

Karel Kopecký a Stanislav Muranský:

Základy biologického plánování krajiny v ČSR a jejich vztahy k aplikaci botanických věd

(Odbor pro biologii krajiny Stát. ústavu pro rajónové plánování v Praze)

Ú v o d

Vliv člověka na přírodu a krajinu je závislý na vývoji výrobních sil a na charakteru společenského zřízení. V minulosti však člověk nechápal složité zákonitosti přírody a jejich vzájemnou souvislost. Ve snaze získat co největší a okamžitý užitek, hospodařil v přírodě neúsporným, maximalistickým způsobem bez ohledu na pozdější následky takového počínání. Tyto následky byly a jsou i dnes skutečně katastrofální. Živelným způsobem hospodaření byla způsobena devastace ohromných ploch, kdysi úrodných půd, vodní a větrnou erodí (USA — BENNET 1939, SSSR — SOBOLEV 1948 a 1957, Čína — MAŘAN 1957) a jejich přeměna na sterilní půdy, nezřídka i pouště, zpustnutí odlesněných krasových území na Balkánském a Apeninském poloostrově atd.

Analýsa příčin těchto jevů vedla k poznání, že výrobní činnost se musí nutně opírat o znalost přírodních zákonitostí krajiny. Jen na tomto podkladě může člověk přetvářet a usměrňovat přírodní dění tak, aby krajina byla trvale hodnotným prostředím pro hospodářský a kulturní rozvoj společnosti. Tím byla zdůvodněna i naprostá nutnost biologických zásahů, které by napravily dřívější chyby.

Ohromný rozmach vědy a hospodářského života, hlavně však intenzifikace výrobních odvětví pracujících s půdou jako výrobním prostředkem v průběhu posledního století, si vynutily řadu aktivních biotechnických opatření v krajině. Na celém světě se postupně ujímal názor o nutnosti urychlené úpravy přírodních podmínek kulturní krajiny a postupně, podle místních poměrů, docházelo k plánovité realizaci půdoochranného zalesňování, k výsadbě větrolamů a zásovkových pásů, k přeměně druhové skladby kulturních smrkových porostů a k jiným biologickým úpravám. Biologické plánování, které by vhodným způsobem upravovalo nepříznivě se vyvíjející vztahy mezi požadavky výroby a přírodním prostředím krajiny, se stalo běžnou nutností. Vznikla i potřeba plánovité realizace preventivních biologických opatření, která by při nynějším tempu výroby předcházela a omezovala působení vytvářejících se negativních vlivů v krajině.

Poslání a náplň biologického plánování krajiny v ČSR

Na nutnost aktivní účasti biologa v územním plánování poukazoval již KLIKA (1948, 1955a, 1955b) a DEYL (1954). Práce jmenovaných autorů kladou

většinou hlavní důraz na nutnost biologického chápání lesnického a zemědělského plánování, které je z hlediska krajinné biologie bezesporu nejdůležitější, nikoliv však jediné. Časem se ukázala potřeba ucelenějšího pohledu biologa na kulturní krajinu, který by usměrňoval nejen činnost lesníka a zemědělce, ale který by se aktivně účastnil i při řešení otázek průmyslové a důlní činnosti, při realizaci hydrotechnických opatření, při stavbě nových sídlišť atd. (srov. VESELÝ 1957). Předností takového postupu je komplexní nazírání na územní celek. Značného úspěchu v tomto směru bylo dosaženo začleněním biologických věd do územního plánování v ČSR v r. 1953, založením samostatného pracovního úseku „Biologie krajiny“. Jeho náplní je komplexní řešení biologických otázek zkoumaných krajinných celků ve vztahu k existenci a vývojové perspektivě všech odvětví hospodářské činnosti.

Pro účely biologického plánování krajiny bylo třeba vytvořit novou, pružnou a prakticky použitelnou metodiku. „Biologii krajiny“ lze předběžně definovat jako obor, který se zabývá komplexním studiem a praktickým řešením vzájemných vztahů souborů abiotických a biotických krajinných prvků a jejich prostředí.

Pod pojmem „biotické krajinné prvky“ se rozumějí funkčně a fyziognomicky vyhraněné útvary, které se uplatňují v každé kulturní krajině. Jsou to především lesy, ostatní útvary vysoké zeleně (vegetační doprovod vodotečí a komunikací, sady atd.), travní plochy (trvalé louky, pastviny, ale i jetelotravní směsky) a polní kultury na orné půdě (obiloviny, okopaniny apod.). Mezi „a biotické krajinné prvky“ patří větší plochy vegetací nekraté půdy, jako pusté a holé výsypky povrchových a hlubinných dolů, vodní plochy (přírozené a umělé), sídliště a průmyslové objekty, komunikační síť atd.

Podmínky prostředí jsou dány přírodou. Je to geologická stavba území, geomorfologie terénu, klimatické poměry krajiny atd. Podmínky prostředí nejsou však neměnné. V kulturní krajině jsou, podobně jako krajinné prvky, pod přímým vlivem hospodářské činnosti člověka. Tak např. vysoušení rybníků a močálů, kácení lesů nezůstalo bez vlivu na mesoklimatické poměry krajiny. Exhalace průmyslových závodů ovlivnily čistotu ovzduší rozsáhlých územních celků. Těžba nerostů, hlavně povrchová těžba uhlí, změnila podstatnou měrou původní geomorfologickou tvářnost určitých okrsků krajiny. Moderní člověk se stal geologickým činitelem (KETTNER 1954).

Úkolem oboru „biologie krajiny“ je úprava a delimitace jednotlivých krajinných prvků vzhledem k jejich vzájemným vztahům a vlivům na podmínky prostředí. Je třeba podotknout, že zavedení pojmu krajinný prvek je pomocné a je vhodné pro účely praktického biologického plánování v kulturní krajině. V přírozené, člověkem neovlivněné krajině chybí většina abiotických prvků kulturní krajiny (města, komunikace, vodní stavby). Stejně tak i biotické prvky jsou po všech stránkách podstatně odlišné. Soubory původních biocenoz, či lépe geobiocenoz (ve smyslu SUKAČEVA 1955) vytvářejí zde složitý, ± harmonický (rovnovážný) celek.

Zásah člověka do přírozené krajiny působí vždy rušivě. Jeho intenzita se však různí. Podle toho se různí i následky zásahu. Nahromadění průmyslu, nezodpovědné vypouštění toxických exhalací průmyslových závodů do ovzduší, devastace rozsáhlých ploch povrchovou těžbou uhlí vedly k vážné biologické situaci velké části podkrušnohorského zlomu, k ohrožení existence krušno-

horských lesů a k celkovému zhoršení bioklimatické hodnoty a obyvatelnosti tohoto území (srov. tab. I.). Kácení lesů v pramenné oblasti Beskyd má na svědomí vážnou vodohospodářskou situaci Ostravska. Rušení rybníků a mýcení drobných lesních celků na jižní Moravě mělo svůj výrazný podíl na vysušení krajiny a na vytvoření problému tzv. „stepizace jižní Moravy“. Odlesnění spolu s pastvou dobytka na vápencích Silické planiny na jihovýchodním Slovensku, způsobilo silnou vodní erosi půdy, obnažení skalního podkladu a zkrasovatění rozsáhlých ploch.

Úkolem „biologie krajiny“ v územním plánování je zhodnocení současné biologické situace krajiny, rozbor pozitivně i negativně působících vlivů a návrh opatření směřujících k jejich omezení nebo úplnému odstranění. Jelikož územní plán řeší perspektivu vývoje určité oblasti, zabývá se biolog nejen odstraněním stávajících rozporů, ale i návrhem preventivních opatření vzhledem k plánovaným hospodářsko-výrobním záměrům.

