvedeny v tab. 3. Denní chody teplot ve výšce 0,20 m, resp. hloubce 0,05 m jsou znázorněny na obr. 3, resp. 4. Denní chody relativní vzdušné vlhkosti a výparu ve výšce 0,20 m jsou uvedeny na obr. 5. Pro větší přehlednost jsou v grafu vyneseny hodnoty pětičlenných klouzavých průměrů (SWOBODA 1977).

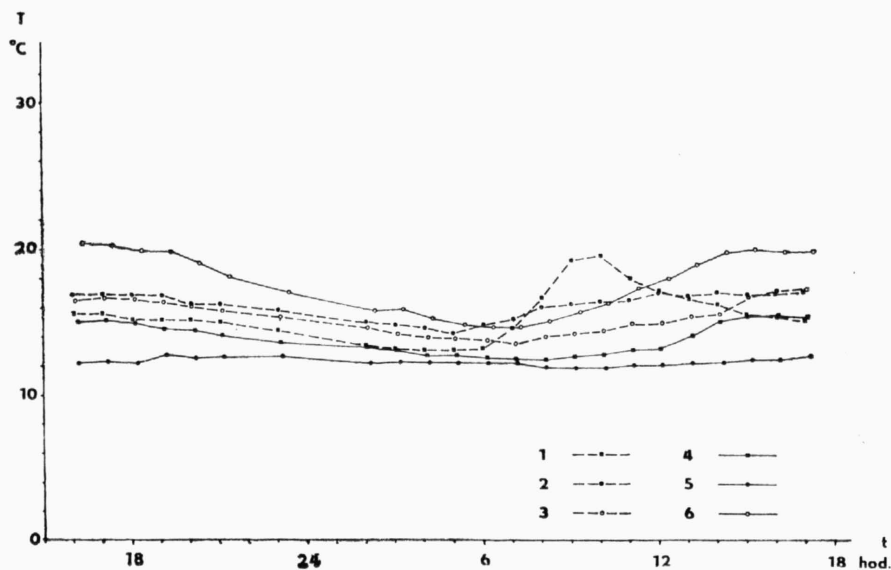
Tab. 3. Maximální a minimální teploty vzduchu a půdy na hrázi Tálínského rybníka.

stanice č.		T _{+0,20} (°C)	T _{+1,50} (°C)	T _{-0,05} (°C)
1	max.	28,2	27,5	19,4
	min.	8,6	9,7	13,0
	rozpětí	19,6	17,8	6,4
2	max.	27,0	27,4	17,2
	min.	8,9	9,4	14,2
	rozpětí	18,1	18,0	3,0
3	max.	31,9	29,1	17,2
	min.	9,0	9,0	13,6
	rozpětí	22,9	20,1	3,6
4	max.	32,2	30,4	15,5
	min.	8,9	8,6	12,4
	rozpětí	23,3	21,8	3,1
5	max.	25,1	28,0	12,8
	min.	7,6	7,6	12,0
	rozpětí	17,5	20,4	0,8
6	max.	32,9	31,7	20,6
	min.	2,1	6,8	14,8
	rozpětí	30,8	24,9	5,8

Pro znázornění denních chodů jsou uvedeny pouze hodnoty z výšek 0,20 m, kde jsou vzhledem k blízkosti aktivního povrchu rozdíly mezi jednotlivými stanovišti patrnější. Průběhy ve výšce 1,50 m korespondují s průběhy ve výšce 0,20 m, jsou však celkově vyrovnanější.

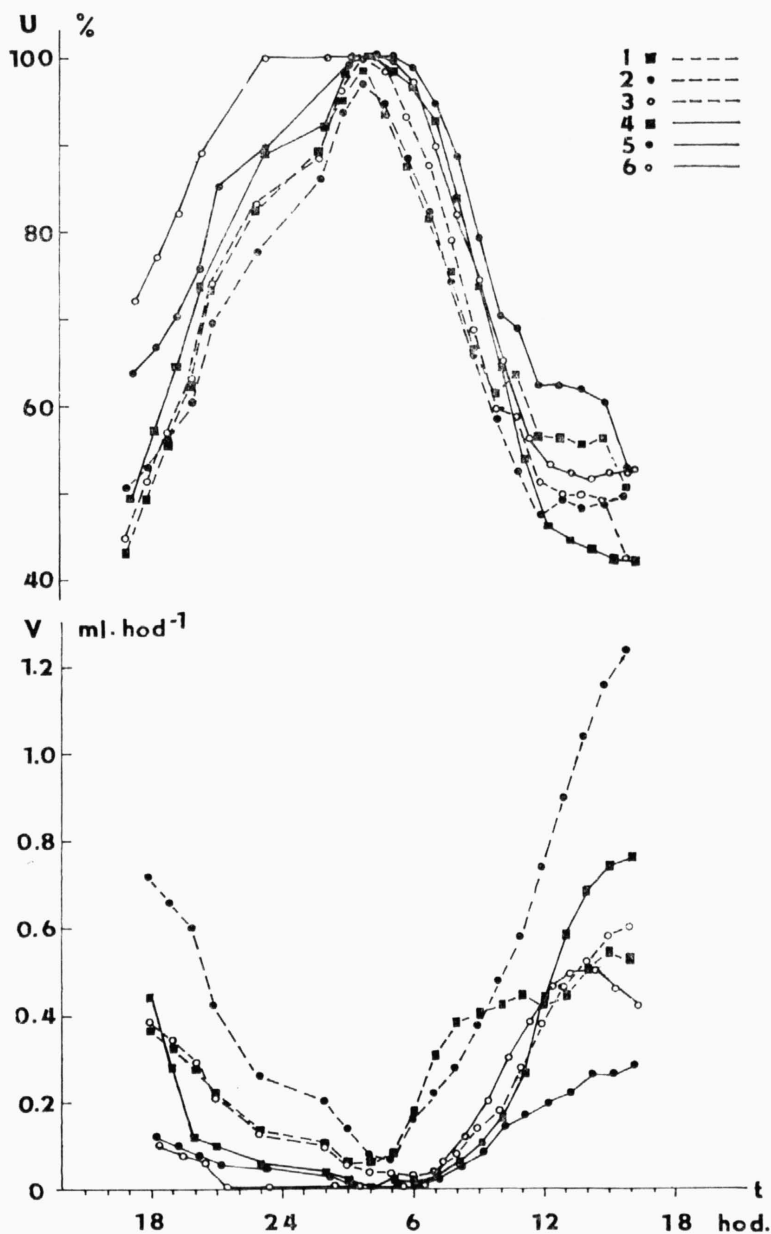


Obr. 3. Denní chod teplot vzduchu ve výšce 0,20 m na hrázi Tálinského rybníka; stanice č. 1—6.



