

FLORA, FAUNA AND FORESTRY

Prof.RNDr. Ladislav Šomšák, DrSc.
Bratislava, 851 01 Wolkrova 3 (editor)

Lužné lesy dotknuté výstavbou
vodného diela na Dunaji

Bratislava 1993

spracovatelia: Doc. RNDr. Ladislav Jedlička, CSc.
RNDr. Miroslav Kromka, CSc.
Ing. Ferdinand Kubíček, DrSc.
Ing. Julius Oszlanyi, CSc.
Prof. RNDr. Ladislav Šomšák, DrSc.
Mgr. Andrea Viceníková

technická spolupráca Marta Almássyová

OBSAH

1. Úvod	5
I. FYTOCENOLOGICKÉ A FLORISTICKÉ POMERY LUŽNÝCH LESOV	9
2. Lužné lesy ku koncu päťdesiatych rokov	10
3. Vegetácia lužných lesov pred výstavbou vodného diela	13
4. Očakávané ovplyvnenie fytocenóz lužných lesov výstavbou vodného diela	15
5. Flóra záujmového územia	17
II. LESNÍCKY POHĽAD NA LUŽNÉ LESY	20
6. Charakteristika skupín lesných typov v záujmovej oblasti	21
7. Potenciálne zastúpenie skupín lesných typov pred a po výstavbe VD Gabčíkovo	25
8. Zastúpenie drevín a ich rastové pomery	28
III. FAUNA ÚZEMIA DOTKNUTÉHO VÝSTAVBOU VODNÉHO DIEĽA	35
9. Všeobecné úvahy	36
10. Vodná fauna	37
10.1. Zoobentos a zooplanktón hlavného toku (eupotamon)	37
10.2. Zoobentos a zooplankton ramennej sústavy	39
10.3. Ichtyofauna	44
10.3.1 Vývoj a stav	44
10.3.2. Trend zmien ichtyofauny v období monitoringu	45
10.3.3. Rybárstvo	46
11. Terestrická fauna	47
12. Zhrnutie faunistických poznatkov	52
IV. ZÁVERY	54

V. LITERATÚRA

60

VI. PRÍLOHY

65

Fytocenologická mapa lužných lesov
Mapa skupín lesných typov

1. Úvod

Lužné lesy sú jedným z hlavných ekosystémov Podunajskej roviny ovplyvňujúcim celú biotu, najmä medzihrázdového priestoru. Ich existencia je neustále podmienená hydroopedologickým režimom, vytvoreným riekou Dunaj v závislosti na fluvialnom komplexe kvartéru, vyplňujúcom prevažujúcu väčšinu treťohornej panvy. Podstatnú časť tejto výplne tvoria štrkopiesky. Ich hrúbka je rozdielna. Pri Bratislave je 12 - 15 m, v smere toku sa zvyšuje a najväčšiu hrúbku dosahuje pri Gabčíkove (okolo 600 m). Nižšie sa mocnosť štrkopieskov znižuje a od Kližskej Nemej po hranicu nášho územia je to znova iba 8 - 15 m. Rozdielnosť hrúbky sedimentov podmienila okrem iného i spádová krivka rieky. Kým v hornej časti stredného toku, t.j. od Bratislavy po Hamuliakovo má sklon Dunaja približne 0,2%, od Hamuliakova po Palkovičovo je to len 0,06%. Horná časť sa preto vyznačuje eróziou dna, ktorá sa umocnila dobudovaním priehrad na rakúskom a nemeckom úseku Dunaja. Náhle zníženie krivky Dunaja pri Palkovičove podmienilo ukladanie unášaných splavenín, zbrzdzenie rýchlosti toku a tým i vytváranie sústavy vedľajších ramien a ostrovov. Tento úsek predstavuje na slovenskom, ale i na maďarskom území unikátnu prírodnú oblasť lužného biomu, tvoriaceho pestrú mozaiku brehových, vodných a močiarnych spoločenstiev a semiterestrickú vegetáciu i faunu lužných lesov. Nižšie Palkovičova sa Dunaj vylieval i pri mierne zvýšených prietokoch, jeho naplaveniny sa ukladali v okolí brehov, čím sa neustále zvyšovali, takže Dunaj tu dnes tečie po štrkovom hrebeni vyvýšenom nad okolitý terén.

Rozdielna hĺbka dna koryta, odlišné hrúbky sedimentov štrkopieskov spolu s mezo-, ale najmä mikroreliefom určujú rozdielnosť hladiny podzemných vôd. Jej oscilácia v priebehu vegetačného obdobia, ale aj v priebehu roku spolu so záplavami bola a aj je limitujúcim štrukturotvorným faktorom drevinnej a bylinnej zložky lužných ekosystémov. Nezanedbateľný je aj ďalší

komponent hydroopedologického režimu a to pôda, zvlášť jej textúra a štruktúra. Stupeň zásobenia živinami týchto pôd má takmer vo všetkých typoch pôd globálny význam, pretože sú to pôdy veľmi bohaté na živiny. Špecifikum pôd dunajských lužných lesov oproti ostatným stredoeurópskym je vo vysokom obsahu CaCO_3 , pochádzajúceho z alpských prítokov Dunaja (Lech, Isar, Inn, Traun, a Ens).

Lužné lesy Podunajskej roviny sú dnes len zvyškom ich pôvodného rozšírenia. Ich najväčšia rozloha dnes sa vzťahuje na oblasť priamej inudácie (medzihrádzový priestor). Ochranné protipovodňové hrádze budované z povrchových hlin získavaných z materiálových jám majú také pôdno-mechanické vlastnosti, že umožňujú pomerne rýchlu infiltráciu záplavových vôd i cez ich teleso. Okrem toho trasa hrádzi často križuje mŕtve ramená vyplnené organozemiami a kalovými sedimentami, ktoré po stlačení telesom hrádze majú trhliny, cez ktoré presakuje voda i za hrádze. Preto i existencia lužných lesov za hrádzovým priestorom nie je nijakou výnimkou. Lužné lesy za hrádzovým priestorom sú rozšírené i na takých stanovištiach, kde štrkové lavice vystupujú až k povrchu pôdy (horná časť Podunajskej roviny) a vytvárajú tak absolútnu lesnú pôdu, nevhodnú pre inú hospodársku činnosť.

Súčasná rozloha lužných lesov podunajskej roviny sa odhaduje na 14 000 ha (na slovenskom území). V uvažovanom úseku dotknutom výstavbou variantu "C", t.j. od Bratislavy po Palkovičovo je to 10 356 ha. Pre potreby výstavby vodného diela na Dunaji bolo zabratých 3 200 ha lužného lesa. Značná rozloha lesa, zvlášť medzi prírodným kanálom a starým korytom Dunaja si vyžaduje osobitný (riadený) vodný režim. Je preto viac ako opodstatnené venovať vzťahu vodného diela na Dunaji a lužným lesom s celou ich biotou náležitú pozornosť.

Spracovatelia tejto štúdie sa pri vyhodnotení bioty lužných lesov dotknutých výstavbou gabčíkovského vodného diela zamerali na porovnanie stavu ku koncu päťdesiatych rokov a stavu pred prehradením Dunaja t.j. ku koncu roka 1990. Päťdesiate roky

prezentovali taký stav bioty dotknutého územia aké si vynútila výstavba protipovodňových hrádzi pri obidvoch brehoch Dunaja dokončených približne pred 100 rokmi. vzniknutý medzihrádzový priestor znamenal podstatnú zmenu, zvlášť v hydroopedologickom režime územia. Záplavy, ktoré pred výstavbou ochranných protipovodňových hrádzi postihovali celú Podunajskú rovinu až po Malý Dunaj sa obmedzili iba na medzihrádzové územie. Boli tu však častejšie a ich intenzita sa neporovnateľne zväčšila. Došlo teda k zmene pôvodných podmienok ku ktorým sa biota prispôsobila.

Úpravy dna koryta Dunaja spojené so snahou po splavnení Dunaja i pri nižších stavoch vody ako i protipovodňové ochranné opatrenia po katastrofických záplavach, v rokoch 1954 a 1965 znamenali ďalší zásah do hydroopedologického režimu. Došlo k podstatnému prehĺbeniu dna koryta Dunaja a tým i k zníženiu hladiny podzemných vôd, zvlášť v hornej časti Podunajskej roviny. Časť bočných ramien bola od toku odstavená, ďalšie mali zníženú vodnatosť. Na zníženie hladiny podzemných vôd reagovali i samotné lužné lesy. Nástupu xerofilizácie pôvodných pôvodných ekosystémov neodolali lužné dreviny, znížila sa ich vitalita a postupne dochádzalo k rozpadu lesných porastov. Na ich mieste sa začali vysádzať rôzne šľachtence euamerických topoľov, ktoré znamenali ďalšiu podstatnú zmenu týchto ekosystémov. Zmeny terestrických podmienok v lužných lesoch ale i zmeny vodného prostredia bočných ramien sa dotkli všetkých organizmov. Vo vegetácii to znamenalo znižovanie rozlohy najvlhkejších typov rastlinstva, vo faune znižovanie početnosti vodných a močiarnych organizmov.

Spracovatelia tejto štúdie hneď úvodom sú nútení konštatovať že poznanie bioty lužných lesov a ich sprievodných vodných i močiarnych stanovišť, zo zorného uhla spomínaných zmien, je značne medzernatá. Najviac poznatkov je k dispozícii z rastlinstva, ktoré ako prvé reagovalo na meniaci sa hydroopedologický režim. Okrem toho samotná lesnícka prax bola nútená prispôbiť obnovu lesa zmeneným podmienkam, čomu predchádzal i detailnejší vedecký výskum.

Faunistické poznatky sú najlepšie spracované z akvatického

prostredia. Z terestrických živočíchov sú spracované len niektoré skupiny. Detajnejší pohľad na celkové územie bol získaný až na začiatku monitorovania bioty lužných lesov, t.j. od roku 1990.

Spracovatelia štúdie sú však presvedčení, že fytoprostredie je hlavnou, určujúcou zložkou bioty. Od jeho zmien závisí i dynamika ostatných organizmov. Preto za podstatnú časť považujú hodnotenie stavu lužných lesov ako plošne najvýznamnejšieho ekosystému územia dotknutého výstavbou gabčíkovského vodného diela.

Pri všetkých úvahách a hodnoteniach dopadu vodného diela na ekosystémy lužných lesov sa vychádza z overených faktov, že prehĺbením Dunaja došlo k podstatnému zvýšeniu hladín podzemných vôd. Výstavbou vodného dielav sa tak obnovila hydrologická situácia z konca päťdesiatych rokov, teda z obdobia pred ich prudkým poklesom. To znamená že i pre lužné lesy vzniklo prostredie, ktoré dovoľuje postupný návrat do pôvodných podmienok. Hodnotiť detailne zmeny ku ktorým dochádza alebo dôjde obnovením týchto podmienok za takú krátku dobu nie je možné.

I. FYTOCENOLOGICKÉ A FLORISTICKÉ POMERY LUŽNÝCH LESOV

2. Lužné lesy ku koncu päťdesiatych rokov

Lužné lesy Podunajskej roviny, ich prírodná štruktúra, pôdno-ekologické vlastnosti a syntaxonomická hodnota boli takmer úplne vedecky definované v roku 1958 (JURKO 1958). Podklady pre ich charakteristiku sa získavali v rokoch 1953-1956, čiže v období, kedy výrazné úpravy dna koryta Dunaja ukončené po katastrofálnych záplavách v roku 1965 sa len veľmi málo dotkli ekosystémov lužných lesov. Preto možno tento stav považovať za "východiskový". I keď označenie "pôvodný les", "pôvodná vegetácia" pre túto dobu pre lužné lesy Podunajska nie je možné použiť, pretože človek neustále zasahoval do ich drevinnej a stanovištnej štruktúry (vybudovanie ochranných protipovodňových hrádzí od Bratislavy po Mošošské rameno sa datuje už do rokov 1235-1370), mali ku koncu roku 1960 rozhodne prírodný charakter. Možno ich teda nazvať "prírodné lužné lesy". Len nepatrne sa tu objavovali lesíky z introdukovaných drevín (*Juglans nigra*, *Ailanthus*, *Robinia* a i.). Až päťdesiate roky boli začiatkom rovsiahlejšej výsadby euamerických topoľov a ich šľachtených krížencov.

Podľa frekvencie a intezity záplav, výšky hladiny podzemnej vody a pôdnych vlastností možno v lužných lesoch Podunajskej roviny ku koncu päťdesiatych rokov rozlíšiť tieto vegetačné jednotky lužných lesov:

PRÍRODNÉ LESY

a) Vrbovo-topoľové lužné lesy (mäkký luh) - SALICI - POPULETUM. Osídľoval všetky stanovištia najnižšie situované k hladine podzemnej vody, pravidelne, i niekoľkokrát do roka zaplavované, ako i vyvýšené agradačné valy s ľahkými pôdami, vystavenými ničivým účinkom záplavových vôd.

b) Jaseňovo-topoľové lužné lesy (prechodný luh) - FRAXINO - POPULETUM ako prechodný typ medzi vrbovo-topoľovým a jaseňovo-brestovým luhom. Záplavy ovplyvňujú stanovištia tohto ekosystému aspoň raz ročne. Hladina podzemnej vody je 80-120 cm pod povrchom.

c) Jaseňovo-brestové lužné lesy (tvrdý luh) - FRAXINO - ULMETUM rozšírené na vyšších terasách, zriedkavejšie zaplavované, hladina podzemnej vody je 100-230 cm pod povrchom pôdy.

d) Brestovo - dubové lužné lesy - ULMO - QUERCETUM ako najsuchší typ lužných lesov, ktorý vznikol na vysokých terasách rieky, avšak zaplavovaný je len pri katastrofálnych záplavách.

e) Xerofilné podunajské lesostepi - CRATAEGETUM DANUBIALE. Reprezentujú krovinaté biomy hlohov a nízkych dobov, pomedzi ktoré sa rozprestiera nelesná xerothermná vegetácia. Ich výskyt je viazaný na štrkové lavice, ktorých hrúbka len málokedy umožňuje zásobovanie rizosféry podzemnou vodou.

SEKUNDÁRNE LESY

f) Topoľové monokultúry - ku koncu päťdesiatych rokov sa vysádzajú ešte len na holoruby bez celoplošnej prípravy pôdy. Vysádzané boli takmer na všetkých stanovištiach prírodných lesov, najviac však na miesta po Vrbovo - topoľovom lužnom lese.

g) Porasty agátin - CHELIDONIO - ROBINIETUM, BROMO - ROBINIETUM. Ako lesíky boli roztrúsené väčšinou v mimohrádzovom priestore. V inundačnom území len ako primiešaná drevina.

h) Plantáže orecha vlašského - Pestované pre komerčné účely, zriedkavejšie i porasty orecha čierneho, zvlášť v hornejk časti Podunajskej roviny.

i) Porasty pajaseňa žľaznatého, veľmi roztrúsené, plošne málo významné.