Hlavní úsilí biologické práce v územním plánování je zaměřeno na úpravu biotických krajinných prvků. Biotické prvky jsou v krajině z dynamického hlediska jistě nejdůležitější. Jsou tvořeny soubory biocenoz. Hlavní a nejsnáze ovlivnitelnou složkou biocenozy je fytocenoza. Soubor fytocenoz tvoří vegetační kryt krajiny. V něm se odehrávají nejdůležitější životní procesy. Je pojítkem mezi půdou a ovzduším. Ovlivňuje podstatnou měrou koloběh vody a živin v přírodě. Je konečně hlavním dějištěm a objektem hospodářského úsilí společnosti.

Cílevědomými zásahy do souborů fytocenoz lze ovlivnit nejen soubory biocenoz, nýbrž i zdánlivě neměnné složky prostředí. Rostlinný kryt krajiny se tak stává živou stavební hmotou, jejímž prostřednictvím lze nejnásledněji působit na krajinu jakožto celek a vytvářet vhodné prostředí pro život společnosti. Známé jsou např. závislosti mezi kvantitou a kvalitou lesů a hydrologickými poměry v povodí, mezi druhovým složením lesních porostů a bonitou lesní půdy. Zvýšením lesnatosti území lze ovlivnit mikroklimatické a nakonec i mesoklimatické poměry krajiny. Vhodnou volbou osevních postupů je možno přímo působit na strukturu a vodní režim zemědělských půd, prostorovou a kvalitativní úpravou vegetace na svazích lze podstatně zmírnit vodní erosi půdy. Podobným způsobem je možno zlepšit estetickou a hygienickou hodnotu krajiny atd. Z toho vyplývá, že se v biologickém plánování krajiny uplatní největší měrou aplikované botanické vědy. Za nejdůležitější a nejceněnější je nutno považovat aplikaci fytocenologie a rostlinné ekologie.

Vedoucí úlohu botanických věd v biologickém územním plánování a v komplexním řešení nejružnějších hospodářských problémů zdůrazňovali již dříve četní autoři; v ČSR KLIKA (1944, 1948, 1955b), DEYL (1954), v Polsku PAWLOWSKI (1950), v NDR SCHULTZE (1952), MEUSEL (1952, 1954), v NSR TÜXEN (1954) a ELLENBERG (1954). Aby biolog-botanik mohl úspěšně plnit požadavky na něj kladené, nesmí chápat soubory biotických krajinných prvků odděleně od prvků abiotických, od komplexu podmínek prostředí, od výrobní činnosti a života společnosti. V tomto směru je důležitá jeho spolupráce s půdoznalcem, geologem, vodohospodářem, lesníkem a s urbanistou. Ve spolupráci s jmenovanými odborníky řeší biolog návrhem vhodných opatření a zásahů do vegetačního krytu krajiny hlavně otázky úpravy přízemního mikroklimatu, otázky retenční schopnosti, protierosní odolnosti a stability půd, kvalitativní úpravy lesních a lučních rostlinných společenstev, otázky rekultivace neplodných půd, devastovaných ploch atd.

Stručný náčrt metodiky biologického plánování krajiny v ČSR

Územní plánování se zabývá komplexním řešením perspektivního vývoje určitých rájů nebo menších územních celků. Rozsah území řešeného rájovým plánem bývá zpravidla totožný s určitou jednotnou výrobně ekonomickou oblastí (např. Ostravsko-karvinská pánev, Sokolovsko-chebská pánev, Jihomoravská lignitová pánev, příměstská oblast Prahy). Tyto výrobně ekonomické samostatné oblasti se v územním plánování nazývají rájony. V rámci těchto jednotek, jejichž velikost se zpravidla pohybuje od čtyř až do deseti okresů, mohou být mnohem podrobněji řešeny menší územní celky v nižším stupni územního plánování tzv. směrným plánem. Mohou to být spádová území měst nebo velkých průmyslových závodů apod. (podrobnosti viz LORENZ 1958).

Zájmové území bývá běžně zpracováváno ve dvou etapách. První etapa je zaměřena na rozbor současného stavu území a na zjištění známých výhledových záměrů všech hospodářsko-výrobních odvětví. V druhé etapě je vypracován komplexní návrh perspektivního řešení území.

Území větších rájů bývá z biologického hlediska zpravidla značně různorodé a obsahuje několik rozdílných krajinných celků. V praxi se vychází z předpokladu, že jednotlivé krajinné celky jsou v hrubých rysech funkčně a fyziognomicky rozdílné, hlavně podle různé nadmořské výšky. Zájmové území se proto předběžně rozděluje na krajinné celky nížin (až po 200 m n. m.), nižších pahorkatin (od 200 do 400 m n. m.), vyšších pahorkatin (od 400 do 600 m n. m.), nižších středohor (od 600 do 1000 m n. m.), vyšších středohor (od 1000 do 1400 m n. m.) a velehor (od 1400 m n. m. výše).

V rámci jednotlivých krajinných celků se analyzují základní podmínky prostředí (geologická stavba území, geomorfologie terénu, klimatické poměry atd.). Ve vztahu k zjištěným podmínkám prostředí se provádí rozbor krajinných prvků, přičemž je největší pozornost věnována biotickým krajinným prvkům, tj. lesům, ostatním útvarům vysoké zeleně, travním plochám a polním kulturám na orné půdě.

Rozbor krajinných prvků je prováděn ze tří základních hledisek:

1. z hlediska kvantitativního zastoupení jednotlivých krajinných prvků v určitém krajinném celku,
2. z hlediska jejich vzájemného prostorového rozmístění,
3. z hlediska jejich kvalitativního složení.

Srovnáním kvantitativního zastoupení jednotlivých krajinných prvků se zjišťuje poměr rozlohy lesů, plošné rozlohy travních ploch ve vztahu k rozloze orné půdy, vodních ploch, neplodných půd, zastavěných ploch atd.

Při hodnocení kvantitativního zastoupení krajinných prvků vycházíme z předpokladu, že v normální kulturní krajině jsou za daných podmínek prostředí zastoupeny jednotlivé prvky v určitém optimálním kvantitativním poměru, jehož číselné vyjádření lze nazvat normálním krajinným bioukazatelem. Normální krajinný bioukazatel je pro jednotlivé krajinné celky určitého ráje různý. Může být přibližně stanoven empiricky srovnáváním poměrů v rámci stejných nebo obdobných krajinných celků v mírné pásce střední Evropy. Srovnáním normálního bioukazatele se skutečným bioukazatelem studovaného krajinného celku vyplynou nejhrubší abnormality v plošném zastoupení lesů, travních ploch,

neplodných půd, orného fondu, povrchových vod a jiných krajinných prvků.

Tyto abnormality se v krajině projevují různým způsobem. Malé kvantitativní zastoupení lesů a ostatních útvarů vysoké zeleně v zájmové oblasti územního rajónového plánu jižní Moravy má nesporný vliv na vláhový deficit krajiny. Tak např. podle SMOLÍKA (1954) má vysoká zeleň, především lesy, rozhodující význam pro tvorbu horizontálních vodních srážek, je-li v krajině zastoupena alespoň dvacetipět procenty. Patnáctiprocentní plošný zastoupení lesů v zájmové části nížinného krajinného celku a krajinného celku nižších pahorkatin na jižní Moravě je nedostatečné a leží pod biologickou únosností krajiny. S obdobnou abnormalitou se setkáváme v severovýchodní části rajónu příměstské oblasti Prahy a jinde.

