

SYSTÉMY LESNÍHO OBHOSPODAŘOVÁNÍ NÍŽINNÝCH LESŮ V CHORVATSKU

Igor Anić

Abstrakt

Chorvatské nížinné lesy představují nesmírné biologické, ekologické a ekonomické bohatství, lesnický obhospodařovaný po více než dvě století. Lesnické hospodaření v nížinných lesích Chorvatska obecně vychází z přirozené obnovy porostů a z dynamiky přírodního lesa. Veškeré činnosti v lesním hospodářství se provádí s cílem dosáhnout optimální porostní struktury po celý životní cyklus porostu, s cílem připravit stanoviště a porost pro přirozenou obnovu. V případech, kdy je přirozené zmlazení nedostatečné, používá se kombinace metod přirozené a umělé obnovy. Článek analyzuje některé základní rysy lužních lesů se zastoupením vrb a topolů, olše lepkavé, jasanu úzkolistého a dubu letního.

Klíčová slova

nížinné lesy, *Salix* spp., *Populus* spp., *Alnus glutinosa* Gaertn., *Fraxinus angustifolia* Vahl, *Quercus robur* L.

ÚVOD

Nížinné lesy se v Chorvatsku vyskytují v oblasti rozkládající se na sever od města Karlovac, zejména mezi řekami Dráva, Sáva a Dunaj. Nacházejí se v polohách o nadmořské výšce 80 až 150 m.

Oblast má celkovou rozlohu 353 487 ha, což představuje 15 % z celkové plochy lesa v Chorvatsku. Z této výměry tvoří 215 479 ha porosty slavonského dubu letního (*Quercus robur* L.), 38 678 ha porosty jasanu úzkolistého (*Fraxinus angustifolia* Vahl), 25 355 ha porosty olše lepkavé (*Alnus glutinosa* Gaertn.), 15 212 ha porosty původních vrb, zejména vrby bílé (*Salix alba* L.), 3 754 ha porosty domácích topolů (*Populus alba* L. a *Populus nigra* L.), 16 290 ha kultur a plantáží ostatních topolů a vrb a 38 719 ha dalších druhů listnatých dřevin. Celková porostní zásoba je 103 814 000 m³ a roční přírůst činí 3 038 174 m³ (souhrnný lesní hospodářský plán Chorvatska pro období 2006-2015).

Tyto lesní porosty se vyskytují na stanovištích pravidelně zaplavovaných, na stanovištích periodicky zaplavovaných s vysokou hladinou podzemních vod, ale také na stanovištích nezaplavovaných s nižší hladinou podzemních vod (Vukelić, Rauš 2001). Charakter mikroreliefu a půdy se mění v závislosti na trvání, intenzitě a četnosti záplav, na typu a množství aluviálních nánosů a na kolísání hladiny podzemních vod. Všechny tyto vlivy přímo určují způsob lesnického hospodaření, zejména pak obnovu lesních porostů.

Nejčastěji zastoupeným půdním typem jsou aluviální půdy, gleje a na vyvýšeninách také pseudogleje. Region spadá do oblasti kontinentálního klimatu s průměrnými ročními teplotami pohybujícími se v rozmezí 10,3 – 11,2 °C a s úhrnem srážek 800 – 900 mm v západní části území a 600 – 700 mm ve východní části území (Seletković a Tikvić 2005).

Lesnické hospodaření v lužních lesích Chorvatska obecně vychází z přirozené obnovy porostů a z dynamiky přírodního lesa. Veškeré činnosti v lesním hospodářství se provádí s cílem dosáhnout optimální porostní struktury po celý životní cyklus porostu, s cílem připravit stanoviště a porost pro přirozenou obnovu. V případech, kdy je přirozené zmlazení

nedostatečné, používá se kombinace metod přirozené a umělé obnovy (přirozené + umělé vysévání semen nebo vysazování semenáčků).

V Chorvatsku je nejrozšířenější hospodářský způsob podrostní. Hospodářský způsob holosečný nebyl nikdy ve větší míře uplatňován, ve skutečnosti tento způsob zákon zakazuje. Výjimka se vztahuje na obnovu plantáží lesních dřevin a na obnovu porostů pionýrských dřevin (vrby, topoly a olše lepkavá).

PĚSTĚNÍ MĚKKÝCH LISTNATÝCH DŘEVIN

Porosty se zastoupením vrb a topolů (*Salix* spp. A *Populus* spp.)