Obr. 4. Denní chod teploty půdy v hloubce 0,05 m na hrázi Tálinského rybníka; stanice č. 1—6.

Porovnáním denního chodu teplot (obr. 3) je patrné výrazné odlišení stanoviště č. 6 na rovině v louce pod hrází, a dále obdobný průběh teplot u stanic na návodní straně hráze a v koruně a v odpoledních hodinách i na vzdušné straně hráze. Minimálních hodnot bylo dosaženo u všech stanic kolem 3 hodin



Obr. 5. Denní chody relativní vzdušné vlhkosti a výparu ve výšce 0,20 m na hrázi Tálinského rybníka; stanice č. 1–6.

ráno. Vlivem expozice pak dochází k rozdílům (odlišení) zejména v dopoledních hodinách (st. 1 a 2), které je nejvýraznější u st. č. 1. (východní orientace). Obdobně se vliv expozice projevil v odpoledních hodinách u stanic č. 3 a 4. Nejvyrovnanější byl průběh v zastíněném porostu vrby (st. č. 5).

Obdobné průběhy byly zjištěny i u půdních teplot (obr. 4), avšak s časovým zpožděním cca 2 hodiny a celkově menším rozpětím (tab. 3).

Z denních chodů relativní vzdušné vlhkosti a výparu (obr. 5) je patrné odlišení stanic umístěných na tělese hráze (č. 1, 2 a 3) od ostatních. U stanice č. 1 je patrné dvojí výrazné zvýšení výparu. V dopoledních hodinách koresponduje se zvýšením teploty, v odpoledních odpovídá zvýšení výparu vlivu větru. Tomu odpovídá i méně vyrovnaný průběh relativní vzdušné vlhkosti v odpoledních hodinách. I zde je výrazně odlišné stanoviště č. 6 v louce pod hrází. 100 % relativní vzdušné vlhkosti se shoduje s kondenzací rosy v porostu (u st. č. 6 po dobu 11 hodin). Celkové hodnoty výparu (tab. 2) byly nejvíce ovlivněny zastíněním stanoviště. Nejmenší byly v kryté vrbině (č. 5), největší na návětrných a otevřených stanovištích.

Mikroklimatické charakteristiky — rybník Rožmberk

Zjištěné hodnoty průměrných denních teplot vzduchu, průměrných denních teplot půdy, průměrné denní relativní vlhkosti vzduchu a celkový výpar jednotlivých stanic jsou uvedeny v tabulce č. 4. Hodnoty maximálních a minimálních teplot vzduchu a půdy jsou uvedeny v tab. 5. Denní chod vzdušné teploty ve výšce 0,20 m je znázorněn na obr. 6. Denní chody relativní vzdušné vlhkosti a výparu ve výšce 0,20 m jsou s použitím klouzavých průměrů znázorněny na obr. 7.

Při porovnání denního chodu teplot (obr. 6) vyniká výrazně odlišné stanoviště č. 7 ve volné louce pod hrází, a dále obdobný průběh teplot stanic umístěných na tělese hráze. Minimální hodnoty teplot byly shodně zjištěny u všech stanic mezi 3. a 4. hodinou ráno. Vliv expozice se projevil v čase dosažení maximálních hodnot. U st. č. 1 (orientované na jih) bylo maxima dosaženo již ve 12 hodin, zatímco na volné ploše (st. č. 7) až v 15 hodin. U ostatních stanovišť bylo maxima, vzhledem k zastínění stromovým patrem, dosaženo až v 16 hodin.

Průběh teplot v hloubce 0,20 m i 0,05 m byl velmi vyrovnaný. Rozpětí mezi minimálními a maximálními teplotami nepřekročilo v hloubce 0,20 m

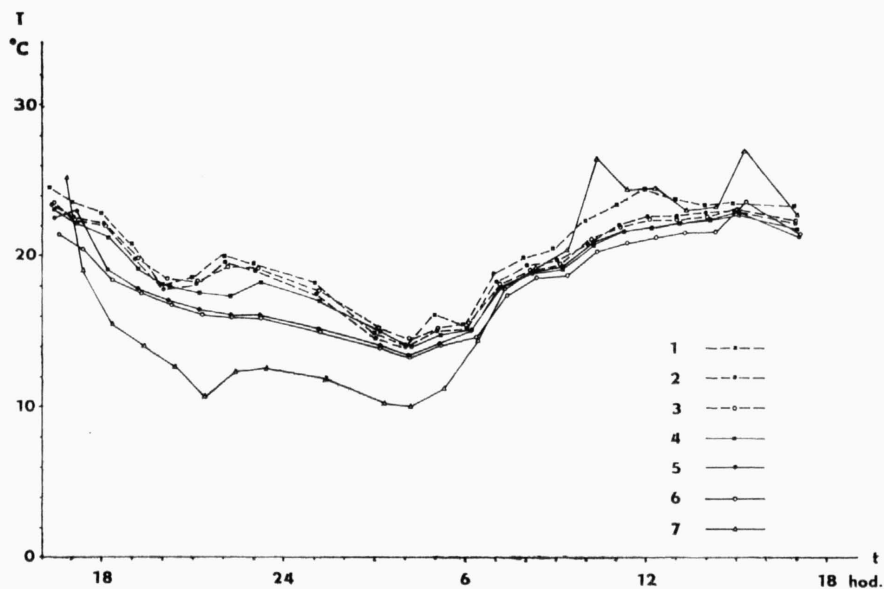
Tab. 4. Průměrné denní hodnoty teplot vzduchu, půdy, relativní vzdušné vlhkosti a celkový výpar jednotlivých stanic umístěných na hrázi rybníka Rožmberk.

stanice č.	T _{+0,20} (°C)	T _{+1,50} (°C)	T _{-0,05} (°C)	T _{-0,20} (°C)	U _{+0,20} (%)	U _{+1,50} (%)	V _{+0,20} (ml . den ⁻¹)	V _{+1,50} (ml . den ⁻¹)
1	19,9	20,3	18,1	18,1	65	68	9,6	14,4
2	19,5	20,1	17,7	17,5*	65	67	9,5	14,0
3	19,3	19,7	17,2	16,4	63	70	8,0	9,0
4	19,0	19,4	15,8	15,2	63	65	5,0	7,0
5	18,3	19,0	15,7	15,1	71	71	2,5	4,5
6	17,9	18,8	16,2	15,2	77	73	2,9	4,9
7	16,3	19,3	16,7	15,9	83	71	1,7	8,5