Pro horské oblasti, zvláště jsou-li členité, může být i 40% zastoupení lesů nízké a skutečný krajinný bioklimatický vliv stále silně podnormální, což se nakonec projevuje ve značné rozkolísanosti odtokových poměrů. Zjišťování abnormalit v kvantitativním zastoupení krajinných prvků pomocí hydromodulu vodních toků je tedy velmi cennou pomůckou hlavně tam, kde se zájmové území kryje z větší části s povodím.

Jednou z příčin zhoršení bioklimatických, hygienických a estetických poměrů v oblasti Mostecké pánve je neúnosně vysoké kvantitativní zastoupení nerekul-tivovaných výsypků a hald hnědouhelných dolů, jejichž povrch postrádá z větší části rostlinného krytu. Podobných příkladů abnormalit v kvantitativním zastoupení jednotlivých krajinných prvků v rámci určitých krajinných celků lze uvést ještě mnoho.

Velkou důležitost má prostorové rozmístění biotických krajinných prvků v území. Na dlouhých svazích je vzájemné střídání vrstevnicových honů orné půdy, travních ploch, lesních kultur a ostatní vysoké zeleně rozhodující ve vztahu k intenzitě povrchových odtoků a vodní erose půdy. V oblasti aridnějších nížin zabraňuje správné prostorové rozmístění biotických krajinných prvků větrné erosi a příznivě ovlivňuje mikro- i mesoklimatické poměry. Srovnáme-li např. současný stav území jižní Moravy s MÜLLEROVOU mapou z roku 1804, zjistíme v průběhu posledních 150 let chybnou tendenci mýcení účelně rozmístěných lesíků a remízků, rušících zdánlivě komplexnost orných půd a naopak, v tomto případě biologicky nezdravou snahu o soustředění lesů do větších komplexů. Totéž platí o současném prostorovém rozmístění travních ploch, které jsou sice správně soustředěny hlavně v inundacích Moravy a Dyje, ale mimoinundační oblasti, především vodní a větrnou erosi ohrožené roviny a mírné svahy, trpí nedostatkem drnového fondu, lesů i ostatní vysoké zeleně.

Velmi závažné je vyhodnocení kvalitativního složení biotických krajinných prvků. Známé jsou např. závislosti mezi vodohospodářskou funkcí lesů, jejich zakmeněním, věkem a druhovým složením. Všeobecně platí zásada, že návrhy na úpravu druhové skladby lesů musejí vycházet z fytoecenologické rekonstrukce přirozených lesních společenstev studované krajiny. V tom tkíví velký praktický význam fytoecenologických rekonstrukčních map.

Biolog-botanik se v územním plánování nezabývá jen návrhem úpravy druhového složení lesních porostů, ale i kvalitativní úpravou ostatních útvarů vysoké zeleně a travních ploch, které mají mimořádný význam pro zlepšení hydrologického a bioklimatického režimu krajiny, pro zvýšení její trvalé hospodářské využitelnosti i estetické hodnoty.

Na základě rozboru současné situace zájmového území přistoupí se k řešení

nejzávažnějších biologických problémů v souladu s požadavky výrobních odvětví. Rozborová i návrhová část je zpracovávána jednak graficky (u rájónových plánů v měřítku 1 : 25 000, u směrných plánů zpravidla v měřítku 1 : 5000), jednak textově. Graficky se zachycují abnormality v kvantitativním zastoupení, v prostorovém rozmístění a kvalitativním složení krajinných prvků ve vztahu k plochám ohroženým vodní a větrnou erosi, k okrskům s nevyrovnaným vodním režimem. Dále se graficky zachycují plochy neplodných půd vyžadujících rekultivaci, plochy lesů a vysoké doprovodné zeleně vyžadující změnu druhové skladby atd. V textové části, která je v podstatě průvodní zprávou ke grafickým přílohám, je podán rozbor příčin vyskytнувších se biologicky nepříznivých jevů a vysvětlen postup návrhu na jejich omezení nebo likvidaci.

Zásady rozboru a úpravy nejdůležitějších krajinných prvků ve vztahu k aplikaci botanických věd

Nejdůležitějším krajinným prvkem jsou lesy. Kvantitativní zastoupení lesů, jejich prostorové rozmístění a jejich kvalita je z hlediska krajinné biologie jednou ze základních charakteristik studovaného území. Pokud jde o hodnocení a úpravu kvantitativního zastoupení lesů a jejich prostorového rozmístění, spolupracuje biolog především s lesním hospodářem, zemědělcem, klimatology a vodohospodářem.

Lesy ovlivňují podstatnou měrou vodní režim krajiny. Voda je krví krajiny. Usměrnění koloběhu vody v přírodě je proto jedním z nejdůležitějších úkolů krajinné biologie. Význam lesa, jeho druhového složení a plošné rozlohy ve vztahu k retenční schopnosti území, k plynulému zásobování pramenů a vodních toků vodou, ke zvýšení protierosní odolnosti půd a k mesoklimatickým podmínkám krajiny je dostatečně znám (srov. tab. V.). Kladné bioklimatické a hydrologické účinky lesa v krajině dokumentují studie četných autorů. U nás jsou to hlavně práce MAŘANOVY (1957a, 1957b).

Je prokázáno, že blahodárné účinky lesů v krajině závisí značnou měrou na jejich kvalitativním složení, tj. v první řadě na jejich druhové skladbě. Druhová skladba lesních porostů je konečně v úzké souvislosti s produkční schopností lesních půd. Kvalitativní úprava lesních fytocenoz je proto jedním z nejdůležitějších úkolů biologického plánování, kde se v plné míře uplatní aplikace fytocenologie a rostlinné ekologie. V tomto směru je např. známá práce MOLČANOVA (1956), kde je zhodnocena hydrologická funkce lesních porostů vzhledem k jejich druhovému složení, zakmenění a způsobu pěstování. Podobná šetření byla konána i v západních zemích (např. KIRKWALD 1955, GOISLARD 1957, TROEDSSON 1958). Pokusy a měření prováděné ve Spojených státech daly přibližně stejné výsledky zdůrazňující ohromný význam lesa pro hydrologickou vyrovnanost krajiny. Tak např. LULL et STOREY (1957) prokázali pětadvacetiletým srovnáváním vodních průtoků dvou řek v zalesněném a nezalesněném povodí v Pensylvánii při ostatních podobných podmínkách, mnohem vyšší okamžité povrchové odtoky srážkových vod v nezalesněném povodí.

Vyskytly se ovšem i opačné názory, poukazující především na vysokou spotřebu vody lesním porostem, který, podle názoru některých autorů, může ochuzovat půdu a krajinu o vodu (např. LAURIE 1957). Většina autorů došla však na základě dlouhodobých srovnávacích měření k opačným závěrům. Tak např. RENNIE (1958) srovnával celkové ztráty vody z povrchových vrstev

půdy na rozsáhlých vřesovištích a zalesněných plochách. Dokázal, že na vřesovištích jsou ztráty vody výparem a odtokem až čtyřikrát vyšší než v lesních porostech.

Biolog-botanik se zabývá nejen řešením kvalitativní úpravy lesa vzhledem k současnému stavu území, ale navrhuje i preventivní opatření ve vztahu k plánovaným hospodářským záměrům. Vzhledem k chystaným vodohospodářským úpravám některých úseků vodních toků v dolním Pomoraví a Podyjí je např. nutné zpracování rámcového výhledového plánu úpravy skladby lesních fytocenoz tak, aby se včas zabránilo zbytečným národohospodářským ztrátám v důsledku znehodnocování lužních lesů v oblasti plánovaných hydrotechnických staveb. Částečná regulace středního toku Moravy je však nezbytná jen v několika místech, kde záplavy ohrožují zemědělskou půdu, průmyslová a důlní zařízení. Je samozřejmé, že postoj biologa vůči navrhovanému paušálnímu zkrácení a regulaci toku Moravy, Dyje a Svratky v oblasti jihomoravských lužních lesů bude v každém případě záporný. Je nutné zastávat stanovisko, že otázku nadměrných záplav v dolním Podyjí a Pomoraví je třeba řešit zachycením vod v oblasti horní Moravy, Dyje, Svratky a jejich přítoků, a nikoliv rychlejším odvedením vod ze střední a dolní části jejich povodí. Záplavy jihomoravským lužním lesům neškodí, naopak prospívají. Nadměrné a dlouhotrvající záplavy, které ztěžují intenzivní lesní hospodaření a způsobují nežádoucí rozšiřování jasanu a olše na úkor cennějšího dubu, lze dostatečně omezit obnovením a doplněním dřívějšího jednoduchého ochranného systému (Břeclavsko), který nepoškozoval biologickou podstatu jihomoravských lužních lesů.