Lužní lesy se zastoupením vrb a topolů jsou charakteristické neustálou vodní a půdní dynamikou vyvolávající nepřetržité změny stanovištních podmínek. Tyto lesy jsou mozaikou porostů vrb a topolů, kde se střídají vývojová stadia iniciální (počáteční) a optimální. Charakter vrbových a topolových lesů končí vývojovým stádiem terminálním (vrcholným), v těchto porostech je obvykle přimíšena i některá tvrdá listnatá dřevina (jasan, dub).

Fytocenologický výzkum v Chorvatsku rozlišuje a popisuje tato základní přírodní lesní společenstva:

- a) *Salicetum purpureae* Wend.-Zel. 1952 – nárosty vrby nachové
- b) *Salicetum triandrae* Malc. 1929 – porosty se zastoupením vrby trojmužné
- c) *Galio-Salicetum albae* Rauš 1973 – porosty se zastoupením vrby bílé se svízelí
- d) *Salici-Populetum nigrae rubetosum caessi* Rauš 1976 – porosty se zastoupením vrby bílé a topolu černého s ostružiníkem ježíníkem
- e) *Populetum nigro-albae* Slav. 1952 – porosty se zastoupením topolu černého a bílého
- f) *Fraxino-ulmetum leavis* Slav. 1952 – porosty se zastoupením jilmu vazy a jasanu úzkolistého s dubem letním

Posloupnost těchto společenstev ukazuje na jejich vývoj: od vlhčích po sušší společenstva, od společenstev intenzivněji zaplavovaných po společenstva zaplavovaná sice pravidelně, ale na kratší období, od vývojově iniciálních po terminální společenstva a od pionýrských druhů dřevin po závěrečnou formu společenstev břehových porostů (Anić et al. 2005).

Termín nárosty vrby nachové se používá pro popis morfologie těchto porostů. Důvodem je „prutovitý“ vzhled vrby nachové a značná hustota těchto porostů. Husté nárosty zvyšují akumulaci sedimentů a jiných materiálů a způsobují tak pozvolné "navyšování" úrovně terénu. Tyto nerovnoměrně se vyskytující porosty nemají žádné ekonomické využití.

Porosty se zastoupením vrby trojmužné jsou porosty pionýrských dřevin, které osidlují mělčiny a ostrovy v Dunaji a Drávě (Rauš 1992; Rauš, Matić 1990) a stejně tak sníženiny z nichž voda ustupuje nejpozději (Pernar et al. 2004). Tyto porosty zaujímají nejnížší hydrografické pozice na nejmladších naplaveninách při nejnížší hranici lesní vegetace. Jsou krátkověké, objevují se náhle a náhle také ustupují (jejich životnost je přibližně deset let). Jakmile vrba trojmužná na některé lokalitě ustoupí, obnoví se a vyvine na nově usazených sedimentech. Podobně jak je tomu u výše popsaného porostního typu, také porosty vrby trojmužné významně ovlivňují hromadění sedimentů a vytváří podmínky vhodné pro výskyt vrby bílé.

Oblast rozšíření porostů vrby bílé zahrnuje pobřežní mikrosníženiny, mokřiny, říční ostrovy a okraje močálovitých stanovišť. Tyto porosty navazují na výše popsané porosty nebo přímo na bažinaté biotopy. Většina těchto lokalit byla postupně meliorována s uplatněním různých technologických postupů a využívány byly i hybridní druhy topolů. Protože je vrba bílá typickým pionýrským druhem, obnovují se její porosty generativně na holinách (Rauš, Matić 1987).

Porosty vrby bílé a topolu černého osidlují střední terénní polohy. Vyskytují se nad vrbovými porosty, ale zároveň pod čistými topolovými porosty. Topol černý se zde nachází na nejnižší hranici svého výskytu. Podle Rauše (1992, 1976) představuje tento porostní typ optimální stádium ve vývojové dynamice břehových porostů Chorvatska.

Porosty topolu černého a topolu bílého osidlují nejlepší stanoviště ve vyšších polohách aluviálních teras a ostrovů pobřežních oblastí. Z tohoto důvodu má tento porostní typ značnou pěstební důležitost. Smíšení obou dřevin může být jednotlivé nebo skupinové. Tento porostní typ zřetelně poukazuje na interakci mezi ekologickými stanovištními podmínkami a biologickými nároky dřevin. Přirozená obnova závisí na světelných podmínkách, na mobilitě semen, roční úrodě semen, pařezové a kořenové výmladnosti a na vodě, která je hlavním ekologickým faktorem (Rauš, Matić 1990).