* = T_{-0,10}

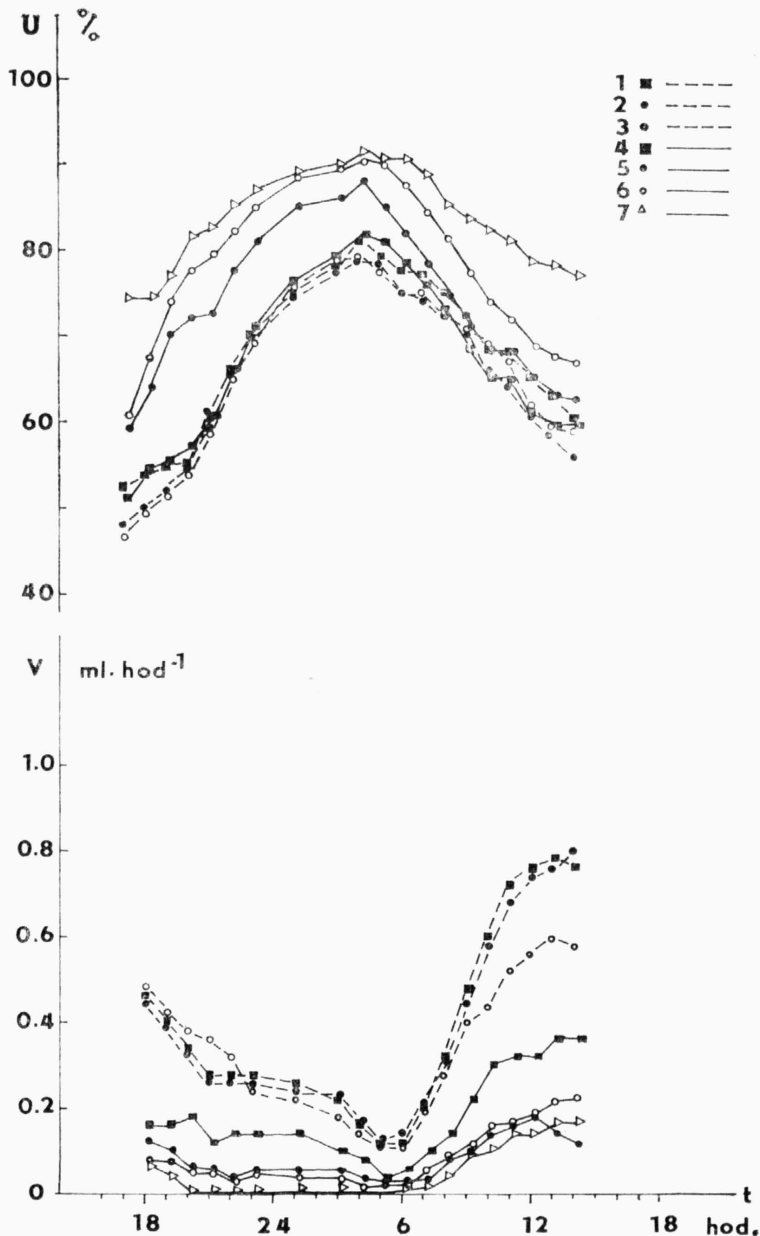
Tab. 5. Maximální a minimální teploty vzduchu a půdy na hrázi rybníka Rožmberk.

stanice č.		$T_{+0,20}$ (°C)	$T_{+1,50}$ (°C)	$T_{-0,05}$ (°C)	$T_{-0,20}$ (°C)
1	max.	24,5	23,7	19,2	18,5
	min.	14,1	14,9	17,8	18,1
	rozpětí	10,4	8,8	1,4	0,4
2	max.	23,4	23,7	18,6	18,1*
	min.	14,1	14,5	16,9	17,0*
	rozpětí	9,3	8,2	1,7	1,1*
3	max.	23,4	23,5	18,0	16,6
	min.	14,4	14,6	16,6	16,2
	rozpětí	9,0	8,9	1,4	0,4
4	max.	23,1	23,3	16,1	15,2
	min.	14,7	14,3	15,3	15,2
	rozpětí	9,0	9,0	0,8	0,0
5	max.	23,0	23,5	16,2	15,2
	min.	13,4	13,8	15,2	15,0
	rozpětí	9,6	9,7	1,0	0,2
6	max.	23,9	23,7	17,1	15,2
	min.	13,5	13,8	15,5	15,2
	rozpětí	10,4	9,9	1,6	0,0
7	max.	27,5	25,5	18,2	16,0
	min.	10,0	11,4	15,4	15,6
	rozpětí	17,5	14,1	2,8	0,4



Obr. 6. Denní chod teplot vzduchu ve výšce 0,20 m na hrázi rybníka Rožmberk; stanice č. 1–7.

(s výjimkou st. č. 7) $0,5^{\circ}\text{C}$ a v hloubce $0,05\text{ m}$ 2°C (tab. 5). Po celý den byl oproti ostatním u stanovišť č. 1, 2 a 3 teplotní odstup $+1$ až $+3^{\circ}\text{C}$. Oproti vzdušným teplotám byl průběh půdních teplot časově zpožděn cca o 2 (a více) hodiny.



Obr. 7. Denní chody relativní vzdušné vlhkosti a výparu ve výšce $0,20\text{ m}$ na hrázi rybníka Rožmberk; stanice č. 1–7.