Po realizaci návrhu umělé regulace a zkrácení vodních toků v oblasti pozůstatků jihomoravských lužních lesů by došlo k jejich postupnému odumírání, stejně jako po provedení technické úpravy Moravy mezi Bzencem a Strážnicí nebo u Chropyně na Moravě. Nejrychleji odumírají jasan, jilmy a starší duby. Spolehlivý exaktní důkaz nepříznivých změn v souborech biocenoz lužních lesů v důsledku vyloučení záplav a poklesu hladiny spodních vod, přínášejí fytoocenologické rozbor synusí podrostu. Porosty bylin (*Impatiens noli-tangere*, *Urtica dioica*, *Symphylum officinale*, *Angelica silvestris*, *Scutellaria galericulata*, *Lysimachia vulgaris* atd.) rychle ustupují porostům převládajících trav. Okamžité kvalitativní a kvantitativní změny prodělává i půdní fauna. Podle intensity a směru změn biocenoz postižených lužních lesů lze usuzovat na stupeň jejich poškození a včas navrhnout vhodná protiopatření, směřující alespoň k zmírnění přímých hospodářských ztrát. Bioklimatické škody vyvolané zničením postižených okrsků lužních lesů jsou však zpravidla nezvratné a mnohonásobně převyšují přímé škody materiální.

Podobné otázky řeší biolog v oblastech důlní těžby. Změny v zásobách a stavu spodních vod v okresech hlubinné a povrchové těžby uhlí hluboce ovlivňují sousední lesní porosty. Po prostudování plánovaných porubních postupů, snaží se biolog tyto změny předvídat a návrhem vhodných opatření, především změnou druhové skladby porostů, zabránit přímým hospodářským i biologickým ztrátám.

Zvlášť pečlivě je třeba plánovat rozmísťování nových průmyslových závodů v krajině. Výběr ploch pro stavbu energo-chemických a hutních kombinátů se nemůže řídit jen požadavky ekonomiky průmyslové výroby. Z hlediska krajinné biologie je nutno zvážit všechny škodlivé vlivy budoucího průmyslového kombinátu na okolní krajinu. Zpravidla vystupuje do popředí možnost

poškození vegetace kouřovými plyny a zamoření okolní krajiny prašnými zplodinami nejružnějšího původu (např. okolí cementáren, tepláren atd.). Nejprůkaznější přímé škody vznikají na lesních porostech. Jen v určitém zájmovém okruhu v prostoru Most—Litvínov činí ztráta na přírůstku 1450 hektarů lesa během jednoho obmýetí 7,645.500 Kčs. Připočtením škod vzniklých na kvalitě dřeva, škod vyplývajících z trvalého zhoršení produkční schopnosti lesních půd, z předčasné těžby odumírajících nedospělých lesních porostů, z nesnadné obnovy lesa atd. by se tato částka minimálně zdvojnásobila. Vyčíslením celkových přímých ztrát na lesích v Krušných horách a v podkrušnohorském zlomu došli bychom až k stamiliónovým hodnotám, vzhledem k okolnosti, že je poškozeno několik desítek tisíc hektarů lesa. Účast biologa při umísťování nových průmyslových závodů je proto nesmírně důležitá. Ve spolupráci s klimatologem, lesním hospodářem, zemědělcem, vodohospodářem a ekonomem jsou vyhledány takové plochy, kde lze předpokládat minimální poruchy bioklimatické, hydrologické, hygienické i estetické hodnoty krajiny.

Na základě znalosti ekologických nároků lesních dřevin navrhuje biolog v ohrožených okresech směrnice pro postupnou přeměnu druhové skladby lesních porostů tak, aby perspektivní zastoupení dřevin nejodolnějších vůči specifickým, biologicky škodlivým vlivům, plynule vzrůstalo. Nutno však připomenout, že sebelepší biologická asanace krajiny nezaručí uspokojuv ý výsledek, nebudou-li realizována přímo v průmyslových závodech taková opatření, která by snížila procento unikajících toxických exhalací na biologicky únosné množství.

Důležitým krajinným prvkem jsou ostatní útvary vysoké zeleně. Mezi ně patří doprovodná vysoká zeleň kolem vodních toků a komunikací, drobnější půdoochranné porosty na svazích kolem vodních nádrží, lesní remízky, izolované skupiny keřů, sady, sídlištní zeleň, živé ploty atd. Bioklimatická důležitost skupinovitých a doprovodných útvarů vysoké zeleně je zvláště významná v krajině s nízkou lesnatostí. Dobře založené a udržované vegetační doprovody vodotečí a komunikací působí při vhodné směrové orientaci jako větrolamy. Příznivě ovlivňují vzdušnou vlhkost ve svém nejbližším okolí a zmírňují kolísání denních teplot.

Rozhodující pro příznivé bioklimatické účinky vegetačních doprovodů komunikací je v první řadě jejich věk, hustota a vhodné druhové složení. Při návrhu nových vegetačních doprovodů si biolog všímá nejen podmínek prostředí, ale i orientace navrhované aleje vůči směru převládajících větrů, blízkosti lesních porostů, typu vozovky atd. Důležitá je znalost převládajících větrů v zimním období a znalost reliéfu terénu v okolí komunikace vzhledem k zachytu sněhu na sousedních zemědělských pozemcích a k omezení nebezpečí zavátí komunikace. V tomto směru je důležitá správná volba prostorového umístění místy používaných živých plotů. Z biologického hlediska nelze doporučovat jednostranné osázení komunikací ovocným stromovím, nýbrž za vhodných podmínek, hlavně v bezlesé a otevřené rovině, lze navrhnout přednostní použití širokokorunných vysokých dřevin.

Zvláště důležitá je biologická funkce vegetačních doprovodů vodních toků v krajině (srov. tab. V.). O jejich mikroklimatickém a vodohospodářském významu v krajině pojednal v poslední době ZELEŇÝ (1957). Biolog navrhuje zřízení nových vegetačních doprovodů vodotečí a vyplešení stávajících, hlavně takových, jejichž druhové složení neodpovídá ekologickým podmínkám a po-

žadovaným funkcím. Hlavní význam břehových porostů netkví, jak se dnes často zapomíná, v rychlé produkci dřevní hmoty (topoly), ale hlavně ve zpevnování břehů vodního toku a v omezení boční eroze. Tyto funkce břehových porostů jsou v první řadě závislé na jejich druhovém složení a věku. Důležitá je hloubka a větvení kořenových systémů použitých stromů a keřů, jakož i regenerační schopnost jednotlivých druhů vzhledem k jejich poškozování při odchodu ledů (srov. KŇAZOVICKÝ 1958). Tak např. v současné době dosti časté osazování břehů vodních toků s vyšším spádem a se silnou boční erodí topoly je chybné. Horizontálně větvený kořenový systém topolů váže nedostatečně půdu břehů. Břehy jsou podemílány a velká váha vzrostlých stromů uspíší jejich zřícení. Ve srovnání s olší jsou topoly méně odolné vůči následkům mechanického poškozování kmenů odcházejícími ledy a snadněji podléhají hnilobě, která znehodnocuje kvalitu a použitelnost dřeva.