Väčšina porastov týchto spoločenstiev ku koncu päťdesiatych rokov nejavila známky štruktúrálnych zmien v spojitosti s poklesom hladiny podzemných vôd, ktorá už vtedy dokázateľne klesala, zvlášť v hornom úseku Dunaja. Celá oblasť však bola poznačená náhlym vysychaním brestu hrabolistého (*Ulmus minor*) postihnutého šíriacou sa grafiózou. V priebehu rokov 1957-1961 vyhynuli takmer všetky porasty a staršie jedince tejto dreviny v lužných lesoch celej panónskej nížiny. Ozývali sa hlasy (experimentálne nepotvrdené), že je to dôsledok poklesu hladiny

podzemných vôd.

Ku koncu päťdesiatych rokov sa začalo v lužných lesoch Podunajskej roviny s plantážnickou výsadbou cudzokrajných, prevažne severoamerických topoľov (*Populus x americana*, kultivary "I-214", "Robusta", "Blanc du Poitou" atď). Veľkoplošná príprava pôdy pred ich výsadbou znivelovala rozdiely v pôdných vlastnostiach, ale i v ich situovaní voči hladine podzemnej vody.

Podľa dostupných materiálov (lesné hospodárske plány Lesného závodu Bratislava a Dunajská Streda) bolo ku koncu päťdesiatych rokov vysadených približne 1200 ha šľachtených topoľov.

Stav vegetácie ku koncu päťdesiatych rokov znázorňuje priložená fytoocenologická mapa v mierke 1 : 50 000. Mapa rešpektuje len základné syntaxonomické jednotky zürišsko-montpellierskej školy - asociácie, čo je značným zjednodušením skutočnej pestrosti vegetácie. V skutočnosti len napr. vrbovo - topoľový lužný les (asociácia *Salici - Populetum*) má štyri nižšie jednotky - subasociácie reprezentujúce obrovskú pestrosť stanovištných rozdielov a tým aj floristickej osobitosti. Sú to tak rozdielne biotopy ako napr. zalesnené dno mŕtveho ramena s vodou nad povrchom pôdy a glejovými pôdami na jednej strane a vyvýšený agradačný val s piesočnatými fluvizemami na strane druhej.

Z celkového pohľadu na fytoocenologickú mapu možno konštatovať, že okolo roku 1960 boli v uvažovaných lesoch takmer rovnakou plochou zastúpené všetky typy lužného lesa. Osobitne chceme upozorniť na relatívne veľkú plochu rozšírenia jaseňovo - brestových lesov (asociácia *Fraxino - Ulmetum*), ktorej dreviny, ako zdôrazníme ďalej, utrpeli poklesom hladín podzemných vôd spôsobenom úpravami koryta Dunaja najviac.

V hornej časti Podunajskej roviny mali okolo roku 1960 dosť veľké zastúpenie i vrbovo - topoľové lužné lesy (asociácia *Salici-*

Populetum). Oproti palkovičovsko - gabčíkovej časti, kde v týchto vegetačných typoch došlo len k nepatrným zmenám, v okolí Podunajských Biskupíc vrbovo - topoľové porasty zanikli úplne.

3. VEGETÁCIA LUŽNÝCH LESOV PRED VÝSTAVBOU VODNÉHO DIELA

Úpravy dna koryta v hornej časti stredného toku (od Bratislavy nižšie) počas celého posledného storočia, ale najmä po katastrofických záplavách v roku 1954 a 1965 spôsobili značné prehĺbenie dna Dunaja. K erózii dna koryta prispeli i početné energetické hrádze v rakúskom a nemeckom úseku Dunaja, ako aj čistička odpadových vôd vo Viedni. Spolu s prehĺbovaním koryta došlo i k zníženiu infiltrácie do podzemia Žitného ostrova, čo malo za následok výrazné zníženie hladín podzemných vôd. Uvádza sa, že okrem starších úprav dna koryta len posledné úpravy počas rokov 1960-1990 spôsobili pokles hladín podzemných vôd o 2 metre. Takýto pokles, zvlášť na štrkovom podklade, znamenal "odtrhnutie" hladiny podzemných vôd od pôdneho profilu, čím ostal koreňový systém drevín, ale i bylín odkázaný výlučne na zrážkovú vodu. Pre mnohé z lužných lesov tento "ekologický stres" znamenal vyhynutie, a to zvlášť v tvrdých lužných lesoch. Podstatným znížením prírastkov alebo vyschnutím na to reagovali predovšetkým topoľ biely (*Populus alba*), jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*), ale aj duby (*Quercus robur*). Spolu s vyhynutím brestu na grafiózu stli sa mnohé porasty medzernaté až úplne deštruované.

Umelá obnova takto narušených lesov sa riešila rôzne. Buď sa realizovala cestou výsadby lignokultúr cudzokrajných topoľov, alebo výsadbou drevín odolnejších voči suchu, ako napr. borovica čierna (*Pinus nigra*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), brezy, lípy a pod. Žiaľ, vzhľadom na úbytok zrážok počas vegetačného obdobia v ďalších rokoch nebola ani táto umelá obnova zvlášť úspešná. Plantážnická výsadba krížencov euroamerických topoľov nadobudla tým plošne väčší rozsah.

Pokiaľ sa obnova lesa plantážnickým spôsobom realizovala v hornej časti Podunajskej roviny, t.j. na miestach s neúčinnou hladinou podzemnej vody, nemožno mať voči tomu výhrady. Aplikovala sa však i v porastoch, ktorých hydropedologický režim nebol podstatne narušený. Odhaduje sa, že pri umelej obnove

porastov lužných lesov Podunajskej roviny šľachtence euroamerických topoľov prevládajú až 80 % nad pôvodnými drevinami.

Treba však upozorniť že monokultúrne porasty šľachtených topoľov vyžadujú pre svoj úspešný vývoj (prírastok) osvetlenie takmer celého obvodu koruny. Takýto stav sa dosahuje prerezávkou, čím sa presvetlí celkový zápoj korún stromov. Do podrastu preniká enormné množstvo svetla, ktoré podporuje zase masový rozvoj neofytných bylín (*Solidago serotina*, *S canadensis*, *Aster novi-belgii*, *A. lanceolatus*, *Impatiens glandulifera* a i.), ktoré úplne menia (znehodnocujú) prírodné hodnoty pôvodných lužných lesov.

Dôsledkom spomínaného poklesu hladín podzemných vôd došlo ku koncu deväťdesiatych rokov, t.j. pred výstavbou vodného diela k rozsiahlym zmenám v niektorých prírodných spoločenstvách lužných lesov. Tieto možno charakterizovať nasledovne:

a. Deštrukcia až zánik jaseňovo - brestových (asociácia *Fraxino - Ulmetum*) a brestovo - dubových (*Ulmo - Quercetum*) spoločenstiev v hornej časti Podunajskej roviny. V tých porastoch, ktoré ostali (napr. v štátnej prírodnej rezervácii Kopáč pri Podunajských Biskupiciach) dochádzalo postupne k odumieraniu stromových korún u dubov, topoľa bieleho (*Populus alba*), jaseňa úzkolistého (*Fraxinus angustifolia*) a k ich postupnej premene cestou sukcesie na xerofilné podunajské lesostepi reprezentované asociáciou *Crataegetum danubiale*.

b. Podstatná redukcia rozlohy porastov vrbovo - topoľových lužných lesov až ich úplný zánik v hornej časti Žitného ostrova.

c. Redukcia rozlohy porastov jaseňovo - topoľových lužných lesov (*Fraxino - Populetum*) v dolnej časti územia (Bodíky - Palkovičovo).

d. Premena prírodných lužných lesov na lignokultúry šľachtených topoľov na rozlohe 80 % rozlohy a ich zaburinenie neofytnými druhmi.

e. Prírodné lužné lesy s niekdajšími "pôvodnými fytocenózami sa zachovali len v dolnej časti územia (okolie Bodíkov a Palkovičova) vo forme vrbovo - topoľových lužných lesov (Salici - Populetum) a z časti i v hornom úseku (Podunajské Biskupice) v porastoch asociácií Ulmo - Fraxinetum, Ulmo - Quercetum, Crataegetum danubiale. Rozloha prírodných lužných lesov ku koncu deväťdesiatych rokov sa odhaduje približne na 20 %.

4. OČAKÁVANÉ OVPLYVNIENIE FYTOCENÓZ LUŽNÝCH LESOV VÝSTAVBOU VODNÉHO DIELA

Predvídanie zmien v zložení lužných lesov po výstavbe vodného diela je veľmi hypotetické. Vyplýva to predovšetkým zo značnej zmeny existujúcej vegetácie, ktorá, ako sme už naznačili v predchádzajúcej kapitole, je značne odlišná od jej pôvodného stavu. Okrem toho naše predstavy o budúcom stave hladiny podzemných vôd po výstavbe vodného diela, aj napriek mnohým prognózam, nemôžu postihnúť celú mozaiku amplitúd, ku ktorej sa ekosystémy lužných lesov so svojimi drevinami a ostatnými cenobiontami približujú. Tak isto neexistujú žiadne analogické modely, s ktorými by bolo možné územie porovnávať. K dispozícii je len niekoľko údajov o zmenách lužnej vegetácie po zdvihu hladiny podzemnej vody v dunajskom luhu pri Offingene (SEIBERT 1975), na Rýne (HUGIN 1981), či určitých zovšeobecnení od DISTERA (1988) a ELLENBERG-a (1988). Z našich podmienok existujú práce venované produkčnej schopnosti, ekofyziologickým funkciám, spotrebe vody transpiráciou, distribúcií koreňového systému niektorých drevín a bylín lužného lesa (KUBÍČEK et al. 1989), avšak kompletnejšie skúsenosti z takýchto zmien pre porovnanie, či prognózu nemáme.

Rozhodujúcim faktorom pre existenciu lužnej vegetácie, ako už bolo zdôraznené na viacerých miestach, je celoročná dynamika hladiny podzemných vôd. Táto, vo väzbe na mikrorelief je jediným možným kritériom pri hodnotení vplyvu výstavby vodného diela na lužnú vegetáciu, z ktorého vychádza aj JURKO (1976), (obr.1).

Predpokladané zmeny naznačené šípkovou schémou sa vzťahujú na situáciu po znížení, alebo zvýšení hladiny podzemných vôd oproti stavu ku koncu päťdesiatych rokov. Predpokladá sa, že tieto zmeny prebehnú vyvolanou sukcesiou za rôzne dlhý čas (podľa typov lužného lesa. Lesný hospodár môže na základe budúcej mikrorajonizácie tejto sukcesii pomôcť, pravdaže len v drevinnej skladbe.

Pri plošnom premietnutí takýchto prognóz sa dalo očakávať, že sa takmer celá rozloha vrbovo - topoľového lesa (*Salici - Populetum*) a jaseňovo - topoľového lesa (*Fraxino - Populetum*) rozprestierajúca sa medzi pravobrežnou čiarou derivačného kanála a starého koryta Dunaja vplyvom straty záplav a poklesu hladiny pôdzemnej vody postupne premení na vlhkejší typ tvrdého jaseňovo-brestového lužného lesa (*Fraxino - Ulmetum*). Táto sukcesia, či podporovaná premena by však bola dosť nepravdepodobná, vzhľadom na uľahnutie glejových horizontov týchto pôd. Súčasné riešenie predstavujúce napájanie mŕtvych ramien vodou z derivačného kanála a simulovanie záplav toto nebezpečenstvo znižuje, až úplne eliminuje.

Stručne načrtnuté očakávané zmeny po výstavbe vodného diela:

a) Premena vlhkých typov vrbovo - topoľového lesa (*Salici - Populetum*) na mezofilné typy jaseňovo - topoľového lesa (*Fraxino - Populetum*) pod gabčíkovskou priehradou a menších enkláv lesov na ľavom brehu derivačného kanála. Premenu treba podporiť lesným hospodárom v drevinnej skladbe.

b) Premena vlhkých typov brestovo - jaseňového (*Ulmo - Fraxinetum*) a suchších typov jaseňovo - topoľového lesa (*Fraxino - Populetum*) na vrbovo-topoľové porasty po celej dĺžke vzdutia, zvlášť v znížených mikroreliéfových tvaroch. Premena i za pomoci lesného hospodára.

c) Zmeny najsuchších typov lužného lesa - Jaseňovo - brestového (*Fraxino - Ulmetum*) a brestovo - dubového (*Ulmo - Quercetum*) aj napriek očakávanému vzdutiu sa budú dotýkať len časti porastov. Tam, kde hladina podzemných vôd vzhľadom na hrubé štrkové podložie nebude môcť vzliňať do dosahu rizosféry, bude

potrebné lesné dreviny, najmä stromovú etáž rekonštruovať umelou obnovou.

Pri zhrnutí, či zhodnotení očakávaných zmien fytoocenóz v dôsledku výstavby vodného diela na Dunaji možno situáciu generalizovať s poukázaním na už dokázané zvýšenie hladiny vody v Dunaji. Následné zdvihnutie hladiny podzemných vôd ako i napájanie ramennej sústavy po pravom brehu derivačného kanála pod Dobrohošťou spolu so simulovanými záplavami vytvára takú hydroopedologickú situáciu, aká tu bola ku koncu päťdesiatych rokov. To znamená vtedy, keď lužné lesy mali prírodný charakter s viac-menej pôvodnými fytoocenózami. Avšak zmeny, ktoré vznikli za 30 rokov, t.j. do prehradenia Dunaja, najmä existencia lignokultúr s burinnou, neofytnou flórou v bylinnom poschodí tento reštitučný proces značne skomplikujú. Celá renaturácia lužných lesov po výstavbe vodného diela si vyžiada komplexný projekt.

5. FLÓRA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

Podunajská rovina patrí z fyto geografického hľadiska do oblasti panónskej flóry (Pannonicum), do jej nížinnej oblasti (Eupannonicum). Floristicky je veľmi bohatá. Zahŕňa takmer tretinu bohatstva flóry Slovenska. Uplatňujú sa tu predovšetkým teplomilné druhy, z ktorých veľká časť dosahuje u nás severnú hranicu svojho rozšírenia. V početných mŕtvych ramenách sa vyskytuje vodná a močiarna flóra so zriedkavými až vzácnymi druhmi, z ktorých mnohé vyžadujú mimoriadnu pozornosť. Na mnohých ostricových lúkach je niekoľko ochranársky zaujímavých druhov. V lužných lesoch sú tak isto zastúpené niektoré dreviny udávajúce ich špecifickú syntaxonomickú hodnotu líšiacu sa od ostatných stredoeurópskych luhov. Pod Bratislavou na vysoko uložených štrkových sedimentoch akumuláčného kužeľa Dunaja sa vyskytuje osobitné spoločenstvo xerofilných podunajských lesostepí s krovitými hlohami a nízkymi dubmi, pomedzi ktoré existuje nelesná xerothermná vegetácia s mnohými vzácnymi a pozoruhodnými

rastlinami. Na Podunajskej rovine sa vyskytuje aj pieskomilná flóra, medzi ktorou je celý rad zákonom chránených druhov, ale i druhov zriedkavých a ohrozených. Na starých agradačných valoch v poľnohospodársky obrábanej krajine sa zachovali v malých dubových lesíkoch špeciálne prvky lesnej teplomilnej flóry, ktoré indikujú ich vedeckú hodnotu. Osobitosť flóry tohto územia podčiarkujú aj panónske endemity a subendemity zahrňujúce vyše desiatky druhov.