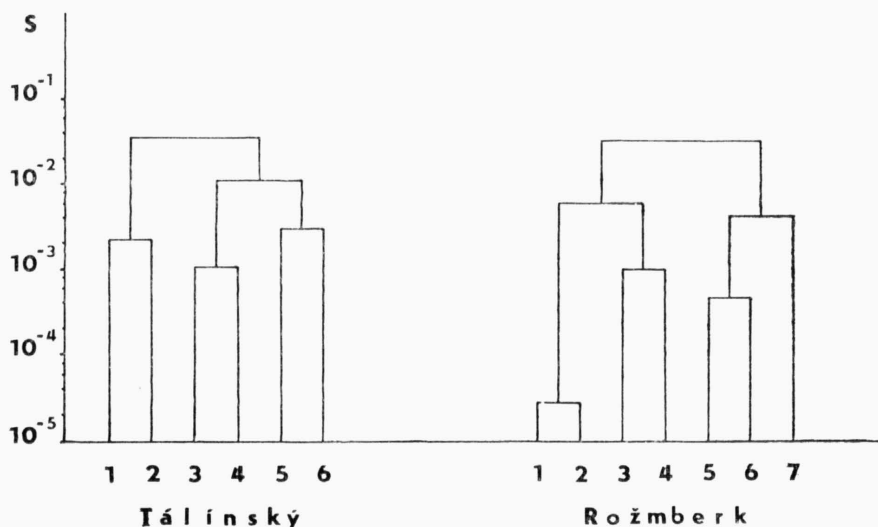
Z denních chodů relativní vzdušné vlhkosti a výparu (obr. 7) je patrné výrazné odlišení stanic umístěných na tělese hráze. Hodnoty relativních vzdušných vlhkostí jsou mnohem nižší na stanovištích č. 1, 2, 3 a 4, tedy na tělese hráze, a to zvláště v podvečerních a nočních hodinách. To se odrazilo i v celkově nižší průměrné denní relativní vlhkosti vzduchu (tab. 4). Těleso hráze se též odlišuje hodnotami výparu. U stanic č. 1 a 2 je hodinové maximum i celková suma výparu průměrně $2\times$ vyšší než u ostatních stanic, což zřejmě souvisí s otevřeností (návětrností) návodní strany hráze. Nejdelší doba s nulovým výparem (10 hodin) byla zaznamenána na stanovišti č. 7. Celkové hodnoty výparu byly spolu s expozicí podmíněny zastíněním stromovým patrem a závětrnou polohou.

Podobnost stanovišť na základě mikroklimatických údajů

Pro srovnání podobnosti stanovišť na základě průměrných hodnot všech námi sledovaných ukazatelů bylo použito shlukovací metody multivariační analýzy. Do vstupní matice byly použity průměrné hodnoty ukazatelů (viz tab. 2 pro Tálínský rybník, resp. tab. 4 pro rybník Rožmberk).

Z dendrogramu na obr. 8 je patrné, že na základě mikroklimatických charakteristik jsou si na hrázi Tálínského rybníka nejvíce podobná stanoviště na vzdušné straně a v patě hráze, a dále stanoviště ve vrbíně a v louce, tj. stanoviště mimo těleso hráze a s nulovým sklonem. Návodní líc a koruna hráze (stanice č. 1 a 2) jsou si navzájem podobné, ale od ostatních stanovišť se odlišují, což je způsobeno zřejmě nejen východní orientací, ale především vlivem blízké vodní hladiny.

Obdobně, ale výrazněji, je odlišnost vlastního tělesa hráze od okolí patrná na výsledcích pro hráz rybníka Rožmberk. Nejvíce si podobná jsou obě stanoviště v koruně hráze spolu se stanovišti na návodním a vzdušném líci hráze. Všechna stanoviště na tělese hráze (č. 1, 2, 3, a 4) se pak odlišují od stanovišť mimo hráz a s nulovým sklonem.



Obr. 8. Dendrogram podobnosti jednotlivých stanic na hrázích na základě mikroklimatických charakteristik; S = součet čtverců odchylek.

Podobnost stanovišť na základě vegetace

Pro porovnání podobnosti stanovišť na základě vegetačního pokryvu bylo opět použito shlukovací analýzy. Jako vstupní matice byly použity údaje o prezenci či absenci druhu na stanovištích (viz výše uvedené fytocenologické snímky).

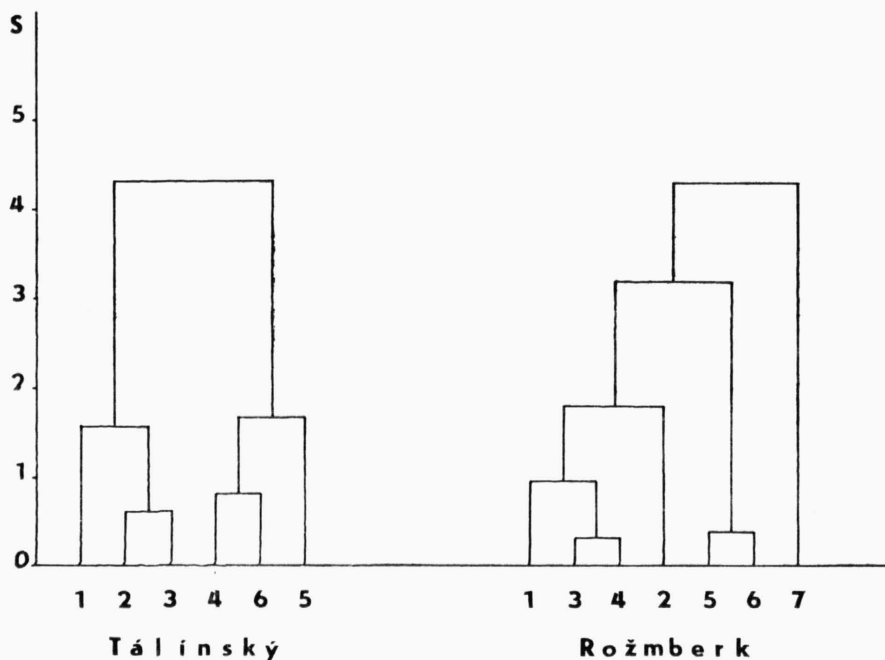
Z dendrogramu na obr. 9 je patrné, že u hráze Tálínského rybníka se vegetačně nejvíce odlišuje návodní (východní) svah, a dále vrbina v podmáčené části pod patou hráze. Celkově se výrazně odlišuje vegetační pokryv samotného tělesa hráze od vegetace v rovině.

Obdobná situace se ukazuje i pro rybník Rožmberk. Výrazně se zde od ostatních odlišují stanoviště na vlastním tělese hráze. V rámci těchto pak stanoviště č. 2, na návodní hraně koruny hráze, značně exponované z hlediska antropického. Druhy charakteristické pro zamokřené louky a absence stromového patra pak způsobují naprostou odlišnost stanoviště č. 7 v louce.