Biolog se aktivně účastní návrhu druhové skladby a umístění zásakových pásů a větrolamů. Šablonovitě zakládání větrolamů bez ohledu na zvláštnosti konfigurace terénu, kterými se řídí přízemní proudění vzduchu, nemohlo přinést očekávané výsledky. Totéž platí o použití směsí vhodných dřevin, které se musí přísně řídit ekologickými nároky jednotlivých druhů. Podle novějších prací četných autorů jsou bioklimatické účinky i jednotlivých větrolamů v bezlesé krajině užitečné, a to i v podmínkách střední Evropy, ovšem, jsou-li splněny výše uvedené požadavky (srov. např. BODEAUX 1956, KREUTZ 1957, PREISING 1957, SUTER 1957).

Biologický význam drobných remízků, skupinek keřů a živých plotů v krajině bývá často podceňován. V bezlesé krajině nelze spatřovat jejich příznivé účinky jen v ovlivňování mikroklimatických poměrů (např. v působení na rovnoměrnější ukládání sněhové pokrývky), ale i v tom, že patří k druhově nejbohatším rostlinným a živočišným biotopům uprostřed jednotvárných zemědělských oblastí. Tvoří tak jakási regenerační centra, obohacující soubor biocenoz o nové druhy rostlin a živočichů. Poskytují útluk hmyzožravému ptactvu a zvěři, čímž částečně vyrovnávají biologickou labilitu bezlesé zemědělské krajiny. Některé záporné vlivy, např. možnosti zvýšeného zaplevelení polí nebo šíření škodlivého hmyzu, lze bez větších potíží odstranit. Úkolem biologa je proto zabránit mýcení drobných remízků a skupin keřů, které je často propagováno z důvodů arondačních a naopak, výběrem vhodných ploch a návrhem ekologicky zdůvodněné směsi stromů a keřů podpořit v bezlesém území jejich zakládání. Při návrhu druhové skladby remízků, živých plotů a ostatní skupinové vysoké zeleně je třeba vyloučit druhy, které jsou hostiteli různých vývojových stádií rzí a škodlivého hmyzu např. některých mšic.

Velký význam má správně provedené půdoochranné zalesnění nebo zatravnění svahů kolem vodních nádrží. Zde záleží v první řadě na volbě ekologicky vhodné druhové skladby ochranných porostů. Využívá se hlavně hluboko-kořenných dřevin a druhů se zvýšenou regenerační schopností. Tak např. lípa vytváří bohaté kořenové výmladky. Dub je sice hluboko-kořennou dřevinou, ale na místech s pozvolným sesouváním půdy krní nebo i odumírá (srov. OGILJEVSKIJ et FREIBERT 1957). Znalosti ekologických a rhizologických vlastností dřevin a keřů využívá biolog v návrhu biotechnické asanace svážných území (srov. tab. IV.).

Významným krajinným prvkem jsou travní plochy, tj. trvalé louky, pastviny a jetelotravní směsky. Z hlediska krajinné biologie je zvláště důležité prostorové rozmístění travních ploch vzhledem k ostatním krajinným prvkům,

hlavně orné půdě a lesům. Střídání vrstevnicových honů jetelotravních směsek s hony orné půdy na svazích snižuje pravděpodobnost vodní erose a sesouvání svrchních vrstev půdy. Tak podle HASSENTEUFELA (1958) má bohatý kořenový systém *Medicago sativa* pevnost v tahu až 665 kg/cm².

Protierosní odolnost půd pokrytých porosty trav a bylin je závislá do značné míry na druhovém složení rostlinných společenstev. Polostepní a stepní travní společenstva kryjí zpravidla půdní povrch nedostatečně. Půda je vystavena mechanickým účinkům deště a snadněji podléhá plošné i rýhové erosi. Znalost morfologie a ekologie jednotlivých druhů je proto důležitá pro návrh rozměrů a druhového složení travních zásakových pásů v okolí vodních toků, přehrad a v okresech ohrožených vodní erosi půdy.

Biolog-botanik se snaží koordinovat ekologické požadavky rostlinných společenstev s realizací technických, především hydrotechnických staveb a zařízení. Známý je např. problém klesající kvality a výnosovosti inundačních luk ve středním Pomoraví a dolním Podyjí, v závislosti na šablonovitém provádění hydrotechnických úprav vodních toků. V určitých okresech inundační zóny navrhuje proto (biolog ve spolupráci s vodohospodářem) zřízení lehkých protinundačních zemních hrází s propustěmi, které by nebránily jarním záplavám poríčních luk.

Zachování jarní záplavy určitých částí inundačních luk je zdůvodněno nejen potřebami ochrany přírody, ale především potřebami hospodářskými. Jako názorný příklad poklesu výnosovosti a kvality inundačních luk následkem provedení regulace Moravy lze uvést několik údajů podle ŠMARDY (1955) a dokladů KNV Gottwaldov z okolí Strážnice: Dřívější hektarové výnosy zaplavovaných luk na Strážnicku činily 80 až 100 q/ha (sena a otavy dohromady). Byly však případy, že sklizeň samotného sena dosahovala 100 q/ha. V letech 1926 až 1934 činil optimální hektarový roční výnos strážnických luk až 140 q/ha. Po zregulování Moravy poklesl v letech 1936 až 1941 nejdříve na 60 q/ha, v roce 1942 na 20 až 25 q/ha, což představuje dnešní průměrný hektarový výnos sena a otavy dohromady. Vybudováním umělých závlah, které si vyžádalo značných finančních nákladů, se za současného stavu závlahových zařízení situace prakticky nezměnila. Krmivářsky cenné druhy trav a bylin (jetel bílý a jetel červený) postupně vymizely, a na jejich místo se rozšířily suchomilnější, hospodářsky méněcenné druhy jako *Festuca ovina*, *Bromus erectus*, *Carex praecox* aj. Louky jsou zamořeny ocúnem. Škody způsobované rycí činností krtek vzrostly. Sucho je příznivé pro vývoj a rozšiřování hmyzích škůdců (larvy kovaříků).

Uvedený příklad ukazuje velmi názorně následky šablonovitých hydrotechnických úprav a zdůvodňuje aktivní účast biologa při řešení všech významnějších technických zásahů v krajině.

Rozbor a úprava polních kultur na orných půdách je zaměřena na účelné prostorové rozmístění orného fondu vzhledem k ostatním krajinným prvkům, hlavně lesům a travním plochám, což má význam pro úpravu mikroklimatických a mesoklimatických poměrů krajiny a pro zvýšení celkové retenční schopnosti půd v území. Směrnice vypracované biologem mají v tomto případě jen rámcový charakter a slouží jako podkladový materiál pro zemědělské plánování. V rozsáhlých rovinách s malou lesnatostí a s aridnějším typem klimatu se např. doporučuje střídání honů vysokých kultur (kukuřice, slunečnice) a kultur dobře kryjících půdu (jetelotrávy, ozimy) s kulturami kryjícími půdu nedostatečně nebo jen v poměrně krátkém časovém úseku vegetační periody

(jařiny, okopaniny). V oblastech ohrožených větrnou erosi půdy (např. jižní Morava, Žatecko, střední Polabí) je účelná orientace honů jednotlivých kultur kolmo na směry výsušných a převládajících větrů. Bývá doporučováno částečné ponechání lodyh slunečnic a kukuřice po sklizni terčů a palic přes zimu na polích, za účelem rovnoměrnějšího ukládání sněhové pokrývky.