Naše poznatky o flóre Podunajskej roviny sú takmer úplné. Boli zhrnuté zámerným výskumom zohľadňujúcim výstavbu sústavy vodných diel na Dunaji Gabčíkovo - Nagymaros v roku 1986 (BERTOA et al. 1986). Podchytené sú údaje o rozšírení vyše 1000 druhov cievnatých rastlín, z ktorých 196 bolo označených za vzácne a ohrozené, pričom bol pre ne navrhnutý spôsob ich ochrany. Detailným algologickým výskumom bolo z tohto územia opísaných 40 nových druhov siníc a rias, pre ktoré boli vytvorené i nové rody.

Pre cievnaté rastliny zistené v záujmovom území bol podrobným posúdením určený stupeň ohrozenia (MAGLOCKÝ 1983). Z celkového počtu 1000 druhov boli medzi nezvestné taxóny (kategória A III) zaradené 3 druhy (0,3%), medzi endemické taxóny hojnejšie sa vyskytujúce v susedných územiach (B III), 4 druhy (0,4%), ďalšie 3 druhy medzi endemity a subendemity (B I), 13 druhov (1,3%) medzi kriticky ohrozené (C I), 30 druhov (3%) medzi veľmi ohrozené (C II), 39 druhov (3,9%) medzi ohrozené taxóny (C III) a 58 druhov sa zaraďuje ku vzácnjším taxómom (C IV), vyžadujúcich vedeckú a ochranársku pozornosť (pozri obr. č.3).

Ochrana jednotlivých druhov a ich populácií nezaručuje ich úspech. Preto pre ochranu panónskeho genofondu boli navrhnuté určité opatrenia (BERTOVÁ et al. 1986) tak, aby výstavbou vodného diela došlo k minimálnym stratám. Na prvom mieste išlo o rozšírenie počtu maloplošných chránených území, ktoré popri existujúcich prírodných rezerváciách budú chrániť celkové stanovištné podmienky vrátane tej vegetácie, ktorej súčasťou sú príslušné druhové populácie. Na úseku Bratislava - Hrušov je to

9 maloplošných chránených území (Bratislavský mäkký luh, Klokočový háj v Petržalke, Ostrovné lúčky pri Rusovciach, Bratislavské lužné lesy pri Podunajských Biskupiciach, Biskupické rameno, časť lesov v polesí Topoľové, Borové, Bajdeľ a Kalinkovská horáreň). Na úseku derivačného kanála sú to ďalšie priestory (ostrov Dunajská Sihoť, Šulianske ramená, Kráľovská lúka, Bodické ramená, Bačianske ramená pri Bake). Poniže zdrže medzi Gabčíkovom a Palkovičvom je to ostrov Istragov a ostrov Riečica. Pre spomínané priestory bol vypracovaný návrh režimu ich obhospodarovania a stupeň ochrany.

Napriek týmto ochranárskym opatreniam výstavbou vodného diela už došlo k citeľnému zásahu do floristického genofondu, a to na prvom mieste k zmenšeniu arealy mnohých populácií zabratím pôdneho (lesného i nelesného) fondu pre Hrušovskú zdrž, derivačný a odtokový kanál, priesakové kanály s regulačnými a inými objektami.

Ďalší osud flóry po výstavbe vodného diela možno podobne ako pri fytoocenologických jednotkách predvídať len hypoteticky. Väčšina druhov lužných lesov sa bude vyvíjať na stanovištiach, ktoré budú po zvýšení, alebo znížení hladiny podzemných vôd (územie ľavého brehu zdrže a derivačného kanála) floristicky prebudované cestou sukcesie (obr. č. 1). Nelesné druhy, najmä vodných a močiarnych biotopov budú postupne osídľovať také biotopy, ktoré svojimi vznikajúcimi stanovištnými podmienkami zodpovedajú ich pôvodným nárokom. Schému prestavby týchto biotopov ukazuje obrázok č. 2.

Mimoriadnu pozornosť pri sledovaní osudu flóry po výstavbe vodného diela bude potrebné venovať hlavne druhom: klokoč perovitý (*Staphyllea pinnata*), kozinec drsný (*Astragalus asper*), snežienka jarná veľkokvetá (*Galanthus nivalis* subsp. *imperata*), pokrut jesenný (*Spiranthes spiralis*), Vstavač ploštičný (*Orchis coriophora*), bleduľa letná (*Leucojum aestivum*) a kotvica kužeľoplodá (*Trapa conicarpa*). Posledný predstavuje nový druh pre flóru Slovenska a jeho výskyt bol zaznamenaný v mŕtvom ramene pri Kráľovskej lúke (Bodíky).

II. LESNÍCKY POHĚAD NA LUŽNÉ LESY

6. CHARAKTERISTIKA SKUPÍN LESNÝCH TYPOV V ZÁUJMOVEJ OBLASTI

Lesy v oblasti, ktoré ovplyvňujú vodné dielo Gabčíkovo, sú zachytené v mape skupín lesných typov (ZLATNÍK 1959) v mierke 1:50.000. Táto mapa sa vypracovala na základe podkladov máp Lesoprojektu Piešťany a to:

- mapa lesných typov z porastových máp v mierke 1:10.000
- mapa hospodárskych súborov lesných typov v mierke 1:25.000

Vzhľadom na to, že použité podklady sú účelovo prevádzkové s využitím v lesníckej praxi, predložená mapa skupín lesných typov je nová, originálna a reprezentuje stav lesov v tejto oblasti pred začatím výstavby vodného diela Gabčíkovo. Skupiny lesných typov (Zlatník 1959) ako vyššia mapovacia jednotka najlepšie vyhovujú danému účelu, presnejšie charakterizujú základné ekologické podmienky lesov a sú relatívne dobre porovnateľné aj s vegetačnými jednotkami zürišsko - montpelliarskej školy.

Lesy v oblasti, ktoré ovplyvnia vodné dielo Gabčíkovo možno z typologického hľadiska rozdeliť do týchto skupín lesných typov:

a) Corneto-Quercetum, drieňová dúbrava (CoQ)

Ide o porasty na vysýchavých podkladoch, charakteristické výskytom teplomilných drevín a bohatou krovinnou vrstvou. Vyskytujú sa len na malej rozlohe a to na plytkých ľahkých pôdach na štrkových terasách s veľmi hlboko položenou podzemnou vodou. Tvoria ich vegetačné typy od uvoľnených krovín so stepným porastom, cez lesostep s rôznym stupňom zápoja stromov, ktoré majú relatívne nízky vzrast. Charakteristickou črtou je tu nedostatok vody, ktorý determinuje výskyt suchomilnej a teplomilnej vegetácie. Na ľahkých piesčitých pôdach je charakteristický pozvoľný prechod do skupiny lesných typov Quercetum (dúbravy) a na štrkových náplavách s väčšou hĺbkou pôdy

sa ojedinele vyskytujú nemapovateľné plochy skupiny lesných typov Ulmetum (brestové porasty) s prevládajúcim zakrpateným dubom letným; brest hrabolitý po kalamite grafiózy takmer úplne vymizol. Hlavnou drevinou bol pôvodne dub plstnatý, v súčasnosti je to dub letný a v menšej miere, lipa malolistá a javor poľný. Z vyšších krov je najtypickejším druhom drieň obyčajný, najmä na svetlejších miestach a ostatné druhy krov znášajúce suchu a teplo: zob vtačí, svíb krvavý, hlohy, dráč, rešetliak a ďalšie. Z bylín prevládajú xerothermné trávy. Ide o vzácne lesné spoločenstvo, významné ako z botanického, tak i zoologického hľadiska, avšak z hľadiska produkcie drevnej hmoty nemá prakticky žiadny význam. Ide o lešy ochranné, nie hospodárske. Celková plocha týchto spoločenstiev (vrátane dúbrav a brestových porastov) bola pred výstavbou vodného diela Gabčíkovo 185 ha, iba v oblasti Podunajských Biskupíc a Rusoviec.

b) Ulmeto-Fraxinetum carpineum, brestová jasenina s hrabom
(UFrc) - tvrdé lužné lesy

Táto skupina lesných typov sa vyskytuje najmä na relatívnych vyvýšeninách na štrkových terénoch alebo na súvislých plochách na rovinatých terénoch, i dosť ďaleko od riečneho toku, takže hladina podzemnej vody je tam nižšia. Zásobovanie pôdneho profilu vodou v podstatnej miere závisí od toho, či kolísanie hladiny podzemnej vody ovplyvňuje aspoň dočasne aktívny pôdny profil.

Z drevín mal v pôvodných porastoch prevahu dub letný s brestom poľným, avšak dub bol väčšinou vyťažený a brest zlikvidovaný grafiózou. V súčasnosti tu prevláda jaseň uzkolitý, primiešaný býva dub letný, topoľ biely, lipa malolistá, javor poľný, čremcha obyčajná, iba ojedinele hrab. Krovinná vrstva je bohato vyvinutá, tvorí viac-menej súvislú vrstvu. Uplatňuje sa najmä lieska, svíb, bršlen európsky, kalina siripútková a ojedinele klokoč perovitý; na väčšine plôch je častá ostružina ožinová. Bylinná vrstva je vyvinutá hlavne na miestach s nižšou

pokryvnosťou krovinej vrstvy, prevládajú najmä nitrátofilné druhy. Výmera týchto lesov pred výstavbou bola 3.380 ha, ale veľká časť z tejto výmery sa nachádza mimo medzihrádzového priestoru v oblasti Rusoviec a Čunova.

c) Ulmeto-Fraxinetum populeum, brestová jasenina s topoľom (UFrp) - prechodné lužné lesy

Táto skupina povahou prostredia nadväzuje na vrbové jelšiny (SAL). Deliacu hranicu je daná jej výskytom na plochách nezaplavovaných povrchovou vodou, zabrá len lokality zavlhčené podzemnou vodou, ktorá v čase jarných povrchových záplav vystupuje až k pôdnemu povrchu (alebo až na povrch), ale pritom sa neusadzuje jemná vrstva kalu.

V pôvodných porastoch sa ako dominantný rozšíril brest poľný spolu s jaseňom úzkolistým, dubom letným a brestom väzom, ku ktorým boli primiešané druhy domácich topoľov (biely, čierny, sivý) a osika. V súčasnosti v tejto skupine prevažujú šľachtené topole, iba menej sú zastúpené topole domáce, vrba a dub letný. Krovinná vrstva je tvorená najmä čremchou (miestami stromovitého vzrastu), bazou čiernou, svíbom, bršlenom európskym a ďalšími krovinami znášajúcimi zamokrenie. Bylinná vrstva je bohatá, zvýraznená prítomnosťou mnohých nitrátofilných rastlín.

Súčasný porasty na týchto plochách sú väčšinou porasty šľachteného topoľa, pretože tu sú optimálne podmienky na pestovanie topoľových monokultúr s vysokou produkciou kvalitného dreva. Uplatňuje sa krátka rubná doba (okolo 30 rokov) a najviac sú zastúpené kultivary šľachteného topoľa "Robusta", "I-214", "Blanc du Poitou" a "Virginiana de Frignicourt".

d) Querceto-Fraxinetum, dubová jasenina (QF) - prechodné lužné lesy

Existencia tejto skupiny lesných typov je viazaná na vyššiu až vysokú hladinu podzemnej vody, prípadn periodické

zaplavovanie. Zaberá roviny, v makroreliéfe aj mikroreliéfe nepatrne preliačené, každý rok najmä na jar zaplavoané povrchovou vodou, optimum rozšírenia má na alúviu Dunaja. Povahou pôdneho prostredia tvorí prechod medzi UFrp a SAL. Výrazným pôdotvorným faktorom sú tu jarné záplavy, ktoré nanášajú jemnú vrstvu kalu.

V porastoch mal pôvodne dominantné postavenie dub letný. K nemu bol primiešaný jaseň, domáce topole (biely, čierny, sivý) a osika. V súčasnosti podobne ako v predchádzajúcej skupine UFrp, prevládajú už spomenuté slachtené topole, ktoré tu majú optimálne produkčné podmienky. Krovinná vrstva nie je taká bohatá ako v predchádzajúcej skupine vzhľadom na dlhšie trvajúce záplavy. Bylinná vrstva je síce bujná a hustá, ale s nízkym kvalitatívnym zastúpením druhov.

Plocha prechodných lužných lesov (UFrp a QF) je v záujmovej oblasti vodného diela Gabčíkovo najvyššia - 5.482 ha a prechodné lužné lesy sú rozšírené najmä v inundačnom území Dunaja.

e) Saliceto-Alnetum, vrbová jelšina (SAL) - mäkké lužné lesy

Túto skupinu značne ovplyvňuje hladina podzemnej vody a časté dlhotrvajúce záplavy, čo má rozhodujúci vplyv na jej rozšírenie. Hoci z hľadiska pôdy (najmä jej druhu) je táto skupina značne rozmanitá, z hľadiska výberu drevín, ktoré v nej možno pestovať, je dostatočne jednotná.

Horizontálne rozšírenie sa sústreďuje na alúvium Dunaja, priamo na brehoch alebo v slepých ramenách, často zaplavovaných. So zreteľom na takéto terénne rozšírenie pôdne typy sú štrkovité (plytké brehy), často bez vyvinutého pôdneho profilu, až glejové, rašelinové gleje, humózne gleje (slepé ramená), zvyčajne s málo vyvinutým, krátkym oxidačným horizontom.

V pôvodných porastoch, ktoré si zachovali viac-menej pôvodný charakter, prevládajú vrby, najmä biela a krehká, ku ktorým sú častejšie primiešané domáce topole (biely a sivý) a jelše. Na vzdialenejších miestach od hlavného prúdu je jelša lepkavá častejšia s menšou primiešaninou vrb a domácich topoľov. Na

suchších miestach sa v súčasnosti vyskytujú aj šľachtené topole. Bylinná vrstva má dominantné zastúpenie predovšetkým močiarnych druhov, vyžadujúcich trvalé zamokrené pôdy a znášajúcich nedostatok pôdneho vzduchu.

Výmera mäkkých lužných lesov bola pred výstavbou vodného diela Gabčíkovo 1.309 ha, najmä v inundačnom území Dunaja v čiare Šamorín-Palkovičovo.