Tepelná bilance

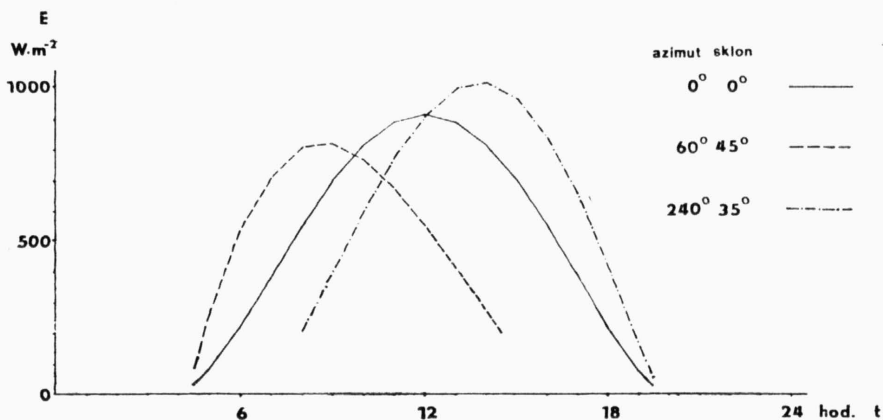
Na jednotlivá stanoviště na hrázi rybníka dopadá během dne v závislosti na sklonu a orientaci množství energie slunečního záření různé jak v časovém průběhu, tak v celkovém úhrnu.

Na obr. 10 jsou vyneseny hodnoty denního chodu globálního záření ve $W.m^{-2}$ (globální = přímé + difúzní) pro jednotlivé strany hráze a rovinu Tálínského rybníka. Na obr. 11 jsou tyto hodnoty vyneseny pro hráz rybníka Rožmberk.



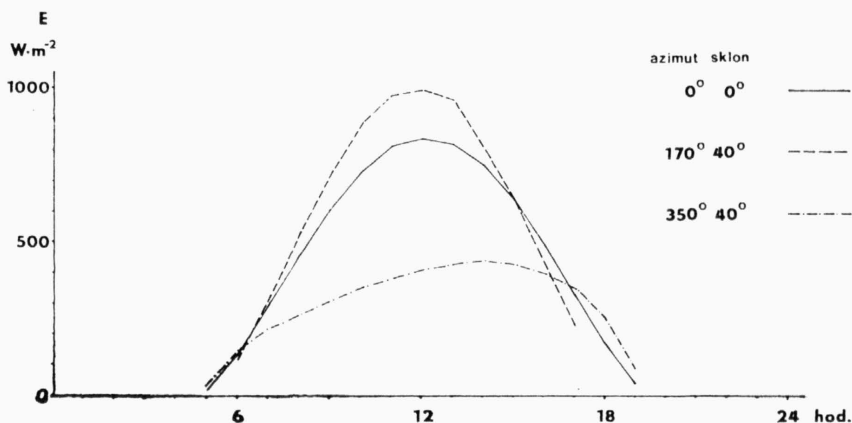
Obr. 9. Dendrogram podobnosti jednotlivých stanovišť na hrázích na základě vegetačního pokryvu; S = součet čtverců odchylek.

Celkové denní (vždy pro den měření) a roční sumy globálního záření v MJ.m^{-2} jsou pro jednotlivé plochy uvedeny v tab. 6. Pro porovnání k hodnotám vypočítaným na základě programu SLEN 3 (PETERKA 1982) jsou v tabulce uvedeny i doposud používané hodnoty PDSI odečítané z nomogramů (JENÍK et REJMÁNEK 1969).



Obr. 10. Denní chod globálního slunečního záření E (W.m^{-2}) pro jednotlivé expozice na hrázi Tálinského rybníka.

Vzhledem k tomu, že námi zjištěné hodnoty maximálních dosažených teplot ve výšce 0,20 m vykazovaly pro jednotlivé plochy oproti teoretickým maximálním hodnotám globálního záření určité časové zpoždění (srovnej obr. 3 a 10 resp. 6 a 11), byly korelační koeficienty závislosti příslušných denních chodů teplot na chodech záření zjišťovány pro časový posun $\Delta t = 0$; 1; 2; 3 hodiny. Přičemž $\Delta t = t_{\text{měření}} - t_{\text{slunečního záření}}$.



Obr. 11. Denní chod globálního slunečního záření E (W.m^{-2}) pro jednotlivé expozice na hrázi rybníka Rožmberk.

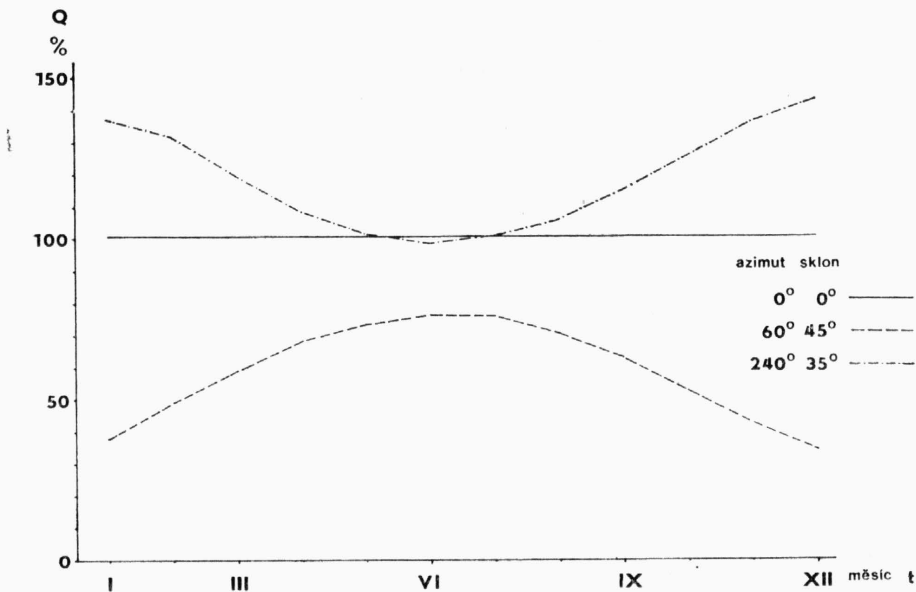
Tab. 6. Denní a roční úhrny skutečného globálního slunečního záření pro jednotlivé expozice na hrázích rybníků Tálinský a Rožmberk, v porovnání s hodnotami teoretického (potenciálního) přímého slunečního záření.

pramen sluneční záření rybník, strana hráze	azimut stup.	sklon stup.	1 skutečné globální den celkem MJ . m ⁻²	1 skutečné globální rok celkem MJ . m ⁻²	1 teoretické přímé rok celkem MJ . m ⁻²	2 teoretické přímé rok celkem MJ . m ⁻²
Tálinský:						
koruna (rovina)	0	0	29,297	3273,78	4855,45	5124,64
návodní líc	60	45	21,107	2188,59	2760,52	4521,74
vzdušný líc	240	35	28,433	3590,79	5425,23	4898,55
Rožmberk:						
koruna (rovina)	0	0	25,758	3286,07	4889,66	5124,64
návodní líc	170	40	27,511	3878,03	6537,11	6933,34
vzdušný líc	350	40	16,164	1795,82	1707,46	1758,45

pramen 1: PETERKA (1982)
2: JENIK et REJMÁNEK (1969)

Průměrný korelační koeficient pro stanice na hrázi Tálinského rybníka i pro stanice na hrázi rybníka Rožmberk má hodnotu 0,91; pro jednotlivé stanice kolísá v rozmezí od 0,83 do 0,98.