Porosty vrby bílé, porosty vrby bílé s topolem černým a porosty topolu černého a topolu bílého mohou být jako porosty pionýrských dřevin obnovovány holosečně. Doporučená je pruhová seč (šířka pruhu odpovídá 2 až 3 porostním výškám).

Na stanovištích, kde pokročilé půdotvorné procesy vytvořily podmínky pro růst dubu letního a jasanu úzkolistého, by měly být topolové porosty obnovovány současně s možností změny druhové skladby (přeměna). Z hlediska dynamiky přírodního lesa se jedná o nahrazení lesa přípravného nebo přechodného lesem závěrečným. Proces zahrnuje přirozenou a umělou obnovu (výsev semen nebo výsadbu semenáčků) dubu letního, jasanu úzkolistého a ostatních druhů dřevin vyskytujících se ve vrcholném společenstvu břehových porostů. Obnova je uskutečňována pod clonou porostu a uplatňována je clonná seč. Po uvolnění zápoje starého topolového porostu semennou sečí by mělo dojít k obnově předem připraveného stanoviště. Příprava stanoviště vyžaduje odstranění buřeně a keřů, které mohou bránit obnově, narušení povrchu půdy a oplocení porostu. Koruny topolů, které byly ponechány na domýtnou seč, by měly regulovat množství světla potřebného pro růst dubových semenáčků a podrostu a zároveň by měly bránit opětovnému růstu buřeně (Anić et al. 2005a).

Porosty jilmu vazu a jasanu úzkolistého s dubem letním osidlují nejvyšší polohy pobřežních oblastí. Tyto porosty se vyskytují fragmentárně a nemají téměř žádné ekonomické využití. Těmto porostům se daří na starších a rozvinutých aluviálních půdách s pokročilými půdotvornými procesy. Reprezentují vrcholné stádium vývoje břehových porostů. Břehové porosty ve vrcholném vývojovém stádiu, s ohledem na pěstební nároky zastoupených druhů dřevin (dub letní, jasan úzkolistý, jilm vaz), se obnovují pod clonou koruny starých stromů. Je doporučen podrostní hospodářský způsob se zkrácenou obnovní dobou (semenná seč a domýtná seč). V případě nedostatečného nasemenění je možné metody obnovy kombinovat (přirozená a umělá).

Oblast břehových lesních porostů nezahrnuje pouze přírodní lesní společenstva, ale také umělé lesní porosty (intenzivní kultury a plantáže) vrb a topolů. Tradice lesních školek topolů a vrb a zakládání jejich kultur a plantáží je v Chorvatsku starší více než 120 let (Matić et al. 2005).

Topolové intenzivní kultury mají charakter porostů pionýrských dřevin. Po několika desetiletích pěstování takových porostů, přestává být půda pro jejich růst vhodná, zejména

pak pro méně odolné klony euroamerických a amerických černých topolů. Proto by měly být topoly nahrazeny druhy tvrdých listnatých dřevin, které v lužní oblasti vytvářejí vrcholná přírodní lesní společenstva. V chorvatském nížinném lužním regionu je to dub letní a jeho společníci – jasan, jilm, javor, habr a jiné druhy dřevin. Na vhodných stanovištích jsou současně zakládány nové topolové a vrbové plantáže.

Porosty se zastoupením olše lepkavé (*Alnus glutinosa* Gaertn.)

Fytocenologický a synekologický výzkum odhalil mozaikovitě rozšíření přirozených porostů olše lepkavé v celé oblasti výskytu chorvatských lužních lesů (Rauš 1996, 1993, 1975, 1975a). Rozsáhlejší lesní komplexy olše lepkavé se vyskytují na horním toku řeky Drávy, zatímco v ostatních regionech osidluje olše lepkavá méně rozsáhlé lokality. Jedná se o plošně malé a střední porosty nebo skupiny stromů v komplexu lesů dubu letního.