7. POTENCIÁLNE ZASTÚPENIE SKUPÍN LESNÝCH TYPOV PRED A PO VÝSTAVBE VD GABČÍKOVO

Výstavba VD Gabčíkovo a presmerovanie Dunaja do derivačného kanála vyvolá aj napriek vybudovaniu hydrotechnických stavieb na zmiernenie negatívnych dôsledkov určitú zmenu hydrologického režimu lužných lesov Dunaja. Veľmi pravdepodobné je, že ďalší vývoj, resp. zmeny súčasných lužných lesov budú predovšetkým závisieť od priemerného prietoku, resp. výšky vodnej hladiny cez vegetačné obdobie v starom koryte Dunaja. Z tohoto pohľadu je dôležité porovnať potenciálne zastúpenie skupín lesných typov pred a po výstavbe VD Gabčíkovo, pretože dochádza k určitému preskupeniu dunajských lužných lesov na čo bude potrebné brať ohľad v budúcnosti, nielen čo sa týka ich produkčnej funkcie (pestovanie šľachtených topoľov, v niektorých prípadoch nahradenie mäkkých lužných lesov tvrdými lužnými lesmi), ale i mimoprodukčných funkcií (rekreačná, krajinno-ochranárska, pôdoochranná a ďalšie).

V prvom rade je treba zdôrazniť, že v záujmovej oblasti VD Gabčíkovo nie je možné hovoriť o pôvodnej drevinovej skladbe lužných lesov, pretože už dávnejšie pred výstavbou došlo k zámene hlavných drevín najmä v prechodných a mäkkých lužných lesoch s preferovaním, resp. introdukciou šľachtených topoľov. V určitej miere na uvedenú skutočnosť vplývali aj ďalšie zmeny, prehĺbenie koryta Dunaja po ťažbe štrku v šesťdesiatych rokoch a prakticky úplné vymiznutie bresta po kalamite grafiózy.

Prvé tzv. úžitkové formy topoľov sa začali ojedinele vysádzať v okolí Dunaja koncom minulého storočia. Ich výsadby nadväzovali na budovanie protipovodňových hrádzí. Neskôr, najmä po roku 1918 sa začali vo väčšej miere zakladať porasty novovyšľachtených klonov euroamerických topoľov (Monilifera, Robusta, Serotina), v čom sa neskôr pokračovalo. Výsadby topoľových porastov nadobudli veľký rozsah najmä začiatkom šesťdesiatych rokov. Súčasné lužné lesy Dunaja vrátane ramennej sústavy medzi Dobrohoštom a Palkovičovom sú vytvorené v prevažnej miere (asi 80 %) zo spomenutých umelo vyšľachtených kultivarov euroamerických topoľov s prevahou klonov I-214 a Robusta. Vzhľadom na uvedenú skutočnosť je možné charakterizovať i zmeny v zastúpení skupín lesných typov pred a po výstavbe VD Gabčíkovo (tab. 1, obr. 4,5,6). Pred výstavbou mali najvyššie zastúpenie dve skupiny lesných typov - v hornej časti záujmového územia *Ulmeto-Fraxinetum carpineum* (32,6 %) a v medzihrádzovom priestore *Ulmeto-Fraxinetum populeum* (38,6 %), ktoré spolu s *Querceto-Fraxinetum* (14,3 %) tvoria skupinu prechodných lužných lesov, ktorá bola rozšírená na vyše polovici záujmového územia. Pomerne vysoké percento zaberali i mäkké lužné lesy (*Saliceto-Alnetum*) najmä v dolnej časti a iba nízke percento ostatné lesy, extrémne stanovišťa v hornej časti územia v oblasti Podunajských Biskupíc a Rusoviec (1,8 %).

Po stavebných úpravách súvisiacich s výstavbou VD Gabčíkovo a derivačného kanála (variantu "C") sa znížila výmera lužných lesov približne o 30 %, čo malo dopad i na zastúpenie skupín lesných typov (obr. 5, 6). Znížila sa výmera tvrdých lužných lesov (z 32,6 % na 25,6 %) a extrémnych stanovišť (*Corneto-Quercetum* z 1,8 % na 0,4 %), ale podiel mäkkých lužných lesov a najmä prechodných lužných lesov stúpol o 3, resp. 7 %. To znamená, že ide o tie lužné lesy, kde sa prevažne pestujú šľachtené topole.

Ako vyplýva i z priloženého situačného náčrtu a tab. 2, najväčšie zmeny nastali v hornej časti výstavby VD Gabčíkovo po Dobrohošť a relatívne bez zmeny zostali lesy v medzihrádzovom

priestore. V hornej časti podstatne stúplo percento tvrdých lužných lesov (91,3 %) a kleslo percento prechodných lužných lesov, ktoré spolu s mäkkými lužnými lesmi tvoria v súčasnosti iba 1 % z celkovej výmery oproti takmer tretinovej výmere pred výstavbou. Na druhej strane na území medzihrádzového priestoru v derivačnom úseku Dunaja sú najviac zastúpené prechodné lužné lesy, ktoré zaberajú 81 % a mäkké lužné lesy 19 % z plochy; tvrdé lužné lesy a drieňové dúbravy sa v inundačnom území derivačného úseku nevyskytujú. I keď treba poznamenať, že je celková tendencia prechodu spoločenstiev od vlhších k suchším aj bez vplyvu VD. Deje sa tak zrejme následkom obmedzeného prínosu splavením a zaklesávaním koryta Dunaja.

Nakoniec možno konštatovať, že zachovanie súčasných stanovištných (rastových) podmienok v oblasti ramennej sústavy Dunaja bude závisieť najmä od priemernej výšky hladiny vody v starom koryte Dunaja, ktoré možno udržiavať na určitej výške napr. pomocou prehrádzok. Je reálny predpoklad, že vybudovanie a prevádzkovanie odberného objektu pod Dobrohoštom umožní záplavy ramennej sústavy Dunaja a blízkych porastov a zabezpečí priaznivé podmienky pre ich vývoj.

Ak v súvislosti s vodným dielom Gabčíkovo pripustíme možnosť určitého lesníckeho rizika, je to predovšetkým riziko zmenšenia porastovej plochy šľachtených topoľov a nie riziko súvisiace so záchranou genofondu dunajských lužných lesov. Naopak, v súvislosti s určitým miernym preschnutím niektorých stanovišť môžeme reálne počítať s reverzibilitou vývoja lužných lesov od súčasných porastov šľachtených topoľov k porastom, ktoré budú bližšie pôvodným lesným spoločenstvám. Je však potrebné zdôrazniť, že zmeny spôsobené výstavbou VD Gabčíkovo a napustením derivačného kanála nie je možné registrovať v takom krátkom čase (necelý rok), ale na to bude potrebný podstatne dlhší časový úsek (najmenej 5-10 rokov).

8. ZASTÚPENIE DREVÍN A ICH RASTOVÉ POMERY

Až do druhej polovice 19. storočia bolo územie zaplavované povodňovými vlnami Dunaja oveľa rozsiahlejšie, než je dnes. Povodňové vlny neboli také vysoké, a preto v tangovanom území prevažovali suchšie lesné spoločenstvá, zatiaľ čo prechodné a mäkké luhy sa vyskytovali v menšej miere v terénnych zníženinách, rozsiahle boli močiarne a vodné ekosystémy.

Po vybudovaní obojstrannej ochrannej hrádze v druhej polovici 19. storočia sa povodňové vlny (až na výnimky) dostávajú len do medzihrádzového priestoru. Povodňová vlna je preto vyššia než v minulosti a zasahuje v medzihrádzovom priestore aj tie lokality, na ktoré sa pred vybudovaním hrádzí nedostala. Takto sa v medzihrádzovom priestore, oproti predchádzajúcemu stavu, zväčšila výmera vlhkých a vlhších foriem lužných lesných ekosystémov. Záplavy sa v medzihrádzovom priestore stali totiž častejšími, zvýšila sa hladina povodňových vln, a tak sa zhoršili podmienky pre tvrdé listnaté dreviny, ktoré sa v súčasnom období v medzihrádzovom priestore vyskytujú len v oveľa menšej miere než v minulosti. Prevládajú tu preto mäkké listnaté dreviny (topoľ, vrba). Výnimku tvoria lesy pod Bratislavou (tzv. horná časť), kde je vyvýšený terén a záplavy boli zriedkavé. Tu zostali porasty duba a jaseňa.

Porasty šľachteného topola sa začali v oblasti vysádzať po roku 1938, v masovejšom rozsahu však až po roku 1950.

Podľa lesného hospodárskeho plánu vypracovaného pre roky 1951 pre vtedy štátne lesy (neštátne lesy nie sú zahrnuté) na pravom i ľavom brehu Dunaja (od Bratislavy až takmer po Komárno), teda celú záujmovú oblasť vodného diela Gabčíkovo, je zastúpenie hlavných porastových drevín uvedené v obr. č. 7. V drevinnej skladbe prevládajú dreviny typické pre prechodný a mäkký lužný les, a to topoľ biely (22 %), topoľ čierny (5 %), šľachtený topoľ (20 %), vrba (16 %), jelša (7 %), dreviny typické pre tvrdý lužný les (dub, jaseň, brest) zaberajú plochu približne 20 % rozlohy.

Podstatné zmeny nenastali v drevinnom zložení ani podľa lesného hospodárskeho plánu z roku 1965, kedy do evidencie boli zahrnuté aj ďalšie výmery lesov v oblasti (neštátny les). Rozdiel v zastúpení drevín v týchto dvoch termínoch, t. j. 1951 a 1965, vykazuje len malé rozdiely (obr.č. 7).

Zmena drevinného zloženia nastala v neskorších rokoch hlavne v hornej časti, a to po vzájomne nekoordinovaných hydrotechnických úpravách v sedemdesiatych rokoch (neprimerané prehĺbenie koryta Dunaja priemerne o 1,5 m, odstavenie Biskupického ramena, vybudovanie hydraulického clony pri Slovnafte, pravobrežnej tesniacej steny okolo sídliska Petržalka, výstavba vodných zdrojov a pod.). To malo za následok vyschnutie cca 500 ha lužných lesov. Lesy, ktoré v tejto oblasti zostali, chradli, rozpadala sa ich štruktúra, novovysádzované porasty živorili. V tomto období sa začala aj ťažba v porastoch, ktoré boli na základe administratívnych rozhodnutí trvale vyňaté z lesného hospodárskeho fondu, takže aj zastúpenie drevín v lesných hospodárskych celkoch sa zmenilo. Týka sa to najmä lesného hospodárskeho celku Rusovce, kde nastal výrazný posun v prospech drevín tvrdého luhu (dub, hrab), zatiaľ čo v dolnej časti lužných lesov (lesné hospodárske celky Gabčíkovo a Šamorín) zostal vysoký podiel drevín prechodného a mäkkého luhu. Výrazný podiel však majú kultivary šľachteného topola, ktoré v súčasnosti zaberajú 61 až 65 % plochy oboch lesných hospodárskych celkov (Gabčíkovo a Šamorín). Pri lesnom hospodárskom celku Gabčíkovo došlo len k pomerne malej redukcii porastovej plochy v dôsledku vodného diela, v lesnom hospodárskom celku Šamorín došlo však k veľkoplošnému odlesneniu na území dnešnej zdrže, kanála a stavebných plôch. Prehľad o drevinovom zložení v lesných hospodárskych celkoch Rusovce, Šamorín, Gabčíkovo je uvedený v obr. č. 8, 9, 10, prehľad o porastových plochách, zásobe dreva, zásobe dreva na 1 ha a o ročných ťažbách je v tab. č. 3. Podkladom boli dostupní údaje z lesných hospodárskych plánov.

Po ľavej strane Dunaja v bývalom medzihrádzovom priestore (od Bratislavy až po zdrž) nie sú porasty zaplavené od roku 1975.

Sú tu natoľko zmenené hydropedologické pomery, že lesné ekosystémy sú odkázané len na zrážkovú vodu. Zlé, nevhodné rastové pomery pre lužné lesy vôbec a pre prechodné luhy zvlášť na tomto území možno dokumentovať nasledovnými vedeckými informáciami:

a) Tabuľka č. 4 ukazuje bonitné zastúpenie porastov s hlavnými porastotvornými drevinami šľachteným topoľom a dubom letným. V hornej časti územia popri dube letnom, ako drevine relatívne menej náročnej na vlahu, prevládajú bonitné stupne +1 až 3, zatiaľ čo pri topoli, typickej drevine prechodných lužných lesov, náročnej na pôdnu vlahu, prevládajú bonitné stupne 4 až 7, zatiaľ čo bonitný stupeň +1 až 1 sa nevyskytuje vôbec.

b) Obrázok č. 8 hovorí o zastúpení drevín v LHC Rusovce, kde jednoznačne prevládajú dreviny so skromnejšími nárokmi na pôdnu vlahu.

c) Rovnako aj vyhodnotenie väčšiny kmeňových analýz, vykonaných na stredných stromoch na monitorovacích plochách v hornej časti v r. 1991 dokumentovalo radikálne zníženie hrúbkového prírastku, resp. šírku letokruhu už pred 6 až 14 rokmi, t.j. od r.1986 až 1978. V týchto rokoch sa už prejavovali dôsledky zásahov do hydropedologických pomerov. Táto skutočnosť sa zistila na 11 z 12 monitorovacích plôch v hornej časti, a to bez ohľadu na drevinný druh. (tab. č. 5)

d) O zlom stave na týchto monitorovacích plochách svedčí aj strata lístia v korunách stromov, ktorá sa napr. v auguste 1991 odhadovala na 10-60%, v r. 1992 v dôsledku extrémneho letného sucha, boli straty lístia ešte vyššie.

Po napustení a sprevádzkovaní zdrže sa hladina podzemnej vody v tejto oblasti zvýšila, čo sa zreteľne prejavilo vo vegetačnom období 1993 na celkovom stave vegetácie a intenzívnom oživení jej všetkých rastových foriem. Hladina podzemných vôd sa v tejto oblasti nachádza v hĺbke 1-3 m pod povrchom pôdy. Takto sa vlastne dosiahla renaturácia alebo aspoň čiastočná renaturácia hydropedologických pomerov.

Možno to dokumentovať predbežnými vedeckými informáciami (opierajú sa len o pozorovania v lete 1993) o listovom indexe monitorovaných lesných ekosystémov v danej oblasti, ako aj stratou olistenia v pozorovacích termínoch (každoročne okolo 15. augusta) v rokoch 1991, 1992 a na druhej strane v R. 1993, teda po uvedení VD Gabčíkovo do prevádzky. Listový index, ako významná produkčno - ekologická charakteristika charakterizuje vitalitu lesného porastu, pričom udáva plochu všetkých listov stromov a krov v pomere k ploche porastu.