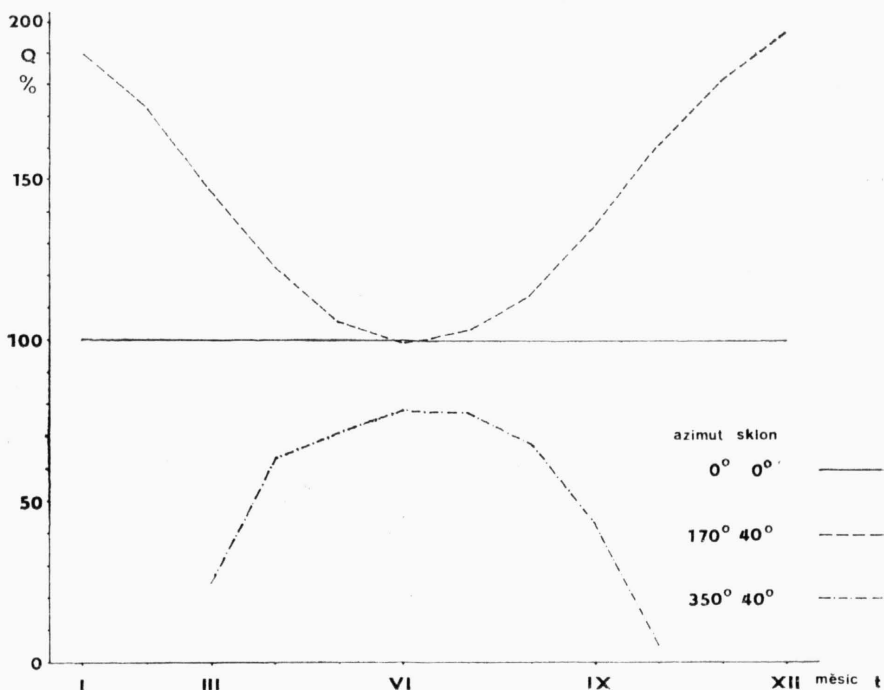
Oproti dennímu chodu dopadající globální sluneční energie na plochu byly chody teplot ve výšce 0,20 m nad zemí v časovém posunu $\Delta t = + 1$



Obr. 12. Roční rozložení skutečného globálního záření pro jednotlivé expozice na hrázi Tálinského rybníka. Rovina = 100 %.

hodina. Na hrázi rybníka Rožmberk bylo u stanovišť v rovině, která byla současně zastíněna stromy, $\Delta t = +2$ hodiny.

Pro skladbu vegetace je významnější rozložení dávky slunečního záření na jednotlivých různě orientovaných plochách během celého roku. Na obr. 12 je pro hráz Tálínského rybníka znázorněno roční rozložení skutečného globálního záření pro jednotlivé sledované plochy, pro názornost vyjádřené v procentech záření vypočtených pro rovinu (rovina = 100 %). Pro hráz rybníka Rožmberk je totéž uvedeno na obr. 13. Nejmenší rozdíly jsou při



Obr. 13. Roční rozložení skutečného globálního záření pro jednotlivé expozice na hrázi rybníka Rožmberk. Rovina = 100 %.

porovnání celkových ročních bilancí a chodů skutečného globálního záření mezi stanovišti v rovině a západním u Tálínského, resp. jižním svahem u rybníka Rožmberk v letních měsících. Východní, resp. severní svahy hrází mají v tomto období přísun energie vzhledem k expozici cca o 20 % nižší. Největší rozdíly jsou však u všech svahů především na počátku a konci vegetační sezóny, tj. v jarních a podzimních měsících, kdy rozdíly oproti rovině — kladné i záporné — dosahují i více jak 50 %. Ždá se, že právě tyto rozdíly, spadající do období nástupu a ukončení vegetace, jsou na tělese rybníční hráze jedním z určujících faktorů při diferenciaci vegetace podle jednotlivých expozic. U severního svahu hráze rybníka Rožmberk je vzhledem k výšce Slunce nad obzorem a sklonu stěny po celé čtyři zimní měsíce přísun energie slunečního záření zcela nulový.

Hráz Tálínského rybníka

Těleso hráze má specifické mikroklima, které charakterizuje:

- podobný průběh vzdušných teplot u všech stanic na hrázi; projevuje se závislost na orientaci svahu ke světovým stranám, a tím i na době a délce oslunění, což se projevuje časovým posunem;
- výrazné kolísání půdních teplot a vysoké dopolední maximum na návodní straně (tím se přibližuje xerothermním stanovištím);
- celkově nižší relativní vlhkost vzduchu v 0,20 m a větší kolísání vzdušné vlhkosti odpoledne;
- zachycení východního větru na návodním svahu hráze, což se projevilo především zvýšením výparu na tomto svahu a v koruně hráze;
- vliv ohřátého tělesa se projevuje večer: pozvolnějším poklesem výparu, pozvolnějším vzestupem relativní vzdušné vlhkosti, pozvolnějším poklesem teplot (zejména v 0,20 m), krátkou dobou s vysokou vzdušnou vlhkostí a nulovým výparem v noci.

Porostní mikroklima na louce je odlišné — nezastíněná volná plocha osluněná po celý den se vyznačuje:

- vysokými denními a nejnižšími nočními teplotami ve vzduchu, největším rozdílem mezi maximem a minimem a rychlým poklesem vzdušných teplot večer;
- vyhrátou půdou i do hlubších vrstev;
- celkově nízkým výparem a nejdelší dobou s nulovým výparem, zároveň rychlým vzestupem vzdušné vlhkosti večer, brzkou kondenzací vodní páry a nejdelší dobou s vysokou relativní vzdušnou vlhkostí.

Stanovištní klima ve vrbině je zcela specifické a je dáno vysokou hladinou podzemní vody a stromovým a keřovým patrem. Tyto faktory zmírňují veškeré výkyvy i vlivy vnějších činitelů a vedou k vyrovnání teplotních křivek. Pro toto stanoviště je charakteristické:

- minimální kolísání teplot ve vzduchu a téměř žádné v půdě; v 0,20 m pod zemí se teplota v den měření již neměnila;
- kolísání vzdušné vlhkosti odpoledne a celkový průběh v obou výškách shodný;
- nejnižší výpar ze všech stanovišť v 1,50 m i v 0,20 m; kolísání výparu v odpoledních hodinách odpovídá kolísání vzdušné vlhkosti a je zřejmě způsobeno nestejnoměrným prohříváním porostu podle pronikání slunečního záření stromy.