Z hlediska dynamiky přírodního lesa jsou porosty olše lepkavé popsány v jejich iniciálním, optimálním a vrcholném stádiu. Stádia se různí v závislosti na vlhkosti, rostlinné skladbě (Rauš, Vukelić 1998; Rauš 1975, 1971) a v závislosti na porostní morfologii a skladbě porostu (Anić et al. 2005). Porosty v iniciálním a optimálním stádiu jsou zpravidla stejnorodé nebo mohou být částečně zastoupeny i některé vrby a jasan úzkolistý. V optimálním stádiu může být rovněž jilm vaz. Porosty ve vrcholném stádiu jsou smíšené. Pozvolna ustupující olši lepkavou doprovází dub letní, jasan úzkolistý, habr obecný, javor babyka a jilm vaz. V ostatních porostech nížinných lesů je olše lepkavá vedlejší dřevinou. V porostech dubu letního, zejména v luzích, olše lepkavá často vyplňuje porostní mezery v horní etáži dubu letního způsobené odumíráním dubu a jilmu.

Porosty olše lepkavé se obvykle obnovují na holých obnovních prvcích aplikací pruhových sečí. Současně se vysazují semenáčky (3 000 – 5 000 kusů.ha⁻¹). Těžbě předchází příprava stanoviště vyžadující odstranění přízemní vegetace a keřů.

Pokud dojde ke změně vlastností stanoviště osídleného porosty olše lepkavé a tyto již olši nevyhovují, ale naopak jsou příznivé pro jiné druhy dřevin, mělo by se změnit druhové složení porostu. V souladu s pěstebním vývojem jde o nahrazení přechodného porostu olše lepkavé porostem dubu letního ve vrcholném stádiu. V chorvatských nížinných a lužních regionech má takový porost charakter klimaxového lesa. Pěstební proces se podobá postupům aplikovaných u topolových porostů. Provádí se pod korunami starých stromů podrostním hospodářským způsobem průměrně ve dvou sečích (semenná a domýtná seč). Obnova je umělá, neboť po semenné seči je obnovní plocha oseta žaludy (700-1 000 kg.ha⁻¹) nebo zalesněna semenáčky dubu letního (10 000-15 000 kg.ha⁻¹). Po dvou až třech letech, v závislosti na stavu kultury, jsou mateřské stromy olše domýceny.

PĚSTĚNÍ TVRDÝCH LISTNATÝCH DŘEVIN

Porosty se zastoupením jasanu úzkolistého (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

Tyto lesy pokrývají oblast o rozloze téměř 39 000 ha, z čehož se 80 % vyskytuje v lesních komplexech horního toku řeky Sávy. Rostou na jílovitých glejových půdách, které jsou na jaře a na podzim pravidelně zaplavovány. V komplexu lesa u města Jasenovac jsou lesy vystaveny působení přirozeného vodního režimu.

Jasanu úzkolistému se daří na různých stanovištích od zamokřených údolních niv, které jsou horní vlhkostní hranicí jeho výskytu, až ke svěžím a humidním vyvýšeninám. Rozdíly v morfologii a skladbě jasanových porostů závisí především na četnosti, trvání a výšce záplav,

na zamrzání záplavových vod a na vodním režimu půdy. Z těchto hledisek jsou porosty jasanu úzkolistého popsány ve svých iniciálních, optimálních a terminálních stádiích (Anić 2001).

V iniciálním stádiu má většina stromů deformace kmene. Báze kmenů se asymetricky ztlušťují a kmeny jsou deformovány. Stromy tvoří často dvojáky. Zřetelně je viditelná úroveň, kam dosahuje záplavová voda a zamrzlá záplavová voda. V optimálním stádiu je porost jasanu úzkolistého plně vzrostlý. Výrazně se liší od ostatních společenstev. Optimální stádium reprezentuje typický jasanový les, fytocenologicky označený názvem *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* (Glavač 1959). Tyto porosty jsou převážně stejnorodé. Stále zjevné jsou deformace na bázi kmene a v nižší části kmene (centrické nebo excentrické ztlušťování). Méně časté jsou ostatní druhy deformací (točivý růst, ohýbání kmene,). V terminálním stádiu dosahuje porost jasanu úzkolistého své vrcholné hranice a začíná se měnit. Nabývá přechodného charakteru. V tomto stádiu vývoje veškeré deformace kmene mizí. Stromy mají pravidelně vyvinutou bázi kmene, přímý kmen a vysokou korunu.