Príklad:

Monitorovacia plocha č.19 v LHC Rusovce, k.ú. Podunajské Biskupice

Listový index v r. 1991 - $1,70 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$

v r. 1993 - $3,02 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$

Zatiaľ čo listový index v r. 1991 bol extrémne nízky, v r. 1993 sa významne zvýšil (aj keď hodnota $3,02 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ predstavuje len asi polovičnú hodnotu listového indexu v zdravom lužnom lesnom ekosystéme).

Iný príklad z monitorovacích plôch v LHC Rusovce, k.ú. Čuňovo a Rusovce:

Priemerná strata olistenia v auguste		
	vrba krehká	topoľ čierny, jaseň štíhly, javorovec jaseňolistý
r.1992	32%	46%
r.1993	15%	26%

V mäkkých lužných lesoch (vrba krehká), ktoré v predchádzajúcich rokoch trpeli nedostatkom vlahy, hladina podzemnej vody je tesne pod povrchom pôdy, v časti porastu vystupuje nad jeho povrch. V tomto lesnom ekosystéme v predchádzajúcich rokoch presychali koruny drevín a strata olistenia u niektorých exemplárov javorovca jaseňolistého dosahovala v auguste roku 1992 80-90%. V roku 1993 sa u tých istých exemplárov zistila v rovnakom termíne strata olistenia len

0.10%. Nastalo celkové oživenie všetkých drevinných druhov, v terénnych zníženinách vystúpila hladina podzemnej vody nad povrch terénu.

Dolnú časť územia ohraničenú k. Dobrohošť až Palkovičovo bolo možné od napustenia a prevádzkovania vodného diela považovať za oblasť s priaznivými hydroopedologickými pomermi. V tejto oblasti došlo k vytvoreniu takejto situácie hlavne vybudovaním hrádzového systému v 2. polovici 19. storočia. Rastové podmienky vyhovovali väčšinou topoľom a vrbam, zatiaľ čo dreviny tvrdého luhu (dub, jaseň) boli nahradené vysokoproduktívnymi výsadbami šľachteného topoľa. Klony šľachteného topoľa postupne vo veľkej miere nahradili aj pôvodné porasty topoľa bieleného a čierneho. Tieto pomery dokumentuje aj tabuľka č. 4, kde v priaznivejších bonitných stupnoch je približne 70 % topoľových lesných porastov.

Výhodu pestovania šľachtených topoľov dokumentuje aj drevinové zloženie v lesných hospodárskych celkoch Gabčíkovo a Šamorín. Vysoká produkcia (aj viac ako $20 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$) a krátka rubná doba podporovali premenu pôvodných lužných lesov na intenzívne obhospodarované kultúry šľachteného topoľa.

Po sprevádzkovaní vodného diela (poznatky sú z jedinej vegetačnej sezóny 1993) a po uvedení napájača ramenného systému do činnosti, na väčšine monitorovacích plôch v dolnej časti nebadať negatívne zmeny vegetácie. Usudzujeme tak z celkového vzhľadu všetkých rastových foriem lesných ekosystémov, v ktorých sa monitorovacie plochy nachádzajú. Olistenie je primerané, sviežozelené, poškodené väčšinou len mechanicky (fytofágnym hmyzom, ľadovec 19.7.1993). Stratú olistenia nebolo možné pozorovať, naopak, vzhľad väčšiny stromového inventáru na monitorovacích plochách a aj v iných porastoch bol dobrý až veľmi dobrý. O hrúbkovom prírastku, resp. jeho prípadnej redukcii sa zatiaľ nemožno vyjadrovať.

V zlom až veľmi zlom stave vo vegetačnej perióde 1993 boli však porasty, nachádzajúce sa v blízkosti hlavného toku Dunaja (drenáž podzemných vôd korytom Dunaja) ako aj v oblasti nad

napájačom ramenného systému (trojuholník koryto Dunaja -kanál resp. zdrž - rameno napájané napájačom). Tu dochádza oproti predchádzajúcim rokom k prudkej negatívnej reakcii všetkých vyskytujúcich sa drevinných druhov, ktoré na nedostatok vlhky spôsobenej poklesom hladiny podzemnej vody, reagovali počnúc májom 1993 predčasným žltnutím lístia, jeho stratou už v skorom lete a presýchaním korún. Niekedy uhynuli aj jednotlivé exempláre drevín (hlavne vrby a topole).

Zhrnutím časti venovanej lesníckemu pohľadu na lužné lesy (kap.5-7) možno konštatovať nasledovné:

a. Trvalým zvýšením hladiny podzemných vôd prehradením Dunaja a výstavbou nápuštného objektu ramennej sústavy pod Dobrohoštom sa zlepšili hydropedologické podmienky pre proporcionálny rozvoj takých skupín lesných typov, ktoré prevládali ku koncu päťdesiatych rokov.

b. V drevinnej skladbe lužných lesov, ktoré boli do výstavby vodného diela postupne premieňané na lignokultúry šľachtených topoľov, možno po výstavbe vodného diela rátať s rozširovaním zastúpenia drevín tvrdého lužného lesa (duby, jaseň úzkolistý) s primiešaním topoľa bieleho.

c. V dôsledku dlhotrvajúceho poklesu hladiny podzemných vôd došlo k výraznému, dokázateľnému poklesu hrúbkového prírastku drevín (dôkaz na 11 monitorovacích plochách z existujúcich 12).

d. Negatívne podmienky v produkčno - ekologických pomeroch lužných lesov pred výstavbou vodného diela dokumentuje i znižovanie listového indexu. V roku 1991 bol listový index $1,77 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$, kým už v prvom roku po prehradení až $3,02 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$.

e. Monitorovanie lesných ekosystémov preukázalo výraznú stratu olistenia pred prehradením Dunaja (60-80%), kým po následnom zvýšení hladiny podzemných vôd sa strata olistenia pohybuje len v rozpätí 0-10% (rok 1993).

f. Obnovu lesných porastov zabratých pre výstavbu hrušovskej zdrže a rekonštrukcia porastov poškodených nedostatkom pod napájaním derivačného kanála možno znížiť umelou obnovou lesa, ktorá je predbežne plánovaná na rozlohe okolo 570 ha z celkovej

zabratej výmery 3 270 ha.

g. Prognóza zmien rastových pomerov drevín po výstavbe vodného diela je možná až po dlhšom časovom období (5-10 rokov).

III. Fauna územia dotknutého výstavbou vodného diela

9. Všeobecné úvahy

Vnútrozemská delta Dunaja definovaná ako ploché územie na aluviálnych sedimentoch pozdĺž vodného toku so sieťou jeho vedľajších ramien a stojatých vôd. Vnútrozemská delta sa vytvára na rozhraní ritrálu a potamálu vodného toku na zlomoch s náhlou zmenou rýchlosti toku. Táto hydrologicko-geomorfologická situácia podmieňuje existenciu pestrej škály vodných ekosystémov. Pre terestrickú časť vnútrozemskej delty je charakteristická vysoká hladina podzemných vôd a pravidelné sezónne záplavy podmieňujúce existenciu lužných lesov. Ďalšou typickou črtou vnútrozemskej delty je existencia bohatej škály ekotónov, prechodných zón v hydrickej i terestrickej cykle ekosystémov ako aj medzi oboma cyklami. Toto všetko vytvára podmienky pre vznik územia s mimoriadnou biodiverzitou. Pre vnútrozemskú deltu je charakteristická vysoká primárna a sekundárna produkcia biomasy, podmienená o.i. importom anorganických i organických živín záplavami. Určujúcim ekologickým faktorom ekologického systému vnútrozemskej delty je vodný režim hlavného toku, ramennej sústavy a podzemných vôd.

Zatiaľ čo akvatické živočíchy a ich spoločenstvá boli intenzívnejšie študované najmä v období posledných 40 rokov, terestrická fauna bola sledovaná len okrajovo. Výhodiskom pre poznanie akvatickej fauny je súborná štúdia Dudichova (Dudich in Liepolt, 1967; vrátane Russevovho dodatku), v ktorej sú zahrnuté aj podrobnejšie údaje Brteka a Rothscheina (1964). Tento prehľad vodnej fauny Dunaja, vzhľadom na to, že v prehľade sa uvádza len príslušný národný úsek Dunaja (maďarský, československý, rakúsky atd) ako aj na čas, ktorý od vydania diela uplynul, je treba aplikovať na oblasť vodného diela Gabčíkovo s istou rezervou. Pre terestrickú faunu takýto súborný prehľad neexistuje; spracované boli len niektoré živočíšne skupiny (napr. vtáky, cicavce [L.Brtek, unpubl.]). Z tohoto dôvodu nie je vždy jednoznačne možné konštatovať a posúdiť zmeny, ktoré nastali v priebehu celého obdobia výstavby VD. Situácia sa zmenila po tom, čo v roku

1990 začal sústavný monitoring bioty, v rámci ktorého sa sleduje tiež fauna a taxocenózy najvýznamnejších skupín.

10. Vodná fauna

Akvatické habitaty predstavujú pestrú paletu podmienok pre život vodnej fauny od vôd typu eupotamon cez parapotamon, plesiopotamon až po palaeopotamon. V porovnaní s terestrickým predstavuje vodné prostredie homogénnejší systém, v ktorom neprichádza zvyčajne k takým rýchlym topickým výkyvom ako v terestrických ekosystémoch. Vzhľadom na principiálne rozdiely medzi eupotamonom na jednej a parapotamonom, plesiopotamonom a palaeopotamonom na strane druhej, hodnotí sa vodná fauna a spoločenstvá v dvoch častiach.

10.1. Zoobentos a zooplanktón hlavného toku (eupotamon)

V perifytne hlavného toku sú zastúpené najmä Flagellata: Bodo spp., Rhynchomonas spp., Anthophysa spp., Codonosiga spp.), z Metazoa Nematoda, Rotatoria, Oligochaeta, Gastrotricha, Tardigrada ai. (Ertl, 1970).

V monitorovaných rokoch sa situácia v hlavnom toku podstatne nezmenila, relatívne poklesol počet Flagellata, čo svedčí o tom, že samočistiace procesy prebiehajú intenzívnejšie protiprúdne. Monitoring sa zamerlal hlavne na nálevníka (Ciliata). Hlavný tok Dunaja sa vyznačuje relatívne chudobným, ale pomerne stabilným spoločenstvom nálevníkov, ktoré tvoria hlavne euryekné a bakteriovorné druhy. V relatívne malom počte sú zastúpené najmä planktonické druhy.

Saprobity sa pohybovala v rokoch 1990 - 1991 v rozmedzí 2,5 - 3,0. V roku 1992 bolo zistené mierne zvýšenie, saprobity sa pohybovala medzi 2,6 - 3,3. Tieto hodnoty v priebehu roka kolísali minimálne.

Spoločenstvo nálevníkov aj ostatných skupín mikrozoobentosu je v priebehu roka závislé na výške hladiny vody. Okrem bežných

zmien vo fyzikálne - chemických a trofických pomeroch (rýchlosť toku, turbulencia, zvýšenie obsahu kalov a pod.) sme zistili po záplavách v tejto časti Dunaja jav inaktivácie jedincov. V roku 1991 bol maximálny prietok (spojený so záplavami inundačného územia) v júli, v roku 1992 v máji, čo sa prejavilo vždy nachádzaním inaktivovaných jedincov v odberoch nasledujúceho mesiaca. Tento jav vysvetľujeme zvýšeným množstvom splavenín, v ktorých sa pravdepodobne vyskytujú toxické látky. Tento fenomén sa v ramenách neobjavil.

V ostatných obdobiach roka možno teda konštatovať, že sa jedná o spoločenstvá stabilizovaného mikrozoobentosu so sklonom k zvýšenej saprobite ku koncu vegetačného obdobia t.j. v septembri až novembri.

Makrozoobentos má v hlavnom toku jednotný charakter, pokiaľ tu jestvujú odlišnosti sú skôr na kvantitatívnej úrovni, čo môže byť spôsobené variabilitou substrátu, alebo lokálnymi rozdielmi v prietočnosti. V celej tejto časti chýbajú výtoky odpadových vôd a znečistenie z Bratislavy sa na zložení fauny neodzrkadľuje. The littoral zone where organisms find a firm base has a richer benthic fauna, represented by Gastropoda, Bivalvia, Isopoda and larvae of further insect groups, such as Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera. The biomass of the zoobenthos here reached a mean of 15 g.m^{-2} .

V bentose sú zastúpené jednak formy reofilné (*Ancylus fluviatilis*, Amphipoda) jednak ubikvistické druhy žijúce aj v stojatých vodách (*Bithynia tentaculata*, *Dreissena polymorpha*, *Dendrocoelum lacteum*, *Eunapius fragilis*). Vysokú početnosť dosahujú pontokaspické Amphipoda: *Dikerogammarus haemobaphes* a *D. villosus* a *Ancylus fluviatilis*. Na najnižšom monitorovacom stacionári pri Spornej Sihoti v dôsledku znižovania rýchlosti prúdu objavuje sa ako litofilný element *Lithoglyphus naticoides* (pri kvantitatívnych odberoch v r. 1992 zachytený nebol). V litoráli hlavného toku prevládali z Amphipoda druhy *Dikerogammarus haematobaphes* a *Corophium curvispinum*. Z Oligochaeta to boli druhy z čeľ. Naididae a *Stylodrilus*

heringianus (Lumbriculidae), zriedkavo sa vyskytovali druhy z čeľ. Tubificidae. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi sa zvýšil výskyt druhu Hypania invalida.

Odklonenie podstatnej časti dunajských vôd z hlavného toku sa prejavilo výrazným úbytkom filtrátorov (najmä z radu Trichoptera). V úseku Dunaja (Dunajské kriviny) sa táto skutočnosť dala očakávať. Znížené množstvo prietoku znamená nižší prísun biosestónu do tohto ekosystému a v zmysle konceptu riečneho kontinua jeho posun analogicky k pomerom Dunaja v hornom Rakúsku. Podobnú skutočnosť sme však zaznamenali i v Dunaji v Spornej sieti (úsek s pôvodným prietokom). Tieto údaje bude treba preto overiť.

Planktonické zoocenózy tečúcich vôd sú všeobecne druhovo chudobnejšie a vykazujú malú diverzitu. Vo vzorkách sa vyskytli taxóny charakteristické pre litorálnu zónu. V potamoplanktónne hlavného toku zistili dovedna 6 druhov Copepoda, z ktorých najčastejšie dominoval Acanthocyclops robustus. Druhové zloženie taxocenózy kopepod sa v podstate zhodovalo s jej zložením v predchádzajúcich rokoch. Oproti predchádzajúcim rokom je zloženie zooplanktónu bez významnejších zmien. Priemerná ročná biomasa zooplanktónu dosahuje v hlavnom toku v okolí Gabčíkova (r.km 1815-1821) dosahuje hodnoty $0.2-0.8 \text{ g.m}^{-3}$ čistej hmotnosti. Spravidla najväčší podiel na ročnom priemere biomasy majú Protozoa (40-80%), zvyšok pripadá na Rotatoria (11-56%) a Crustacea, menovite Cladocera a Copepoda (2-6-%) (Vranovský 1974a, 1974b, 1985, etc.).