Hráz rybníka Rožmberk

Tuto hráz charakterizuje:

- téměř stejný průběh teplot vzduchu u všech stanic na tělese hráze
- výrazné odlišení půdních teplot na teplejší jižní (návodní) a chladnější severní (vzdušné) straně hráze
- vysoké hodnoty výparu na návodní (a zároveň návětrné) straně hráze
- v odpoledních a nočních hodinách výrazně nižší relativní vzdušná vlhkost v prostoru tělesa hráze.

Specifické mikroklima je též vytvořeno v zatrávněném a stromovým patrem krytém prostoru pod rybníční hrází, který se vyznačuje:

- nižšími teplotami vzduchu proti stanicím na tělese hráze
- spolu se severní stranou hráze nejnižšími, téměř stálými teplotami půdy (zvláště v hloubce 0,20 m)
- malým výparem
- poměrně vysokými hodnotami relativní vzdušné vlhkosti

Zcela odlišné bylo od hráze vzdálenější kontrolní stanoviště na volné ploše v louce. Od ostatních se odlišovalo zejména:

- nejvyššími a nejnižšími teplotami vzduchu, a tím i největším kolísáním teplot vzduchu během dne
- téměř nulovým výparem v bylinném patře
- poměrně vysokou relativní vzdušnou vlhkostí

Pro obě hráze je shodné:

- téměř stejný průběh teplot vzduchu v prostoru tělesa hráze, který je zejména rozpětím odlišný od okolní krajiny
- nižší relativní vzdušná vlhkost v prostoru tělesa hráze
- výrazné odlišení půdních teplot osluněných expozic
- zvýšený výpar na otevřených (návodních) a návětrných stranách hrází

Tepelná bilance a vegetace

Byla zjištěna vysoká až velmi vysoká těsnost vztahu mezi denním chodem teplot na různých stranách hráze a vypočteným denním chodem globálního slunečního záření pro danou, shodně orientovanou plochu.

Oproti teoretickému dennímu chodu dopadajícího globálního záření na plochu (tj. nezastíněný povrch) byl chod teplot ve výšce 0,20 m nad zemí v časovém posunu $\Delta t = +1$ až $+2$ hodiny. Velikost posunu závisela především na stupni zastínění stanoviště stromovým patrem a povětrnostních podmínkách. Stanoviště s větším zastíněním a s méně ustálenými povětrnostními podmínkami (silnější proudění vzduchu) vykazovala větší časový posun a nižší korelační závislost hodnot zjištěných oproti teoretickým.

Zásadnější význam než rozdíly v denní bilanci má pro celkový charakter vegetačního krytu hráze celková roční bilance energie skutečného globálního záření. V rozhodujících obdobích vegetační sezóny, v jarních měsících při nástupu vegetace a v podzimních měsících při dozrávání plodů, jsou množství dopadající energie na západně a jižně orientovaných svazích oproti rovině v průměru až o 20 % vyšší.

Oproti tomu svahy orientované na východ nebo sever dostávají v letních měsících pouze cca 75 % energie slunečního záření oproti rovině.

Na celkovou bilanci energie dopadajícího slunečního záření má vliv i příjem energie během období vegetačního klidu. Zvláště je to výrazné u severně orientovaného vzdušného líce hráze rybníka Rožmberk, kde je přímé záření po celou čtvrtinu roku nulové.

V ročním úhrnu je dopadající množství energie globálního záření u návodního líce hráze Tálínského rybníka oproti rovině či vzdušné straně hráze o nejméně třetinu nižší. U hráze rybníka Rožmberk je toto množství energie u jižní (návodní) oproti severní (vzdušné) straně hráze více než dvojnásobné. Pro vegetaci je důležité, že na svazích je prodloužena vegetační sezóna, což umožňuje např. výskyt jarních efemer a dozrávání semen teplomilnějších druhů.

Za spolupůsobení stromového a keřového patra spolu s orientací a sklonem stěn hráze — a tím i rozdílného chodu mikroklimatu a tepelné bilance — se na rybníční hrázi vytváří specifický vegetační pokryv. I když jsou vzhledem k expozici patrný rozdíly ve složení vegetace i v rámci samotného tělesa hráze (zejména návodní líc), dominující a výrazný je odstup od vegetační skladby okolí.

Poděkování

Autoři děkují I. Ostrému za pomoc při mikroklimatických měřeních, Ing. J. Peterkovi, CSc. za zprostředkování výpočtu dopadající energie slunečního záření, RNDr. J. Květovi, CSc. a Ing. K. Příbaňovi za pečlivé pročtení rukopisu a podnětné připomínky a E. Zamazalové za technickou pomoc při zpracování textu.

SUMMARY

The fishpond dam represents a specific biotope from the point of view of landscape ecology and plant ecology. In two South Bohemian fishpond dams (Tálinský fishpond and Rožmberk fishpond) major differences were found in the diurnal courses of microclimate in comparison with the neighbouring countryside. The diurnal courses of the air and soil temperatures, relative air humidity and evaporation were different for individual dam slopes and depended primarily on the slope orientation and inclination.

Close correlation was found between the daily courses of air temperature (at 0.20 m) and computed daily courses of solar radiant energy input (computer program SLEN 3) for each cardinal-point orientation of dam slope. In the comparison with computed courses of solar radiant energy input and air temperature a time-shift Δt of +1 to +2 hours was found, which was dependent on the vegetation layer shading each study site. Differences in species composition of the vegetation cover of different dam slopes were controlled above all by the annual sums and seasonal distribution of solar radiant energy input.