Z abiotických krajinných prvků vyžadují prvořadě pozornosti neplodné půdy ploch devastovaných těžbou uhlí a nerostů. Rozsáhlé výsypky a haldy uhelných dolů podstatně zhoršují bioklimatický a vodní režim krajiny, nehledě k zhoršení její estetické hodnoty. Nerekultivované výsypky a haldy patří mezi vysloveně negativní krajinné prvky. Jejich záporný vliv narůstá hlavně ve velkých těžebních revírech, kde je často ještě zhoršován použitím nevhodných technologických postupů. Při vysypávání suchého haldového materiálu s větších výšek lanovkou, dochází nejen k zaprášení okolní krajiny, ale i k biologicky velmi nepříznivému vrstvení texturních elementů. Nejhrubší materiál se usazuje v úpatních polohách haldové výsypky, jemnozrnný ve vyšších polohách. Za suchého a větrného počasí dochází pak k odvívání jemných částic s povrchu výsypky, za deště k silné vodní erosi povrchových vrstev, což vede k zhoršení možnosti ozelenění.

Ke zvýšení negativního vlivu výsypek v krajině dochází při deponování výsypkového materiálu tzv. velkovykladači. Tímto způsobem vzniká velmi členitý povrch výsypky s ostrými tvary, což rovněž velmi brzdí možnosti ozelenění (srov. tab. III.). Z toho vyplývá, že úspěšné práci biologa musejí předcházet vhodná technická opatření spočívající v urovnání půdy a podle možnosti, v povrchovém navrstvení humosní ornice.

Biolog-botanik může významně přispět k řešení obtížného úkolu rekultivace výsypek, hald a ostatních ploch devastovaných těžbou uhlí a nerostů, a vytvořit tak předpoklady k vzniku nového, stejně hodnotného půdorysu krajiny. Úspěch rekultivačních prací je závislý hlavně na vodním režimu výsypek a na mikroklimatických poměrech při jejich povrchu. Tím je dána i závislost na morfologii výsypek, na fyzikálních vlastnostech a chemismu svrchních vrstev půdního substrátu.

Pokud jde o volbu vhodného postupu rekultivace devastovaných ploch biologickou cestou, lze se v mnohých případech opřít o výsledky pozorování přirozené sucese rostlinných společenstev, která naznačuje výběr vhodných rostlinných druhů (srov. tab. III. a IV.). V tomto postupu tzv. biologické asanace nelze ovšem paušálně doporučit určité druhy rostlin ani pro jednu a tutéž výsypku. Ekologické podmínky jsou různé při patě výsypky, ve středu jejích boků a při jejím vrcholku. Paušální návrh výsadby určitých druhů může vést k řadě neúspěchů (srov. např. JONÁŠ 1959). Tím ovšem není řečeno, že nelze využít jinde získaných zkušeností. Tak např. TANNER (1958) doporučuje na základě výsledků rekultivací hald v Porýní, v okolí Cách a Nordheim-Westfalen výsev druhů *Melilotus officinalis* LAM., *Melilotus albus* MEDIK. a *Trigonella coerulea* SER., z nichž první dva se dobře osvědčily při rekultivačních pracích v severočeské hnědouhelné pánvi. Cenné poznatky o použitelnosti některých lesních stromů a keřů přinášejí ekologické a fytoecologické práce HRABĚTOVÉ (1955), LOWRYHO (1958) a jiných autorů.

Při technické asanaci devastovaných ploch, a to buď plochých výsypek nebo poklesů, kde bylo počítáno s deponováním dostatečně mocné vrstvy ornice, bude se práce biologa omezovat na spoluúčast při řešení nového půdorysu území, které v tomto případě má být vráceno intenzivní zemědělské vý-

robě. Jeho práce bude spočívat v návrhu výsadby drobných lesíků na svažitéch polohách a na půdách špatných bonit, v osázení cest a ve vytvoření sítě ochranných pásů, bude-li se jednat o tabulové, značně převýšené výsypky.

Z á v ě r

V důsledku rychlého rozvoje všech odvětví národního hospodářství během posledního století vznikla potřeba komplexního územního plánování. Jedním z důležitých oborů územního plánování v ČSR je „biologie krajiny“. Jejím úkolem je koordinace rozvoje všech hospodářsko-výrobních odvětví s přírodními podmínkami krajiny. Poslání biologie krajiny v perspektivním územním plánování není však konzervace. Naopak, na základě rozboru současné biologické situace zkoumaného území a po zvážení výhledových záměrů všech hospodářsko-výrobních odvětví, snaží se biolog navrhnout taková opatření, aby řešená krajina poskytovala trvale hodnotné prostředí pro život společnosti. Ve spolupráci s klimatologem, geologem, vodohospodářem, architektem, lesním hospodářem, zemědělcem a ve spolupráci s odborníky všech ostatních výrobních odvětví zúčastněných v komplexním územním plánování, řeší biolog návrhem vhodných opatření a zásahů do vegetačního krytu kulturní krajiny hlavně otázky úpravy přízemního mikroklimatu, otázky retenční schopnosti, protierosi odolnosti a stability půd, otázky úpravy druhového složení lesních a travních rostlinných společenstev, jejich plošné rozlohy a vzájemného prostorového rozmístění v krajině, otázky rekultivace neplodných půd a ploch devastovaných těžbou uhlí, nerostů atd.

Povrch každé kulturní krajiny je tvořen specifickými soubory krajinných prvků. Pod pojmem „krajinné prvky“ se rozumějí funkčně a fyziognomicky vyhraněné útvary, které se uplatňují v každé kulturní krajině. Rozlišují se biotické krajinné prvky (lesy, ostatní útvary vysoké zeleně, travní plochy, polní kultury na orné půdě) a abiotické krajinné prvky (neplodné půdy výsypek uhelných dolů, sídliště, průmyslové závody, komunikační síť atd.). Soubory krajinných prvků tvoří s podmínkami prostředí (geologická stavba území, geomorfologie terénu, klimatické poměry atd.) složitý dialektický celek.

V praxi se vychází ze skutečnosti, že v každé krajině jsou z dynamického hlediska bezesporu nejdůležitější biotické krajinné prvky. Hlavní součástí biotických krajinných prvků jsou soubory fytoceenz, tvořících vegetační plášť krajiny. Cílevědomými zásahy do rostlinného krytu krajiny lze eliminovat některé biologicky nepříznivé jevy v krajině (např. zvýšením lesnatosti krajiny, přeměnou biologicky nevyhovující druhové skladby lesních porostů, rekultivací výsypek uhelných dolů) a působit tak i na mesoklimatické, hydrologické, hygienické, estetické a produkční poměry území. Z toho vyplývá, že se v biologickém plánování krajiny uplatní největší měrou aplikované botanické vědy. Za nejcennější je třeba považovat aplikaci fytoceenologie a rostlinné ekologie.

Rozbor současné biologické situace a návrh plánovitých biologických úprav zkoumaného území spočívá tedy v hodnocení a řešení jednotlivých krajinných prvků. Rozbor a návrh úpravy jednotlivých krajinných prvků je prováděn ze tří základních hledisek:

1. z hlediska kvantitativního zastoupení krajinných prvků v určitém krajinném celku,
2. z hlediska jejich vzájemného prostorového rozmístění,
3. z hlediska jejich kvalitativního složení.

Krajinné celky lze v podmínkách mírného pásma střední Evropy třídit v hrubých obrysech podle různé nadmořské výšky jak je v práci podrobněji vysvětleno.