10.2. Zoobentos a zooplankton ramennej sústavy

V hlavných ramenách vnútrozemskej delty medzi Hrušovom a Gabčíkovom má zooplanktón približne to isté zloženie ako v hlavnom toku. Samozrejme existujú rozdiely v kvantitatívnom zastúpení jednotlivých druhov a vyšších taxónov ako aj v celkovej biomase zooplanktónu. V období dlhšie trvajúceho intenzívneho prietoku ramenami sa zooplanktón približuje aj kvantitatívne

zooplanktónu hlavného toku. V obdobiach so sniženým prietokom alebo jeho prerušením vo vegetačnej sezóne stúpa v zooplanktóne abundancia a biomasa limnetických vírnikov (*Polyarthra vulgaris*, *Keratella cochlearis*, *Brachionus calyciflorus*, *Synchaeta pectinata*, *S.oblonga* a ďalších druhov rodu *Asplanchna* ai.), lupeňonôžok (*Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Moina micrura*, *Daphnia cucullata*) a veslonôžok (najmä *Thermocyclops oithonoides* a *Eudiaptomus gracilis*). Súčasne dochádza k poklesu podielu prvokov, podiel vírnikov a kôrovcov sa zvyšuje a to súčasne s rastom celkovej masy zooplanktónu. Ročná priemerná biomasa zooplanktónu je v ramenách obyčajne 3-15x vyššia ako v hlavnom toku; biomasa vírnikov býva až 30x a lupeňonôžok až 180x vyššia (Vranovský, loc.cit.). Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že ročné priemerné hodnoty biomasy sú v krátkych ramenách prevážne eupotamálového typu nízke.

Druhové zloženie spoločenstiev nálevníkov i zastúpenie mikrozoobentosu zodpovedá tomuto typu vôd. Celá ramenná sústava predstavuje vysoký potenciál samočistiacich procesov v celom ramennom systéme Dunaja. Všetky uvedené ramená okrem Kráľovskej lúky sú silne závislé na výške hladiny spodnej vody a hlavne v jesennom období sú vyschnuté. Výnimku tvorí Kráľovská lúka. Túto lokalitu považujeme za zbytok typického mŕtveho ramena dunajského systému, ktoré sa zachovalo ako jediné v pôvodnom stave. Je zaujímavé, že jeho hladina po jarnom naplnení vyššími stavmi vody len postupne a pomaly klesá a ani vo veľmi suchom roku, akým bol rok 1992 rameno nevyschlo. Nevyschlo ani vtedy, keď prudko klesla spodná voda po naplnení prírodného kanála do hydrocentrály Gabčíkovo. Napriek všetkým týmto zmenám v sledovaných rokoch sa spoločenstvo mikrozoobentosu nezmenilo a zostalo stabilné (Obr. 11). Z tohoto dôvodu považujeme túto lokalitu za významné refúgium dunajskej mikrofauny a iste by vyžadovalo istý stupeň ochrany.

V ramennej sústave sa saprobita v monitorovaných rokoch pohybovala okolo 2,6 - 3,1, pri vysychaní ramien v druhej polovici sezóny index saprobity stúpa. V mŕtvych ramenách (napr.

Kráľovská lúka) sú vyvinuté spoločenstvá mikrozoobentosu typické pre stojaté ody s vysokou diverzitou; saproóbný index sa pohybuje v rozmedzí 2,4-2,8 so stúpajúcou tendenciou ku koncu sezóny, čo je prirodzený jav. K zmenám v priebehu monitorovacích rokov nedošlo.

Uvedené závery, vychádzajúce z monitoringu taxocenóz Ciliata, nie sú v rozpore so zistenými údajmi o makrozoobentose. V inundačnom území sú zastúpené vodné plochy občasného charakteru (vysychajúce) až po trvalo zavodnené biotopy typu jazier alebo z času na čas prietočné ramená. V ramenách nachádzajúcich sa v inundačnom území sa pomery bentickej fauny líšia kvalitatívne i kvantitatívne v závislosti na charaktere ramena. V prísne prietočných ramenách (eupotamon) je hodnota biomasy zooplanktónu rovnaká ako v hlavnom toku (6.5 g.m^{-2}) (Ertlová 1970).

V ramenách typu parapotamon sa vyskytujú tri typy bentických spoločenstiev v závislosti na substráte: spoločenstvo na štrkovom substráte, spoločenstvo na agregáciách *Dreissena polymorpha* a spoločenstvo na bahnitom substráte. Jednotlivé spoločenstvá sa líšia druhovým zložením a tiež populačnou hustotou. Stredná ročná abundancia zoobentosu na štrkovom substráte (bez mäkkýšov) dosahuje hodnoty $280-1259 \text{ ind.m}^{-2}$ s biomasou $2.06-10.78 \text{ g.m}^{-2}$. Typickými predstaviteľmi na tomto substráte sú *Chironomus gr.fluviatilis*, *Chironomus gr.plumosus*, *Chironomus gr.reductus*, *Procladius* sp. (Chironomidae), *Psammoryctides barbatus*, *Potamothenix moldaviensis*, *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta). Ročná priemerná abundancia sa pohybovala v rozpätí $915-2487 \text{ ind.m}^{-2}$ s biomasou $9.41-19.07 \text{ g.m}^{-2}$, (bez *Dreissena polymorpha* ktorej abundancia sa pohybovala od 188 do 1322 ind.m^{-2} a biomasa od 715 do 2751 g.m^{-2}). Typickým predstaviteľom sú *Criodrilus lacuum*, *Rhynchelmis limosella*, *Potamothenix vejdvskyi*, *Potamothenix moldaviensis*, druhy rodu *Limnodrilus*, *Psammoryctides barbatus*, *Stylodrilus heringianus*, *Tubifex tubifex* (Oligochaeta), *Dikerogammarus haematobaphes* (Amphipoda) a *Erpobdella octoculata* (Hirudinea). Ročná priemerná abundancia zoobentosu na bahnitom substráte dosahovala hodnoty do $323-1167 \text{ ind.m}^{-2}$, biomasa do

4.74-9.74 g.m⁻². Typickými druhmi sú *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus udekamianus*, *Tubifex tubifex* and *Potamothenix moldaviensis* (*Oligochaeta*), *Chironomus* gr. *fluviatilis* (*Chironomidae*) (Šporka 1979).

V litoráli ramien typu plesiopotamál na štrko-piesčitom dne bolo druhové zloženie pestrejšie, vyskytovali sa tu okrem druhov z čeľ. *Tubificidae* aj druhy z čeľ. *Naididae*, teda druhy živiace sa nárastami, kdežto v bahnitom dne prevládali druhy z čeľ. *Tubificidae*, prípadne amfibiotické druhy čeľ. *Enchytraeidae* a druh *Eiseniella tetraedra*. Nárast počtu najmä fytofilných druhov *Chironomidae* signalizuje postupné pretváranie niektorých ramien z typu plesiopotamon na paleopotamon, čo súvisí so stratou ich kontaktu s hlavným tokom v dôsledku jeho zahĺbenia. V ramenách typu plesiopotamon dosahovala biomasa zoobentosu najvyššie hodnoty v litorálnej zóne v porastoch submerzných makrofytov (do 24.6 g.m⁻²), na druhej strane v mediálnej zóne, kde dno je tvorené bahnitým sedimentom, dosahovala len hodnoty 1.6 g.m⁻² (Nagy, Šporka 1990). V bentose ramien dominovali *Oligochaeta* (druhy čeľade *Tubificidae*) a larvy pakomárov (*Chironomidae*, rod *Chironomus*).

V ramenách mimo inundačného územia (paleopotamon) dosahuje priemerná ročná abundancia zoobentosu hodnoty 7190 ind.m⁻². Typickými predstaviteľmi tohto typu bentického spoločenstva sú larvy *Chaoboridae* a *Chironomidae* (Ertlová 1963).

Vo všetkých typoch vôd sú dominantnou skupinou makrozoobentosu mäkkýše (*Mollusca*), najmä ulitníky (*Gastropoda*). Sú to hlavne druhy viazané na stojaté vody: *Lymnaea stagnalis*, *L. auricularia*, *L. palustris*, *Planorbis corneus*, *Planorbis planorbis*, *Viviparus acerosus*, *Valvata piscinalis*. Sú medzi nimi ako euryekné druhy rozšírené vo väčšine typov vôd (*L. stagnalis*, *P. corneus*) tak aj druhy s lokálnym výskytom: *P. carinatus*, *V. contectus*, *L. turricula*), *Gyraulus laevis*. Z ostatných skupín makrozoobentosu v litoráli ramien typu parapotamál, sa vyskytovali jednak rovnaké druhy ako v hlavnom toku *Corophium curvispinum*, *Dikerogammarus haematobaphes*, *Hypania invalida*,

druhy z čeľ. Naididae a *Stylodrilus heringianus*, naviac pribudli druhy z čeľ. Tubificidae a to rodov *Psammoryctides* a *Potamothrix*.

Z hľadiska vyhodnocovania saprobity na základe permanentnej bentickej fauny možno potvrdiť závery o saprobite vody v hlavnom toku i v ramenej sústave. Voda v hlavnom toku mala vo všetkých prípadoch betamezosapróbnny charakter. V ramenách typu parapotámal prevládala betamezosaprobita i keď sa vyskytla aj alfamezosaprobita. V ramenách typu plesiopotámál naproti tomu prevládala alfamezosaprobita. Tu však treba brať do úvahy, že ide o stojatú vodu, kde je na dne dostatok organickej hmoty, ktorá je osídľovaná druhmi, ktoré tento substrát preferujú (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus claparedeanus*).

V zooplanktóne sa na monitorovaných lokalitách v roku 1992 zistil oproti predchádzajúcim rokom vyšší počet taxónov veslonôžok (Copepoda) a fytofilných planktonických Cladocera. Ako možné vysvetlenie tejto a niektorých iných odlišností oproti predchádzajúcim rokom prichádza do úvahy sústavné prehlbovanie koryta Dunaja najmä v posledných rokoch. Jeho dôsledky totiž bezpochyby urýchľujú proces vyplytčovania a zazemňovania ramien. Výraznejšie prejavenie sa taxónov charakteristických pre makrofytni zarastený litorál, resp. pre periodicky vysychajúce malé vodné nádrže v roku 1992 v porovnaní s predchádzajúcim rokom môže tiež súvisieť aj so záplavou celej delty v roku 1991, za ktorým nasledoval relatívne málovodný rok 1992. Špecialisti nepredpokladajú, že by pozorované rozdiely mohli súvisieť s výstavbou VD Gabčíkovo, resp. s jeho uvedením do prevádzky. Vlastný priebeh výstavby VD totiž až do konca októbra 1992 vôbec alebo takmer vôbec neovplyvňoval hydrologický režim monitorovaného úseku (rkm 1840-1815).

V ramenách v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi vodná fauna prejavila len nevýrazné zmeny druhového spektra. Vodné spoločenstvá pokladáme za málo narušené avšak procesy sukcesie ramien tu prebiehajú pomerne rýchlo, keďže chýba ich prirodzená dynamika.

10.3. Ichtyofauna

Vzhľadom na známe vzťahy ichtyofauny a ichtyocenóz hlavného toku Dunaja a ramennej sústavy vnútrozemskej delty sa dáta o nich podávajú samostatne.

10.3.1 Vývoj a stav

Ichtyofauna slovensko - rakúskeho, slovenského a slovensko - maďarského úseku Dunaja je dobre známa. Celkove v nej bol zaznamenaný 1 druh kruhoustnic a 68 druhov rýb. Súčasný stav je 52 pôvodných a 13 introdukovaných druhov rýb. Pod vplyvom činnosti človeka, ako napr. inžiniersko-hydrologické opatrenia a nadmerný lov, vymizli z tohto úseku Dunaja také druhy ako Huso huso, Acipenser stellatus, A.nudiventris a migrujúca rasa A.gueldenstaedti; všetky z nich vymizli pred rokom 1960 (Balon 1966). Zahlbovanie dna Dunaja v priebehu posledných troch desaťročí a následné zmeny hydrológie nivy sú hlavným dôvodom poklesu výskytu niektorých, najmä fytofilných druhov (Cyprinus carpio, Abramis sapa, Carassius carassius, Scardinius erythrophthalmus, Tinca tinca) a niektoré z nich sa nachádzajú v nebezpečenstve vyhynutia (napr. sazan, pôvodný dunajský kapor). Posledné hodnotenie ekozozologického stavu rýb Slovenska (Holčík 1989) ukázalo, že väčšina rizikových druhov rýb sa vyskytuje práve v Dunaji. Z 56 pôvodných druhov zaznamenaných v tomto úseku Dunaja sú v súčasnosti 4 druhy vyhynuté (7.1 %), 3 ohrozené (5.4%), 5 zraniteľných (8.9%), 3 zriedkavé (5.4%) a 23 druhov rýb (41.1%) patrí do kategórie nezaradených alebo nedostatočne známych (obr.12). V súčasnosti sa v Dunaji vyskytuje 13 druhov rýb, ktoré sem boli úmyselne vysadené alebo náhodne zavlečené. Ich abundancia a ekonomický význam je však malý s výnimkou Ctenopharyngodon idella, Hypophthalmichthys molitrix a Aristichthys nobilis.

Druhovú pestrosť a populačnú hustotu rýb Dunaja sa líši v závislosti na type biotopu (obr.13). V eutotamone sa vyskytuje

64 druhov, ich biomasa je však pomerne nízka a je odhadovaná len na $36 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. V parapotamone sa vyskytuje 37 druhov s biomasou okolo $292 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. V plesiopotamone sa vyskytuje 4 - 26 druhov, s priemernou biomasou $598 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; v paleopotamone sa vyskytujú len 1-4 druhy s biomasou v priemere okolo $300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Ako druhová skladba tak aj kvantitatívne pomery ichtyocenóz sledovaného úseku Dunaja sa sústavne menia v závislosti na sezóne a prirodzenom kolísaní prietoku. V čase vysokých vodných stavov plnia ramená funkciu refúgia pre ryby migrujúce z vyššie položených ramenných sústav a úsekov hlavného toku, ale súčasne aj funkciu jedného z neresísk inundácie, odkiaľ ryby emigrujú za vyšších vodných stavov Dunaja do iných, väčšinou nižšie položených ramien a úsekov hlavného toku.

10.3.2. Trend zmien ichtyofauny v období monitoringu

V r. 1991 sa zistilo, že zmeny vodného stavu vo viacerých ramenách sa značne opozdávajú za zmenami v hlavnom toku, ktoré v minulosti prebiehali v priebehu niekoľkých hodín, čo posilňuje proces zazemňovania a stárnutia ramien. Tento proces sa v súčasnosti značne urýchljuje vzhľadom na zrážkovo chudobné a extrémne teplé vegetačné obdobie roku 1992 a v súčasnosti tiež tým, že v starom koryte Dunaja po spustení DVD do prevádzky koncom roku 1992 je prietok cca $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Niektoré ramená nie sú dotované z tohoto zdroja vodou tak ako v minulosti, naopak staré koryto Dunaja čiastočne spôsobuje drenážny efekt.