Porostům v iniciálním stádiu by mělo být umožněno vyvíjet se přirozeně až do jejich optimálního stádia. V těchto porostech se vyskytují semenáčky jasanu úzkolistého, ale kvůli značné vlhkosti jen zřídka dosahují souvislého zmlazení. Postupné uvolnění zápoje na malých plochách vytváří lepší podmínky pro ujmavost semenáčků a zabraňuje zabuření a zamokření plochy. Semenná seč by měla zvýšit intenzitu světla maximálně o 15 %. Aby bylo dosaženo zcela úspěšné obnovy, měla by být obnovní plocha opětovně vylepšena semenáčky jasanu úzkolistého.

Porosty v optimálním stádiu jsou obnovovány podrostním hospodářským způsobem aplikací pruhové seče ve dvou fázích (semenná a domýtná seč). Na stanovištích ohrožených invazními druhy rostlin a na stanovištích ohrožených záplavami a ledem, se obnovní doba prodlužuje (Matić 1971; Dekanić 1970). V tomto případě by stromy ponechané na domýtnou seč měly zůstat zachovány na obnovní ploše jak nejdéle je to možné. Obnova by měla být zahájena v semenném roce nebo v roce následujícím po semenném roce. V závislosti na struktuře porostu by měla být účinnost semenné seče taková, aby se na obnovní ploše zvýšila míra osvětlení přibližně o 15 %. Pokud je potřebná umělá obnova, doporučuje se vysazování semenáčků (5 000 – 7 000 kusů.ha⁻¹).

Porosty jasanu úzkolistého ve vrcholném stádiu jsou obnovovány pod korunami starých stromů podrostním hospodářským způsobem ve dvou sečích (semenná a domýtná seč). S ohledem na zapojení a tvar korun stromů v mateřském porostu, skladbu dolní etáže porostu a stav obnovní plochy, je možné aplikovat přípravnou seč. Obnova bude provedena kombinací přirozené a umělé obnovy a mohou být využity všechny druhy dřevin. Umělá obnova dubu letního vyžaduje použití žaludů nebo semenáčků dubu (po semenné seči) s cílem nárůstu jeho podílu ve smíšené skladbě na úroveň, které dosahuje dub letní v lužním lese (60 – 70 %). Zbytek podílu představuje přirozené zmlazení jasanu úzkolistého a ostatních druhů dřevin. Rekonstrukce se uskutečňuje pouze pomístně, neboť různorodost mikroreliefu zapřičiňuje výskyt zmlazení jasanu úzkolistého ve vlhčích částech obnovní plochy a dubu letního v sušších částech obnovní plochy. Ostatní druhy dřevin budou osidlovat obnovní plochu v souladu s jejich ekologickými nároky.

Porosty jasanu úzkolistého patří mezi nejvýznamnější lužní lesní ekosystémy v Chorvatsku. Kromě toho, že je jasan pionýrskou dřevinou, prospívá rovněž v nepříznivých, většinou bažinatých podmínkách, kde ostatní druhy nemohou přežít. Mimoto je nejvýznamnějším druhem dřeviny při obnově degradovaných porostů dubu letního.

Porosty se zastoupením dubu letního (*Quercus robur* L.)

Dub letní, který tvoří jednu desetinu všech lesů, je nejcennějším druhem dřeviny, která osídluje nížinné a lužní regiony slavonské části Chorvatska (Slavonský dub).

Dub letní vytváří ve Slavonsku dvě základní lesní společenstva: se zastoupením kručinky barvířské (*Genista elata*) (*Genisto elatae-Quercetum roboris* (Ht. 1938) a s habrem obecným (*Carpino betuli-Quercetum roboris* /Anić 1959, Rauš 1969/). První společenstvo náleží do skupiny lužních lesů a druhé společenstvo náleží do skupiny nížinných lesů mimo dosah záplavových vod.

V Chorvatsku vytváří tento druh dřeviny velké souvislé lesní komplexy jako je Spačva (40 000 ha), Lonjsko polje (30 000 ha), Pokuplje (10 000 ha), Repaš (5 000 ha), stejně jako lesy v oblasti Česma, Donji Miholjac, Našice, Slatina a jiné (Klepac 2000).

Celková rozloha lesů se zastoupením dubu letního v současnosti činí 215 479 ha. Z celkové rozlohy připadá 210 259 ha na hospodářské lesy. Hospodářské dubové lesy jsou první, druhé a třetí generace, počítáno od prvních těžebních zásahů v původních pralesech Slavonského dubu letního. Porosty byly dříve obnovovány pod korunami starých stromů na základě různých variant podrostního hospodářského způsobu (Matić et al. 2003; 1999; Dekanić 1974).