Kvantitativní hledisko podává obraz o plošném zastoupení jednotlivých krajinných prvků v rámci určitého krajinného celku. Číselné vyjádření poměru kvantitativního zastoupení krajinných prvků je nazýváno krajinným bio-ukazatelem. Dbá se, aby rozloha lesů, ostatních útvarů vysoké zeleně, travních ploch vzhledem k rozloze orných půd, zastavěné plochy atd. neklesla pod biologickou únosnost krajiny.

Správné vzájemné prostorové rozmístění krajinných prvků je důležité hlavně pro úpravu hydrologických, půdoochranných, mikroklimatických a mesoklimatických poměrů krajiny.

Kvalitativní hledisko podává obraz o současné druhové skladbě lesních a travních porostů. Návrh na jejich úpravu má vycházet z fytoecologické rekonstrukce rostlinných společenstev zkoumaného krajinného celku.

V práci je demonstrován na konkrétních příkladech z plánovací praxe význam botanických věd pro biologické plánování krajiny. Je zdůrazněna nutnost spolupráce biologa-botanika se všemi hospodářsko-výrobními složkami a s výše jmenovanými odborníky. Očekávaný efekt může přinést jen komplexní řešení vývoje zkoumaného území.

Vysvětlení k tabulkám:

Tab. I.: Lesy v okolí Litvínova: Zamoření ovzduší kouřovými plyny porušilo biologickou rovnováhu mezi soubory biocenoz a jejich prostředím. Odumírají i porosty dubu letního, který patří mezi nejodolnější dřeviny. (Foto Báňské projekty, Teplice-Lázně v Čechách.)

Tab. II. Krníč porosty blíží u vyuhleného lomu Pavel nedaleko Litvínova na štěrkopísčitéch splaveninách zvětralín krušnohorské ruly uložených na terciérních šedých jílech. Vytěžením uhelného ložiska došlo v širokém okolí lomu k prudkému poklesu hladiny spodních vod v průběhu života porostů. Provenience porostů není známa. (Foto Báňské projekty, Teplice-Lázně v Čechách.)

Tab. III. Výsypka dolu Obránců míru na Mostecku. Uchycení vegetace na povrchu „prstovitě založené“ převýšené výsypky je záblísle na jejím vodním režimu. Porosty *Atriplex nitens* SCHKUHR sledují vlhčí úžlabiny. S exponovaných vrcholků a boků výsypky jsou semena splachována deštěm. (Foto Báňské projekty, Teplice-Lázně v Čechách.)

Tab. IV. nahoře: Iniciální stadium s *Tussilago farfara* L. na povrchu pluhové výsypky uhelného lomu S. K. Neumann na Mostecku. Porosty podběle jsou časté na málo propustných jílnatých až písčito-jílnatých zeminách. (Foto Báňské projekty, Teplice-Lázně v Čechách.)

Tab. IV. dole: Technická asanace proudového sesuvu je nedostatečná. Po podrobném průzkumu navrhuje biolog osázení sesuvu ekologicky vhodnou směsí keřů a lesních stromů. (Foto LTM-Valašské Meziříčí.)

Tab. V. nahoře: Šigutův les u Višňí Lhoty (kraj Mor. Ostrava): Splach humusu a svrchních vrstev půdy v silně prokáčeném bukovém porostu na prudkém svahu je výsledkem hrubého porušení biologické rovnováhy mezi soubory fytoceenz a jejich prostředím. (Foto LTM — Mor. Ostrava.)

Tab. V. dole: Velký Lipový na Morávce: Příklad dobře provedené biotechnické asanace bystřiny. Břehový porost tvořený ekologicky vhodnou směsí dřevin zpevňuje svým kořenovým systémem břehy vodního toku. Po estetické stránce spojuje technickou úpravu toku s okolní krajinou. (Foto LTM — Mor. Ostrava.)

Literatura

- BENNET, H. (1939): Soil conservation. — New York.
BODEUX, Q. (1956): De l'utilité, en Campine, de rideaux-abris contre le vent. — Bull. de la soc. royale forestière de Belgique 63 (11) : 463—476.
DEYL, M. (1954): Úkoly geobotanického mapování v lesnickém a zemědělském plánování. — Preslia 26 (3) : 225—238.

- ELLENBERG, H. (1954): *Naturgemässe Anbauplanung Melioration und Landespflege*. — Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie, Band III. — Stuttgart.
- GOISLARD, P. H. (1957): Le reboisement. — *Naturalia*, č. 42 : 2—6.
- HASSENTEUFEL, W. (1958): Die Pflanze als Bodenfestiger. — *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 77 : 129—138.
- HRABĚTOVÁ, A. (1955): Vegetace na oslavanské haldě. — *Spisy vydávané přírodov. fakultou Masarykovy university v Brně*, č. 364 : 1—22 (zvláštní otisk).
- JONÁŠ, F. (1959): Příspěvek k otázce zalesňování výsypek a hald v oblasti SHR. — *Lesnická práce* 38 (1) : 30—34.
- KETTNER, R. (1954): *Všeobecná geologie*. Díl III. — NČSAV, Praha.
- KIRWALD, E. (1955): Über Wald und Wasserhaushalt im Ruhrgebiet. — Essen.
- KLIKA, J. (1944): Biologicko-botanický podklad při plánování krajiny. — *Sbor. Čes. akad. technické* 18 (106) : 225—233.
- KLIKA, J. (1948): Plánujeme s přírodou. Metodika biologického průzkumu při plánování. — *Knižnice kulturních družstev* č. 4:1—107. — Brázda, Praha.
- KLIKA, J. (1955a): Nauka o rostlinných společenstvech (fytoecologie). — NČSAV, Praha.
- KLIKA, J. (1955b): Územní plánování a fytoecologie. — *Preslia* 27 (4) : 340—347.
- KNAZOVICKÝ, L. (1958): Výskum brehových porastov. — *Naša veda* 5 (6):260—265.
- KREUTZ, W. (1957): Einfluss der Schutzpflanzungen auf das lokale Klima. — *Hilfe d. Grün*, č. 5 : 23—26.
- LAURIE, M. V. (1957): The effect of forests in water catchment areas on the water losses by evaporation and transpiration. — *The empire forestry review* 36 (1) : 55—58.
- LORENZ, V. (1958): Perspektiva a územní plánování. — *Nakl. Práce, Praha*.
- LOWRY, G. L. (1958): Conifer growth and survival varies on acid spoils. — *Ohio Farm and Home Research* 43 (311) : 20—21.
- LULL, H. W.—STOREY, H. C. (1957): Factors influencing streamflow from two watersheds in Northeastern Pennsylvania. — *Journal of Forestry* 55 (3) : 198—200.
- MAŘAN, B. (1957a): Vliv agrotechniky a různých zemědělských i lesních kultur na intenzitu vodní eroze. — *Vědecké práce VÚZLM* 1 : 19—90.
- MAŘAN, B. (1957b): Vliv lesa a zalučení na povrchové odtoky a intenzitu eroze v Ještědském pohorí. — *Sbor. ČSAZV — Lesnictví* 3 (6) : 437—462.
- MAŘAN, B. (1957): Lesní hospodářství v Čínské lidové republice. — *Lesnictví v zahraničí* 1 (4) : 241—259.
- MEUSEL, H. (1952): Die Aufgaben der Pflanzengeographie im Dienst der Landeskultur. — *Deutsche Akad. d. Landwirtschaftswissensch. zu Berlin — Sitzungsber.* 1 (3) : 1—23. — Leipzig.
- MEUSEL, H. (1954): Die natürliche Landschaft als Problem der geographischen und biologischen Forschung. — *Deutsche Akad. d. Landwirtschaftswiss. zu Berlin, Festsitzung am 17. und 18. X. 1953*.
- MOLČANOV, A. A. (1956): Změna biologických, ekologických a hydrologických činitelů v různých typech doubrav. — *Referát v časopise Sovětské lesnictví* 6 (3) : 187—188.
- OGIJEVSKIJ, V. V.—FREIBERT, I. A. (1957): Vlijanie drevsnoj rastitelnosti na opolznevyye javlenija beregov vodochranilišč. — *Trudy leningr. Ord. Lenina lesotechn. Akad.*, č. 81 : 101—105.
- PREISING, E. (1957): Zur biologischen Bedeutung von Schutzpflanzungen. — *Hilfe d. Grün*, č. 5 : 21—22.
- PAWLOWSKI, B. (1950): Znaczenie socjologii roślin dla racjonalnej gospodarki człowieka w przyrodzie. — *Ochrona przyrody* 19 : 1—30.
- RENNIE, P. J. (1957): Effect of the afforestation of catchment areas upon water yield. — *Nature* 180 : 663—664. — London.
- SCHULTZE, J. H. (1952): Das Problem der natürlichen Landschaften und ihrer Kartierung in der Deutschen Demokratischen Republik. — *Deutsche Akad. d. Landwirtschaftswiss. zu Berlin, Sitzungsber.* 1 (8) : 1—23. — Leipzig.
- SMOLÍK, L. (1954): Ochrana přízemního mikroklimatu. Stať v díle: Ochrana československé přírody a krajiny, díl I. — NČSAV, Praha.
- SOBOLEV, S. S. (1948): Razvitije erozionnyh processov na territorii evropejskoj časti SSSR i borba s nimi. — Moskva.
- SOBOLEV, S. S. (1957): Eroziya počv i borba s něju. — Moskva.
- SUKAČEV, V. N. (1955): O lesnoj biogeocenologii i jeje osnovnyh zadačach. — *Bot. žurnal* 40 (3) : 327—338.
- SUTER, K. (1957): Die Windverhältnisse im Bereich von Windschutzstreifen. — *Schweiz. landwirtsch. Monatshefte* 35 (5) : 285—291.
- ŠMARDA, J. (1955): Luční porosty Dolnomoravského úvalu. Rukopis, p. 1—38.