Vyššie uvedené faktory a intenzívny lov najmä dravcov a hospodársky cenných druhov rýb znižujú druhovú diverzitu ichtyocenózy. V obsádke môžeme pozorovať vzostup relatívnej početnosti ekologicky plastických, eurytopných druhov (*Rutilus rutilus*), introdukovaných (*Lepomis gibbosus*) a expanzívnych druhov (*Carassius auratus*). Znižuje sa relatívna početnosť ohrozených druhov, ktoré aj v minulosti patrili síce medzi recedentné druhy. U sazana (*Cyprinus carpio*) a zubáča volžského (*Stizostedion volgense*) je tento stav zapríčinený pravdepodobne

rybárskym tlakom, u ohrozených druhov (*Gymnocephalus schretzer*) a vzácných druhov (*Abramis sapa*) zamedzenie komunikácie ramien s ostatnými vodami inundačného územia.

V priebehu monitoringu bol v roku 1991 v hlavnom toku zaznamenaný hojnejší výskyt druhov rýb náročných na kvalitu vody ako *Cottus gobio*, *Salmo trutta*. V celej inundácii je badateľný ústup niektorých druhov rýb ako napríklad *Esox lucius*, *Silurus glanis* ale i ďalších najmä fytofilných druhov rýb. Uvedený poznatok však nevychádza z porovnania dvoch monitorovacích rokov, ale z dlhoročnej práce ichtyológov v inundácii. Zmienené druhy zrejme postupnými zmenami v režime Dunaja, ktoré súvisia s výraznejším zaklesávaním jeho hladín v posledných desiatkach rokov, strácajú substrát pre rozmnožovanie. Druhým aspektom, ktorý zrejme prispieva taktiež k ústupu najmä nutrične cenených druhov rýb, sú evidentné odchýlky od pravidiel športového rybolovu. Najmä v poslednom období tu prichádza k masovému využívaniu celej palety nezákonných prostriedkov lovu.

Ramená komunikujúce s hlavným tokom sa vyznačovali vysokou abundanciou najmä juvenilnej ichtyocenózy. Pri vysokých vodných stavoch predstavujú v jarných mesiacoch vhodné neresisko pre prevážnu časť ichtyofauny Dunaja. Tak napríklad Medvedovské rameno je známym neresiskom kriticky ohrozeného dunajského sazana (*Cyprinus carpio*). z kriticky ohrozených druhov *Cyprinus carpio*, z ohrozených druhov *Stizostedion volgense* a z druhov vyžadujúcich pozornosť *Abramis ballerus*. V súvislosti so zazemňovaním a zmenšovaním plochy hladiny dochádza v nich k zmenám, ktoré ohrozujú túto ich funkciu.

10.3.3. Rybárstvo

Dunaj a príslahlé vody majú z rybárskeho hľadiska veľkú hodnotu čo do druhového zastúpenia i z hľadiska produktivity, ktorá umožňuje vysoké úlovky. Vysoká produktivita je podmienená existenciou vnútrozemskej delty, ktorá je potravnou bázou, liahniskom rýb, ich refúgiom počas období vysokej hladiny

a zimoviskom veľkej väčšiny dunajských rýb. Biomasa rýb sa mení v závislosti na type biotopu, najvyššie hodnoty dosahuje v ramenách v inundačnom území, nižšie mimo neho a najnižšie vo vlastnom hlavnom toku.

Do roku 1987 bol slovenský úsek Dunaja využívaný na komerčný aj športový rybolov. V rokoch 1976-1991 sa v tomto úseku ročne lovílo v priemere 129.6 ton, z čoho 90% pripadá na ramenný systém. Existuje pozitívna korelácia medzi veľkosťou úlovku, hydrologickým režimom a dĺžkou napojenia hlavného toku a ramennej sústavy. Z ekonomicky významných rýb sa na celkovom úlovku podieľal kapor 10%, štika 8 %, ostatné lovné druhy boli menej zastúpené.

11. Terestrická fauna

Terestrická fauna je podstatne menej známa ako fauna vodná. S výnimkou suchozemských stavovcov boli sústavne sledované len niektoré skupiny zvláštneho záujmu, ako napr. ektoparazity. Existujúce poznatky sú preto neúplné, čo je možné dokumentovať na príklade Aranei; z vnútrozemskej delty Dunaja je známy výskyt 108 druhov, v Jurskom šúri (*Carici elongatae* - *Alnetum medioeuropaeum* bolo zistených 271 druhov. Podobnú situáciu môžeme predpokladať u všetkých evertibrát. Úplnejšie poznatky priniesol monitoring bioty dunajskej delty prebiehajúci od roku 1990. Doterajšie poznatky potvrdzujú očakávaný predpoklad, že terestrická fauna je typickou faunou lužných lesov resp. ďalších spoločenstiev. Charakteristickou vlastnosťou biotopov lužných lesov a mokradí je prítomnosť hydrofilných, hygrobiontných ale aj eurybiontných druhov. Niektoré z nich sa vyskytujú výlučne v tomto type biotopov a môžeme ich preto považovať za indikátory lužných lesov a mokradí. Tak napríklad výlučne v lužných lesoch sa vyskytuje 27 druhov chvostoskokov, 30 druhov roztočov, 36 druhov pavúkov a 12 druhov stonôžok, v mokradiach 9 druhov chvostoskokov, 15 druhov roztočov, 2 druhy pavúkov.

Počet druhov, ich abundancia a celková populačná hustota závisia od hydrologického režimu. Zvýšenie hladiny podzemnej vody a záplavy majú za následok pokles celkovej abundancie a inhibujú prenikanie xerofilných druhov, ktorých populačná hustota stúpa v obdobiach alebo rokoch so zníženou hladinou podzemných vôd a bez výskytu záplav, alebo tiež pod vplyvom činnosti človeka (napr. výrub lužných lesov).

Celkove tu bolo zistených okolo 120 druhov bystruškovitých (Carabidae) a okolo 200 druhov drobčikovitých (Staphylinidae). Počet druhov na jednotlivých nenarušených lokalitách sa pohybuje v rozpätí 33 - 45 druhov bystrušiek 30 - 55 druhov drobčikov. Tento počet druhov je približne 1.5-2x vyšší ako v prirodzených mezohygrofilných listnatých lesoch v porovateľných nadmorských výškach. Na všetkých monitorovacích plochách sa počas monitoringu zistilo klesanie početnosti jednotlivých skupín pôdnych roztočov v rokoch 1990-1992. Táto redukcia početnosti sa týkala väčšiny taxónov roztočov, najviac sa však prejavila u dominantných skupín. Zároveň sa znížilo aj druhové spektrum. V prípade ďalšej monitorovanej skupiny, Chilopoda, sa v priebehu monitoringu neprejavili podstatné zmeny druhového spektra a zloženia taxocenóz (obr.14). Pokles abundancie vlhkomilných druhov v roku 1992 zrejme súvisí s extrémne nízkymi zrážkami a všeobecným poklesom hladiny podzemných vôd. Podobná situácia bola zaznamenaná pri geobiontných druhoch z čeľade Curculionidae (Coleoptera), ktorých abundancia a diverzita je okrem extrémneho sucha ovplyvňovaná tiež záplavami. Pri ďalšej skupine pôdnej fauny, Collembola, sa tento trend neprejavil (obr.15).

Dobrym indikátorom stavu bioty sú motýle (Rhopalocera). Celkove sa v študovanej oblasti zistilo 61 druhov motýľov z nadčeľadí Zygaenoidea a Papilionoidea (obr. 16). Najviac druhov sa zaznamenalo na monitorovacích plochách s prevládajúcou xerotermofilnou vegetáciou (Rusovecké ostrovy: 50 druhov, Ostrovné lúčky: 45 druhov a Ostrov Kopáč: 42 druhov). Xerotermofilné druhy (*Minois dryas*, *Arethusana arethusana*, *Zygaena punctum*, *Satyrium spini*) dosiahli zvýšenie početnosti v suchom

a horúcom lete 1992. Dva prevažne xerotermofilné druhy (*Satyrium spini* a *Melitaea cinxia*), známe z najbližšieho okolia rozširujú popri toku Dunaja svoj areál a usídľujú sa na xerotermné stanovištia.

Z hľadiska výskytu motýľov v študovanom území v roku 1992 aridizácia sa najviac prejavuje na troch monitorovacích plochách ležiacich pri Bratislave, kde sa zistilo 9-11 xerotermofilných druhov motýľov. Na ďalších monitorovacích plochách je ich počet podstatne nižší a väčšinou je ich výskyt viazaný na ekotóny.

Na základe viacročného výskumu motýľov sa v oblasti toku Dunaja prejavuje tendencia zvyšovania početnosti a pribúdania xerotermofilných druhov v posledných rokoch a ubúdania hygromofilných druhov s výnimkou v roku 1991, kedy po záplave v oblasti Dunaja v letnom období došlo k výraznejšiemu zvýšeniu početnosti významného bioindikátora vlhkých stanovišť - ohniváčika *Lycaena dispar*.

Obojživelníky sú na záujmovom území zastúpené 11 druhmi a 1 kleptonom. Z nich sedem druhov je chránených zákonom, dva sú zaradené do kategórie kriticky ohrozených druhov (E), sedem je v kategórii zraniteľných druhov (V). Chvostnaté sú zastúpené druhmi *Triturus vulgaris* and *Triturus cristatus dobrogicus*. Žaby sú zastúpené 8 druhmi a 1 kleptonom (*Rana esculenta*). Obojživelníky utrpeli podstatné straty zničením ich biotopov a rozsiahlou chemizáciou v poľnohospodárstve a lesníctve.

Plazy sú na Žitnom ostrove zastúpené 9 druhmi, z nich 7 je zákonom chránených. Tri druhy sú zaradené do kategórie ohrozených (E) a 4 do kategórie zraniteľných (V) druhov. Na tomto území sa vyskytoval jeden druh korytnačiek (*Emys orbicularis*); jeho autochtónny výskyt v súčasnosti nie je potvrdený a druh tu pravdepodobne vymizol. Jašterice sú zastúpené tromi druhmi; *Lacerta agilis* je pomerne hojný druh, *L.viridis* zriedkavý a *L.vivipara* bol ojedinele zistená na jednej lokalite. Dva druhy hadov (*Natrix natrix*, *N.tessellata*) sú viazané na vodné prostredie, ďalšie dva sa vyskytujú len ojedinele (*Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*); *E.longissima*, ktorého výskyt

v delte bol zaznamenaný len výnimočne, nebol v posledných rokoch opätovne zistený.

Z územia Žitného ostrova je v súčasnosti známych 210 druhov vtákov, z toho 132 hniezdičov a 78 migrantov a hibernantov. Z nich 171 je zákonom chránených, 11 je zaradených do kategórie ohrozených, 44 do kategórie zraniteľných, 21 je hodnotených ako vzácne a 16 je v kategórii nezaradených druhov (I).

Počet druhov vtákov a početnosť populácií boli ovplyvnené ľudskou činnosťou. Za najdôležitejšie faktory je treba považovať zmeny hydrologického režimu, zásahy do ramennej sústavy, nahradenie pôvodných lužných lesov topoľovými a vrbovými monokultúrami, odstraňovanie krovinnej etáže, starých bútlavých stromov, intenzívna ťažba dreva. To všetko znížilo možnosti hniezdenia vodného vtáctva, dutinových hniezdičov a druhov hniezdiacich vo vyšších výškach. Súčasne to obmedzilo potravnú bázu niektorých druhov, najmä insektivorných a piscivorných, ako aj hibernantov živiacich sa plodmi kríkov a stromov. Holoruby ponechali len malé enklávy staršieho lesa, v ktorých potom dochádza k neprirodzene vysokej koncentrácii hniezdičov. Z hľadiska hniezdičov sú topoľové monokultúry menej vhodné ako pôvodné lužné lesy (obr.17). V konečnom dôsledku tieto zmeny vyústili k zmenám pôvodného druhového zloženia ako aj početnosti druhov. V minulosti z územia sa ako hniezdiče viaceré druhy stratili (napr. *Haliaetos albicilla*, *Phalacrocorax carbo*, *Falco cherrug*, *Crex crex*, *Numenius arquata*, *Sterna albifrons*); početnosť iných druhov poklesla (napr. *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Rallus quaticus*, *Porzana parva*, *Otis tarda*, *Coracias garrulus*, *Upupa epops*, *Anthus campestris*); niektoré druhy sa stali hniezdičmi (*Cygnus olor*, *Larus ridibundus*, *Netta rufina*, *Anas crecca*, *Aythya ferin*, *A.fuligula*) a početnosť ďalších vzrástla (napr. zimujúce *Fulica atra*, *Larus canus*). V priebehu monitoringu k podstatným zmenám v druhovom zložení ornitofauny nedošlo (obr.18).

Z celkového počtu cicavcov žijúcich na Žitnom ostrove je 15 na Slovensku chránených. V Červenej knihe ČSFR je 1 druh zaradený

do kategórie vymiznutých druhov (Ex), 4 do kategórie ohrozených druhov (E), 11 do kategórie zraniteľných (V), 2 druhy sú vzácne (R) a 2 nezaradené (I), vyžadujúce ďalšiu pozornosť.

Z cicavcov si zasluhuje špeciálnu pozornosť bobor (*Castor fiber*), ktorý bol na tomto území vyhubený v druhej polovici 19. storočia. V súčasnosti sa na slovenský úsek Dunaja opäť rozšíril z Rakúska, kde bol introdukovaný v polovici 80 rokov. V súčasnosti sú známe dve malé kolónie v okolí Gabčíkova.

Fauna mikromammalií v lužných lesoch pozostáva (všeobecne v stredoeurópskych podmienkach) na 70-100% z troch dominantných druhov: *Sorex araneus*, *Apodemus flavicollis* a *Clethrionomys glareolus*. Absolútne množstvo týchto troch dominantných druhov a ich vzájomný pomer prezrádzajú veľmi veľa o úživnej hodnote lokality. Všetky tri uvedené dominantné druhy sú viac menej silne viazané na vlhkosť prostredia. Stepikolný druh *Microtus arvalis* sa šíri spolu s rozširovaním kultúrnej stepi. Pozoruhodný je nález reliktného druhu *Pitymys subterraneus*, ktorý je veľmi citlivý na ľudské zásahy do biotopu.

Zmena vodného režimu môže vážne ovplyvniť niektoré druhy stavovcov, ktoré sú priamo závislé na vodnom prostredí, najmä *Triturus cristatus*, *T. vulgaris*, *Rana ridibunda*, *R. dalmatina*, *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*, *Rana arvalis*; *R. lessonae*, *R. esculenta*, *Natrix natrix*, *N. tessellata*, *Lutra lutra*, *Castor fiber*. Vysušenie mokradí a vlhkých lúk môže spôsobiť vyhynutie druhu *Microtus oeconomus*.