Porosty dubu letního, které nepatří mezi lesy hospodářské, se vyskytují na ploše 10 468 ha (Klepac, Fabijanić 1996). Cíle ochrany lesů dubu letního jsou rozmanité (Vukelić, Rauš 2001). Zahrnují ochranu přírodního bohatství, věkovou nadprůměrnost, dosažení vysokého objemu dřevní produkce s důrazem kladeným na výjimečné postupy hospodaření v porostech se zastoupením nejkvalitnějších stromů a s důrazem kladeným na geografická a synekologická specifika jejich rozšíření a další.

Hospodaření v lesích dubu letního má v Chorvatsku tradici delší než 200 let. Hospodářské postupy jsou charakteristické dlouhým obmýtím (120 – 140 let a více), intenzivní výchovou porostů od prvních růstových stupňů, včasnou probírkou a přirozenou obnovou podrostním hospodářským způsobem.

Do 18. století byly lesy dubu letního v Chorvatsku pralesními strukturami a zůstávaly téměř nedotčené hospodářskými zásahy (Matić 1996). Obhospodařování lesů dubu letního a jeho využívání neprobíhalo do 18. století. Těžba stromů započala na konci 18. století a dosáhla vrcholu během 19. století. Podle Šafara (1966) bylo v období od roku 1860 do roku 1920 vykáceno 98 000 ha starých porostů Slavonského dubu letního.

Přirozená obnova probíhá pod korunami stromů mýtního věku. Byly využívány různé obnovní způsoby. Nejstarší obnovní způsob (Kozarac 1887) má obnovní dobu trvající 5 let. Pět let před těžbou bylo zakázáno pást dobytek v porostech určených ke kácení. Jakmile dubové zmlazení dosáhlo dostatečné hustoty, byly staré stromy odkáceny. Stromy byly odkáceny i v případě, když na obnovní ploše nebylo dostatečné množství dubového zmlazení a důsledkem byl zvýšený výskyt habru nebo jasanu. Následně byla zavedena obnova porostů s obnovní dobou 10 až 15 let. Během této periody se staré duby zmladily na obnovní ploše a těženy byly pouze stromy ostatních druhů dřevin, aby byl pro zmlazení zajištěn dostatek světla. Jakmile mladá generace nepotřebovala clonu starých dubů, byly staré stromy odkáceny. Byla tak zavedena clonná obnovní seč ve dvou, později třech fázích.

Dnes jsou hospodářské lesy dubu letního obnovovány pod korunami starých stromů za užití podrostního způsobu ve dvou nebo třech obnovních sečích. Obnovní doba trvá 5 až 8 let v závislosti na odrůstání mladé generace a konkurenci ostatních druhů. Obvykle je kratší obnovní doba se dvěma sečemi aplikována pro lužní lesy dubu letního (společenstvo

Genisto elatae-Quercetum roboris). Delší obnovní doba se třemi sečemi se používá pro smíšené porosty dubu letního s habrem.

Porosty jsou obnovovány přirozeně nebo uměle. Umělá obnova je uskutečňována podle principů přirozené obnovy. To znamená, že po přípravné nebo semenné seči, jsou pod koruny starých stromů rozhazovány nebo vysévány žaludy nebo jsou vysazovány dvouroční dubové semenáčky (Matić et al. 1999).

Podle Matiče (2000) vyžaduje úspěšné obhospodařování lesů dubu letního dodržování základních principů hospodaření:

- Obnova porostů dubu letního by měla být uskutečňována přirozeně nebo uměle pod korunovým patrem lesního porostu s využitím clonné seče.
- Porosty dubu letního mohou být přirozeně obnovovány na stanovištích s vyvinutou lesní půdou. Obnova na jiných než lesních půdách (zemědělské, degradované apod.) nezaručuje kvalitu, stabilitu ani produkci následného porostu.
- Pro přirozenou i umělou obnovu dubu letního sází je třeba 700 až 1 000 kg žaludů na hektar, pro umělou obnovu sází s přípravou půdy je třeba 400 až 600 kg.ha⁻¹. Pro obnovu sadbou je třeba 10 000 – 15 000 sazenic.ha⁻¹.
- V případě odumírání nebo degradace porostů dubu letního by měla být obnova zaměřena na opětovné zakládání dubu letního přímo (pokud půda není degradována) nebo nepřímo výsadbou pionýrských druhů dřevin, nejčastěji olše lepkavé a jasanu úzkolistého.