- TANNER, H. (1957): Haldenaufforstungen. — Wald u. Holz 39 (2) : 30—32.
- TROEDSSON, T. (1957): Bidrag till kännedom om ytavrinnings omfattning i skogsmarken. — Svenska Skogsvårdsfören. Tidskr. 55 (5) : 515—522.
- TÜXEN, R. (1954): Pflanzensoziologie als Brücke zwischen Land- und Wasserwirtschaft. — Angewandte Pflanzensoziologie, č. 8 : 7—9. — Stolzenau/Weser.
- VESELÝ, J. (1957): Bádání o krajinné ekologii jako základ práce ochrany přírody. — Ochrana přírody 12 (8) : 225—227.
- ZELNÝ, V. (1956): Mikroklimatický a vodohospodářský význam břehových porostů. — Lesnická práce 36 (10) : 447—451.

Došlo dne 17. dubna 1959. Adresy autorů: Ing. K. KOPECKÝ, Praha-Košíře, Na Šimůvkě 36. — Ing. dr. S. MURANSKÝ, Praha-Žižkov, Koněvova 150.

К. Конечкий и С. Муранский:

Основы биологического планирования ландшафта в применении ботанических наук

В результате быстрого развития всех отраслей народного хозяйства в течение последнего столетия возникла необходимость комплексного территориального планирования. Одной из важных составных частей территориального планирования в Чехословакии является «биология области», основная задача которой состоит в координации развития всех народнохозяйственных отраслей с природными условиями этой области. Однoкo роль «биологии области» в перспективном территориальном планировании не является пассивной. Наоборот, на основе изучения современного состояния биологических особенностей исследуемой территории, а также на основе предполагаемого перспективного развития всех народнохозяйственных отраслей, биолог старается предложить такие мероприятия, при осуществлении которых данная территория располагала бы наиболее благоприятными условиями, необходимыми для жизни общества. Сотрудничая с геологом, климатологом, архитектором, специалистами по водному, лесному и сельскому хозяйству, а также со всеми специалистами по другим отраслям, принимающими участие в комплексном территориальном планировании, биолог, изучая в целом природную среду данной культурной области, решает в основном проблемы преобразования микроклимата, поглощаемость почвы, устойчивости почв и борьбы с эрозией; проблему улучшения породного состава лесных и травянистых сообществ, их размеры и пространственное размещение в области; проблему рекультивации неплодородных почв и площадей, приведенных в негодность в результате добычи угля и других полезных ископаемых.

Поверхность каждого культурного ландшафта представлена специфическим сочетанием ландшафтных элементов. Под понятием «ландшафтные элементы» имеем в виду функционально и физиономически определенные формы, которые имеются в каждом культурном ландшафте. Различаются биотические ландшафтные элементы (леса и остальные формы высокой зелени, травянистые массивы, полевые культуры на пахотной земле) и абиотические ландшафтные элементы (неплодородные почвы, отвалы угольных шахт, населенные пункты, промышленные предприятия, пути сообщения и т. д.). Сочетание основных ландшафтных элементов вместе с остальными особенностями природной среды данной области (географическим строением, геоморфологией рельефа, климатом и т. д.) создает сложное диалектическое целое.

С точки зрения дальнейшего развития бесспорно наиболее важными являются биотические ландшафтные элементы. Основной составной частью биотических ландшафтных элементов является сочетание фитоценозов, создающих растительный покров области. Целенаправленным преобразованием растительного покрова (например, увеличением лесистости, сменой породного состава лесных массивов, рекультивацией отвалов угольных шахт) можно устранить некоторые биологически неблагоприятные явления и тем самым улучшить мезоклиматические, гидрологические, гигиенические, эстетические и производительные условия данной территории. Отсюда вытекает, что при плановом преобразовании биологии культурного ландшафта необходимо знание и применение соответствующих ботанических наук. Наиболее ценным является применение фитоценологии и растительной экологии (см. Клик 1944, 1948, 1955a, 1955b — Дейл 1945 — Тюксен 1954 — Сухачев 1955 — Павловски 1950 — Мойзел 1952, 1954 — Шублье 1952 и др.).

Исследование биологии данной области, а затем и планируемые преобразования основаны на подробном изучении отдельных элементов ландшафта. Изучение отдельных элементов ландшафта проводится по трем основным направлениям:

1. с точки зрения количественного распространения ландшафтных элементов в определенном целом,
2. с точки зрения их взаимного пространственного размещения,
3. с точки зрения их качественного состава.

В условиях умеренного пояса центральной Европы отдельные ландшафты можно классифицировать в грубых чертах согласно высотам над уровнем моря.

Количественная характеристика дает нам представление о площади распространения отдельных ландшафтных элементов в рамках определенного территориального целого. Числовые показатели, показывающие количественное соотношение распространения отдельных ландшафтных элементов называем ландшафтными биопоказателями. Необходимо всегда опасаться такого положения, чтобы площадь под лесами и остальными формами высокой зелени, под травянистыми массивами по отношению к площади пахотной земли, площади под постройками и т. д. не стала ниже биологической потенциальности области.

Правильное взаимное пространственное размещение ландшафтных элементов является важным прежде всего для «оздоровления» гидрологических микро- и мезоклиматических условий данной области.

Качественная характеристика дает представление о современном видовом составе лесной и травянистой растительности. Мероприятия по изменению видового состава должны исходить из фитоценологических преобразований растительных сообществ исследуемого ландшафтного целого.

В работе на конкретных примерах, взятых из практики планирования, показано значение ботанических наук для планирования биологии области. Авторы подчеркивают необходимость сотрудничества биолога-ботаника со всеми выше упомянутыми специалистами. Ожидаемый эффект может принести только комплексное решение развития исследуемой территории.