LITERATURA

- HEJNÝ S. (1988): Vegetation and flora of the dam of the Rožmberk fishpond. — In: HROUDOVÁ Z. [red.], Littoral vegetation of the Rožmberk fishpond and its mineral nutrient economy. Studie ČSAV, Academia, Praha, 1988/9 : 9—22.
- HEJNÝ S., BARTOVÁ E., HROUDOVÁ Z., HUSÁK Š., JEŘÁBKOVÁ O., OSTRÝ I., ZÁKRAVSKÝ P. et ZEMANOVÁ E. (1980): Fytocenologie vodních a mokřadních společenstev a typologie nádrží a toků, díl 1—4. — Ms. [Závěrečná zpráva dílčího úkolu VI-I-6B/1, Botanický ústav ČSAV, Průhonice.]
- JENÍK J. et REJTMÁNEK M. (1969): Interpretation of direct solar irradiation in ecology. — Arch. Met. Geoph. Biokl., Wien, Ser. B., 17 : 413—428.
- KVĚT J. (1984): Differentiation of summer temperatures in fishpond vegetation. — Preslia, Praha, 56 : 213—227.
- MACHAČKA I. et PAVLŮ J. (1985): Programování v jazyku Basic. — Praha. [212 pp.]
- MIKLER J. (1983): Výpočet dostupnosti sluneční energie na lubovolnej rovine s uvažovaním vplyvu oblačnosti. — Staveb. Čas., Bratislava, 31/5 : 395—414.
- ORLÓCI L. (1978): Multivariate analysis in vegetation research. — The Hague. [451 pp.]
- PETERKA J. (1982): Řešení závislosti dopadající energie slunečního záření na plochu. — Ms. [Disertační práce, Stavební fakulta ČVUT, Praha, 66 pp.]
- PŘIBAŇ K. (1973): Microclimatic measurements of temperatures in pure reed stand. — In: HEJNÝ S. [red.], Ecosystem study on wetland biome in Czechoslovakia, Czechosl. IBP/PT-PP Rep., Třeboň, No. 3 : 65—70.
- PŘIBAŇ K., ŠMÍD P. et KVĚT J. (1977): Microclimatic differentiation in fishpond vegetation. — In: UNGER K. [red.], Biophysikalische Analyse pflanzlicher Systeme, p. 283—289. Jena.
- ROTHMALER W. (1982): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, 4. Kritischer Band. — Berlin. [811 pp.]
- SLAVÍKOVÁ J. et al. (1983): Ecological and vegetational differentiation of a solitary conic hill (Oblík in České středohoří Mts.). — Praha.
- SOKAL R. R. et ROHLF F. J. (1969): Biometry. — San Francisco. [776 pp.]
- SWOBODA H. (1977): Moderní statistika. — Praha. [352 pp.]

- ŠMÍD P. et PŘIBÁŇ K. (1978): Microclimate in fishpond littoral ecosystems. — In: DYKŮJOVÁ D. et KVĚT J. [red.], Pond littoral ecosystems. Structure and functioning, Ecol. Stud., Berlin, Heidelberg et New York, 28 : 104—112.
- ŠTASTNÝ K. (1985): Ptáci a saveci rybníčních hrází Třeboňska (využití z hlediska krajinné ekologie). — České Budějovice. [64 pp.]
- VESECKÝ A et al. (1958): Atlas podnebí Československé republiky. — Praha.

Došlo 10. února 1988

Plant materials handbook for soil conservation

Vol. 1. C.W.S. Van Kraayenoord & R. L. Hathaway [red.]:

Principles and practices

Vol. 2. C.W.S. Van Kraayenoord & R. L. Hathaway [red.]:

Introduced plants

Vol. 3. K. M. Pollock:

Native plants

Soil conservation centre, Aokautere, Ministry of works and development, Palmerston North, Wellington 1986. — Water & soil miscellaneous publ. no.93 (vol. 1), 296 str.; no. 94 (vol. 2), 299 str.; no. 95 (vol. 3), 66 str. Cena neuved. (Kniha je v knihovně ČSBS.)

Toto třídílné kompendium (formátu 21 × 30 cm), zpracované řadou autorů, shrnuje poznatky o fytotechnických půdoochranných opatřeních — v širokém slova smyslu. To dokazují názvy kapitol I. dílu: 1. Charakteristiky rostlin pro půdoochranná opatření (s. 17—20); 2. Výsadba a výsev rostlin (s. 21—37); 3. Rostliny pro stabilizaci svahů (s. 39—47); 4. Rostliny pro rýhovou erozi (s. 49—56); 5. Rostliny pro regulaci břehů (s. 57—67); 6. Rostliny k stabilizaci písčitéh dun (s. 69—77); 7. Rostliny k ozelenování a melioraci v semiaridních oblastech (s. 79—93); 8. Rostliny pro stabilizaci půdy v horských oblastech (s. 95—103); 9. Rostliny pro okraje silnic a průmyslově narušená stanoviště (s. 105—112); 10. Osev postřikem — častěji užíván nevhodný termín „hydroosev“ (s. 113—118); 11. Rostliny pro svážná území (s. 119—124); 12. Rostliny proti větrné erozi a pro ochranné pásy (s. 125—133); 13. Půdoochranná zalesnění (s. 139—148); 14. Školky pro pěstování půdoochranných rostlin (s. 149—160); 15. Nemoci půdoochranných dřevin (s. 161—182); 16. Škůdci (bezobratlí) půdoochranných rostlin (s. 183—201). První díl je doplněn ještě rozsáhlými a přehlednými přílohami (s. 203—295), např. charakteristiky dřevin (nejrozsáhlejší), aplikace herbicidů, vě. citlivosti plevelů, dále charakteristiky klimatu, geologického podkladu, půd a jejich eroze na území Nového Zélandu, ale i návodu na odeslání vzorků nemocem či škůdcům napadených rostlin.

Druhý díl pojednává celý o introdukovaných rostlinách a třetí díl o domácích rostlinách. Díl o introdukovaných rostlinách obsahuje řadu rostlin (především dřevin) pěstovaných také u nás. Popis rostlinků (břehové porosty, protierozní opatření v horských oblastech aj.). Pro mnohé odborníky zaměřené na tropické či subtropické oblasti bude i cennou informací pro speciální problematiku zalesňování semiaridních území, „farmářské lesnictví“ (agroforestry) rychle rostoucích dřevin (vě. eukalyptů) atd. Toto kompendium stojí tedy i pro našeho čtenáře za povšimnutí.

Přesto, že studie je zaměřena na území geograficky od nás velmi vzdálené, její použití i pro našeho čtenáře užitečné jak integrálním pojetím celé problematiky, tak i možností přímé aplikace některých poznatků (břehové porosty, protierozní opatření v horských oblastech aj.). Pro mnohé odborníky zaměřené na tropické či subtropické oblasti bude i cennou informací pro speciální problematiku zalesňování semiaridních území, „farmářské lesnictví“ (agroforestry) rychle rostoucích dřevin (vě. eukalyptů) atd. Toto kompendium stojí tedy i pro našeho čtenáře za povšimnutí.

Dílo je typograficky velmi dobře provedeno. Dokonalé jsou i perokresby a barevné fotografie.

V. Samek a E. Bártová