ZÁVĚR

Chorvatské nížinné lesy jsou nesmírným biologickým, ekologickým a ekonomickým bohatstvím. Lesnický obhospodařovaný jsou po více než dvě století a patří mezi nejvýznamnější a nejlépe uchovávané v Evropě.

Jsou strukturně rozmanitými ekosystémy. Jejich morfologie a skladba se mění v závislosti na vodním režimu, geomorfologii, aluviálních schopnostech a antropogenním vlivu. Přírodní lužní les je mozaikou pravidelně zaplavovaných porostů, periodicky zaplavovaných porostů s vysokou hladinou podzemních vod a nezaplavovaných porostů s nižší hladinou podzemních vod. Ve vztahu k původu, vývoji, textuře, struktuře a pěstební nárokům se rozlišují lužní lesy měkkých listnatých dřevin (s převahou vrby, topolu a olše) a lužní lesy tvrdých listnatých dřevin (s převahou dubu, jasanu, jilmu, habru, atd.).

Nížinné lesy v Chorvatsku jsou dynamickými ekosystémy. Charakter mikoreliéfu a půdy se mění v závislosti na trvání, intenzitě a četnosti záplav, na typu a množství aluviálních nánosů a na kolísání hladiny podzemních vod. Změny v lesní půdě ovlivňují prostorovou a časovou dynamiku lesních porostů od vlhčích po sušší vývojové typy. Čím stabilnější jsou hydropedologické a klimatické podmínky, tím pomalejší a hůře zaznamenatelné jsou změny v dynamice lesa. Náhlá změna hydrologických podmínek, především v důsledku hydrotechnických činností v okolí lužních lesů, vede v krátkém období několika let ke zjevným změnám v dynamice a struktuře porostů.

Ekosystém lužního lesa je vysoce citlivý na antropogenní vlivy, obzvláště patrná je změna vodního režimu. Pravidlem je, že hydrotechnické činnosti vedou ke změnám stanoviště. Zejména na lesních stanovištích podél břehů řek zapříčiňují degradaci a vymizení mnoha prvků z tohoto ekosystému. To se projevuje snižováním přírůstu, oslabováním vitality

a počátkem odumírání stromů, změnou druhové skladby dřevin a změnou ve struktuře bylinného a keřového patra a přízemní vegetace.

Hospodaření v lužních lesích Chorvatska obecně vychází z přirozené obnovy porostů a z dynamiky přírodního lesa. Nejrozšířenější je hospodářský způsob podrostní a obnova pod clonou porostu. Hospodářský způsob holosečný zákon zakazuje. Výjimka se vztahuje na obnovu plantáží lesních dřevin a na obnovu porostů pionýrských dřevin (vrby, topoly a olše lepkavá).

POUŽITÁ LITERATURA

- Anić I., Matić S., Oršanić M., Belčić B., 2005. The morphology and structure of forests of floodplain areas. In: J. Vukelić (ed.), Floodplain Forests in Croatia, Academy of Forestry Sciences, Zagreb. 257–262.
- Anić I., Matić S., Oršanić M., Majer Ž., 2005a. Regeneration and tending of forests in floodplain areas. In: J. Vukelić (ed.), Floodplain Forests in Croatia, Academy of Forestry Sciences, Zagreb: 257–262.
- Anić I., 2001. Growth and regeneration of narrow-leaved ash stands (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in Posavina region (in Croatian). Dissertation, Faculty of Forestry, University of Zagreb, 197 s., Zagreb.
- Dekanić I., 1974. Značajke uzgoja šuma jugoistočne Slavonije (in Croatian). Croatian Academy of Sciences and Arts, Regional research centre in Vinkovci, 11–41, Vinkovci.
- Dekanić I., 1970. Silvicultural properties of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) (in Croatian). Šumarstvo, 1/2: 3–9, Beograd.
- Klepac D., 2000. The biggest forest of Pedunculate oak in Croatia – Spačva (in Croatian and German). Croatian Academy of Sciences and Arts, Regional research centre in Vinkovci, 116 s., Zagreb-Vinkovci.
- Klepac D., Fabijanić G., 1996. Management of pedunculate oak forests. In: Klepac, D. (ed.), Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Croatia, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti – Centar za znanstveni rad Vinkovci, Zagreb/Vinkovci. 168–212.
- Kozarac J., 1887. About oak silviculture in the Sava river valley during the first period of rotation (in Croatian). Šumarski list XI/1: 1–15.
- Matić S., Oršanić M., Anić I., 2005. Establishing forest cultures and plantations of principal tree species in floodplain forests. In: J. Vukelić (ed.), Floodplain Forests in Croatia, Academy of Forestry Sciences, Zagreb. 297 – 307.
- Matić S., Anić I., Oršanić M., 2003. The influence of silvicultural practices on the sustainability of forests in Croatia. Ekologija (Bratislava) 22/3. 102–114.
- Matić S., 2000. Managing forests of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in different structural and site conditions in Croatia. In: J. Kulhavy, M. Hrib, E. Klimo (eds.), Management of floodplain forests in Southern Moravia, Forests of the Czech Republic, State Enterprise, 55–65, Židlochovice.
- Matić S., Oršanić M., Baričević D., 1999. Natural regeneration of Pedunculate oak in floodplain forests in Croatia. Ekologija (Bratislava) 18/1: 111–119.
- Matić S., 1996. Silvicultural treatments in the regeneration of Pedunculate oak stands. In: Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) in Croatia, Croatian Academy of Sciences and Arts, 426–439, Zagreb-Vinkovci.
- Matić S., 1971. Natural regeneration of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in Posavina (in Croatian). In: J. Kovačević, Z. Racz (ed.), Savjetovanje o Posavini, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. 343–346.
- Pernar N., Vukelić J., Bakšić D., Baričević D., 2004. A contribution to the knowledge of soil genesis and properties in the riparian area of north-eastern Baranja (in Croatian). Šumarski list CXXVIII(5–6). 223–232.
- Rauš Đ., 1996. Lowland forests of Pokupsko basin (in Croatian). Radovi 31(1–2): 17–37.
- Rauš Đ., 1993. Phytocoenological basis and vegetational map of lowland forests in Central Croatia (in Croatian). Glasnik za šumske pokuse 29: 335 – 364.
- Rauš Đ., 1992. Vegetation of riparian forests along the river Drava from Varaždin to Osijek with a focus on Varaždinske Podravske Šume (in Croatian). Glas. šum. pokuse 28: 245 – 256, Zagreb.
- Rauš Đ., Matić S., 1990. Vegetational and silvicultural research in the MU Vukovarske Dunavske Ade, Vukovar Forest Administration (in Croatian). Šumarski list CXIV(1–2): 5–44.
- Rauš Đ., Matić S., 1987. Riparian forests (in Croatian). Šumska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb.
- Rauš Đ., 1976. Vegetation of riparian forests in a part of Podunavlje from Aljmaš to Ilok (in Croatian). Glasnik za šumske pokuse, 19: 5–75.

- Rauš Đ., 1975. Vegetational and synecological forest relations in the Spačva basin (in Croatian). Glasnik za šumske pokuse 18: 225–347.
- Rauš Đ., 1975a. Forest of black alder (*Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 1968) in Spačva basin (in Croatian). Šum. list XCIX(11–12): 431–446.
- Rauš Đ., 1971. Black alder (*Alnus glutinosa* Gaertn.) in forests of Posavina (in Croatian). In: J. Kovačević, Z. Racz (eds.), Savjetovanje o Posavini, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 353–362.
- Seletković Z., Tikvić I., 2005. Climatic circumstances. In: J. Vukelić (ed.), Floodplain Forests in Croatia, Academy of Forestry Sciences, Zagreb, 86–92.
- Souhrnný lesní hospodářský plan Chorvatska pro období 2006 - 2015.
- Šafar J., 1966. A reference to exploitation, degradation and growth of oak stands in Posavina (in Croatian). Šumarski list XC/11-12: 503-515.
- Vukelić J., Rauš Đ., 2001. Lowland Forests of Croatia. In: Klimo, E. & H. Hager (eds.), The Floodplain Forests in Europe. European Forest Institute Research Report 10, Brill, Leiden/Boston/Koeln. 101–125.
- Vukelić J., Rauš Đ., 1998. Forest phytocoenology and forest communities in Croatia (in Croatian). University of Zagreb - Faculty of Forestry, Zagreb. 310 s.

Ass. prof. dr. sc. Igor Anić
 Univerzita v Záhřebu
 Fakulta lesnická
 Oddělení lesnické ekologie a pěstění lesa
 P. O. Box 422
 HR – 10002 Záhřeb
 tel.: 00385 1 235 2450
 e-mail: anic@sumfak.hr