V dôsledku zmien vo využití nivy a zvýšeného výrubu starých stromov s dutinami sú ohrozené všetky druhy netopierov a niektoré z nich môžu z tohto územia vymiznúť. Ohrozené sú však aj ďalšie druhy, napr. *Martes martes*, *Sciurus vulgaris*, *Nyctereus procyonides*, ktoré využívajú stromové dutiny ako úkryt. Z veľkých cicavcov je pozoruhodný výskyt zvláštneho ekotypu jeleňa kráľovského (*Cervus elaphus*), typického práve pre dunajské lužné lesy; táto špecifická forma môže byť zmenou vodného režimu a následnými zmenami prostredia ohrozená.

12. Zhrnutie faunistických poznatkov

Vodná i terestrická fauna vnútrozemskej delty Dunaja sa formovala ako zoocenóza cyklického klimaxového ekosystému. V dôsledku hydrotechnických zásahov (úprava plavebnej dráhy, odrezanie ramien) a zahlbovania koryta hlavného toku Dunaja sa v uplynulých rokoch bez ohľadu na stavbu GVD zmenil hydrologický režim delty s následnými zmenami v spoločenstvách. Vo vodných biocenózach sa prejavili prvky prechodu častí ramennej sústavy od parapotamonu k plesio- až palaeopotamonu s následnými adaptívnymi sukcesnými zmenami planktonických aj bentických spoločenstiev. Zmeny v napojení ramien na hlavný tok súčasne znamenali zhoršenie podmienok pre rozmnožovanie rýb a odrezané ramená strácali význam ako refúgia rýb počas povodne a ako miesta zimovania. V terestrických ekosystémoch v dôsledku poklesu hladiny podzemných vôd sa prejavil pokles hustoty hygrofilných druhov a prenikanie druhov euryekných resp. xerofilných. Na zmeny zloženia terestrických zoocenóz mala nesporný vplyv zmena pôvodných lužných lesov na monokultúry. Tieto zmeny prebiehali bez priamej závislosti od výstavby VD, čiastočne sa dá uvažovať o nepriamych súvislostiach (režim ťažby drevnej hmoty). Uvedené zmeny by boli bez výstavby VD pokračovali aj ďalej; ich intenzita by závisela od rýchlosti a intenzity zmien hydrologickej situácie.

V dôsledku výstavby boli zlikvidované spoločenstvá na plochách zabratých pre výstavbu a podporné aktivity. Tieto zmeny sú nezvratné. Po odklonení podstatnej časti prietoku z hlavného toku v úseku Hrušov-Palkovičovo došlo v dôsledku poklesu hladiny k náhlemu jednorazovému úhynu rýb a torentikolné druhy výrazne viazané na vodný tok, ktoré v hlavnom toku a trvale prietočných ramenách vytvárali ritrálové spoločenstvá. Tieto spoločenstvá sa môžu postupne obnoviť za predpokladu, že v hlavnom toku budú vytvorené vhodné hydrologické podmienky.

Terestrické spoločenstvá živočíchov nezaznamenali zatiaľ v dôsledku uvedených vplyvov GVD také drastické zmeny ako spoločenstvá vodné; v dôsledku poklesu hladiny podzemných vôd aj

v dôsledku drenážneho účinku hlavného toku na niektorých miestach (napr. Dunajské kriviny) dôjde k postupnej degradácii spoločenstiev oproti zmenám vodných spoločenstiev pomalšie a voči hydrologickým zmenám fázovo posunuté.

Pre zachovanie ekologických funkcií vnútrozemskej delty Dunaja je potrebné zachovať súčasný ramenný systém, dotovať ho dostatočným množstvom vody trvale; simulovať záplavy, zvýšiť hladinu v hlavnom toku za účelom zníženia drenážneho účinku, zabezpečiť prietok a rýchlosť toku pre obnovenie torentikolných spoločenstiev, zabezpečiť komunikáciu ramennej sústavy a hlavného toku s ohľadom na obnovenie a zachovanie ichthyofauny. Tieto podmienky sa v značnej miere už začínajú plniť prehradením Dunaja a zavodňovaním ramenného systému.

IV. ZÁVERY

Štúdiá sa zameriava na vyhodnotenie vplyvov výstavby vodného diela Gabčíkovo na oblasť lužných lesov Bratislava-Palkovičovo. Posudzuje ich fytoocenologické (syntaxonomické) zloženie, údaje o stave flóry a jej ohrození, hodnotí lesy z lesníckeho hľadiska a nakoniec zhrňa známe výsledky o faune územia.

Vyhodnotenie stavu lužných lesov a sprievodných biotopov sa vzťahuje k určitým časovým úsekom, v ktorých sa na Podunajskej rovine udiali zásadné zmeny v hydropedologickom režime.

Najstaršia časť vývoja územia, t.j. do výstavby protipovodňových hrádzí nemohla byť posudzovaná, pretože z tohto obdobia niet takmer žiadnych údajov. Bol to ale vážny zásah ovplyvňujúci intenzitu záplav a hydropedologického režimu celého územia. Z pôvodných ekosystémov sa vyvinuli už prvé náhradné biocenózy a to najmä v medzihrádzovom priestore, ale i vo vnútri nížiny. Za viac ako 100 rokov sa tu však vytvorili špecifické podmienky, ktorým sa celá biota prispôsobila. Podmienky prvých náhradných biocenóz trvali približne do konca päťdesiatych rokov, kedy ďalšie protipovodňové opatrenia, spojené s prehĺbovaním dna koryta, odstavením bočných ramien a vybudovaním nepriepustných stien brehov spôsobili pokles hladín vody v riečnom systéme Dunaja, ale i podzemných vôd. Erózna činnosť Dunaja pod Bratislavou, podporovaná vodnými stavbami na Dunaji i v jeho rakúskom a nemeckom úseku, trvala do prehradenia Dunaja v novembri 1992.

Toto druhé obdobie datované rokmi 1960 - 1992 znamenalo vážne zhoršenie životných podmienok lužných lesov nielen v hornom úseku, ale i v úseku Šamorín-Palkovičovo, zvlášť v medzihrádzovom priestore Dunaja. Pokles hladiny podzemných vôd v hornej časti Podunajskej roviny bol tak intenzívny, že došlo k ich "odtrhnutiu" od pôdneho profilu. Lesné dreviny reagovali na toto znižovaním prírastku, enormnou stratou listovej plochy, vysychaním náročnejších drevín a nakoniec zánikom celých prírodných biocenóz. Nedostatok vlahy sa dotkol i fauny, pretože na xeroterminie reagovali i živočíchy. Vlhkomilné ubúdali, xeroterofilných pribúdalo. Svedčia o tom výsledky monitoringu

posledných dvoch rokov (1991-1992).

Autori štúdie sa preto snažili vyhodnotiť stav bioty ku spomínaným dvom časovým hraniciam a to:

- Stav lužných lesov a ich bioty ku koncu päťdesiatych rokov, konkrétne k roku 1960
- Stav do prehradenia Dunaja, t.j. od roku 1960 do 1992.

Treba však konštatovať, že takýto postup nemohol byť zachovaný u všetkých posudzovaných zložiek bioty. S takým akcentom bola vypracovaná fytoocenologická mapa lesných spoločenstiev (1:50 000) a mapa skupín lesných typov (1:50 000). Aj vývoj drevinného zloženia zčasti mohol tieto časové etapy rešpektovať. Údaje o flóre a faune aj keď zhrňujú všetky doteraz známe organizmy nemohli byť spracované z tohto aspektu.

Prognóza vývoja lužných lesov a ich bioty po prehradení Dunaja (október 1992), i keď sú tu už prvé poznatky z pozorovaní v roku 1993, môže byť chápaná len hypoteticky. Monitoring územia, ktorý začal v roku 1990 sleduje dopad výstavby VD v celej šírke. Prvé dôsledky bude možné zovšeobecniť až po 4-5 rokoch. Napriek tomu možno vychádzať z predpokladu, že zvýšením hladiny podzemných vôd ako i napúšťaním ramennej sústavy pravobrežnej časti derivačného kanála, značná časť biotopov sa bude sukcesívnou cestou postupne vracáť do "pôvodného stavu", t.j. k takému, aký bol ku koncu päťdesiatych rokov.

Na základe dlhodobého poznania vývoja lužných lesov, vrátane ich sprievodných biotopov a prehodnotenia všetkých dostupných podkladov spracovateľa tejto štúdie posudzujú situáciu nasledovne:

a) Dokončením výstavby protipovodňových hrádzí okolo toku Dunaja došlo k prvej zmene prírodných lužných lesov.

b) V týchto zmenených podmienkach sa približne za 100 rokov vytvoril náhradný variant, ktorý charakterizovali "prírodné lužné lesy" so špecifickými biotopmi vodnej a ramennej sústavy.

c) Protipovodňovými opatreniami po katastrofických záplavách v roku 1954 a 1965 ako i dobudovaním vodných stavieb na rakúskom a nemeckom úseku Dunaja došlo k ďalším výrazným zmenám v hydropedologickom režime s tendenciou prudkého poklesu hladín podzemných vôd.

d) Pokles hladín podzemných vôd vyvolal postupné odumieranie lužných lesov končiace sa zvlášť v hornom úseku (pod Bratislavou) rozpadom lesných porastov. Obnova lesa nebola možná pôvodnými lužnými drevinami, ale uskutočňovala sa preferovaním kultivarov cudzokrajných topoľov.

e) Ramenná sústava poklesom vôd strácala kontakt s vodami Dunaja, zazemňovala sa močiarnou vegetáciou. Celé prostredie nadobúda xerotermofytný trend vývoja, čo sa odrazilo i na zmene flóry a fauny (úbytok vlhkomilných typov, pribúdanie xerotermofytných).

f) Zmenšovaním rozlohy vodných plôch, skracovaním obdobia ich vodnatosti, dochádzalo k zániku rozmnožovacích podmienok pre domácu ichtyofaunu (pokles rozlohy neresísk). Zníženie druhovej diverzity rýb je okrem iného spôsobené nezákonnými formami rybolovu.

g) Zakladaním lignokultúr topoľových kultivarov od polovice päťdesiatych rokov až do prehradenia Dunaja došlo k premene prírodných lesov na lesy hospodárske. Hospodárske lignokultúry pred prehradením Dunaja zaberali okolo 80 % celkovej rozlohy. Prírodné lesy ostali len na ploche okolo 20 %.

h) Aj v hospodárskych lesoch topoľových lignokultúr vzhľadom na pokles hladín podzemných vôd došlo k znižovaniu prírastku drevnej hmoty a enormnej strate olistenia.

i) Získanie optimálneho prírastku drevnej hmoty v lignokultúrach bolo možné dosiahnuť len prístupom svetla k celej korune kultivarov. Zvýšenie intenzity osvetlenia v prízemnej vrstve vegetácie podmienilo zaburinenie neofytnými (cudzími) bylinami. Došlo tak k znehodnoteniu prírodných hodnôt i týchto náhradných ekosystémov.

j) Burinami znehodnotený bylinný podrast lignokultúr sa stal centrom pre expanzívne šírenie neofytov i do prírodných lesov.

k) Zánikom porastov prírodných lužných lesov ubudli dreviny, ktoré svojou špecifitou (typ koruny, borka, bütľavosť) poskytovali hniezdne a iné životné podmienky fauny, ktoré v lignokultúrach cudzích topoľov chýbajú. V dôsledku toho sa mnoho druhov fauny z územia stratilo. Strata hniezdných podmienok sa dotkla i netopierov.

l) Zmenené prostredie bylinného podrastu poskytovalo iný charakter trofických podmienok pre živočíšstvo. Okrem iného znamenalo podstatné zhoršenie nutričných podmienok pre raticovú zver (najmä pre jeleniu).

Z uvedeného jednoznačne vyplýva, že celkový vývoj lužných lesov v rokoch 1960 až 1992 bol v neprospech ich pôvodného (prírodného stavu).

Výstavbou vodného diela došlo k nasledovným zmenám:

a) Trvalé zabratie lužných lesov na miestach zdrže Hrušov, derivačného a odtokového kanála, priesakových kanálov, rôznych stavebných a komunikačných objektov, ktoré sa odhaduje na 30 % (výmera lužných lesov od Bratislavy po Palkovičovo 10.700 ha, zabratých 3.267 ha).

b) Zmenšenie arely (miestnej plochy rozšírenia) pre pôvodnú flóru a faunu na trvale odňatom území.

c) Zmena porastovej skladby lužných lesov pod napustením Hrušovskej zdrže až po objekt napájania sústavy mŕtvych ramien.

d) Rozpad exkláv lesíkov vo vnútrozemí pre úbytok podzemnej vlahy pozdĺž ľavého brehu derivačného kanála.

e) Jednorázový úhyn rýb a ďalších zložiek fauny po odklonení podstatnej časti prietoku do zdrže (starý úsek Dunaja).

f) Zhoršenie životných podmienok pre jeleniu zver odrezaním migračných ciest zdržou a derivačným kanálom za nutrične hodnotnou potravou (vnútrozemská poľnohospodárska krajina).

Spomínané negatívne zmeny možno zmierniť nasledovnými opatreniami:

a) Výsadbou nových porastov na bývalých stavebných priestoroch, ktorá je predbežne plánovaná na rozlohe 570 ha, čo znamená zníženie lesov zabratých VD na hranicu 25 % (projekt schválený)

b) Zalesnením už vybudovaného "Ornitologického ostrova" o rozlohe 2,3 ha v zdrži Hrušov pôvodnými lužnými drevinami sa zvýšia hniezdne možnosti vodného vtáctva (projekt schválený).

c) Plánovanou rekonštrukciou exkláv lesíkov cestou umelej obnovy.

Pozitívne dôsledky:

Prehradenie Dunaja a napúšťanie sústavy mŕtvych ramien vrátane simulácie záplav podmieni postupný návrat ekologických podmienok lužných lesov a ich sprievodných stanovišť do podmienok konca šesťdesiatych rokov. Znamená to stabilizáciu týchto ekosystémov, ku ktorým by bez výstavby VD Gabčíkovo nemohlo dôjsť.

V. Literatúra

- Balon, E., K., 1966 : Ichtyofauna československého úseku Dunaja.
In : Mucha, V., a kol. Limnológia
československého úseku . Vydavateľstvo SAV,
Bratislava ,s.270 - 323.
- Bertová,L.(ed),1986: Floristická charakteristika z hľadiska
genofondu vzácnych a ohrozených druhov.
In: Vegetačné podklady k asanácii
a rekultivácii vodnej zdrže Hrušov, SAV
(mscr)
- Brtek,J., Rothschein,J.,1964:Ein Beitrag zur Kenntnis der
Hydrofauna und des Reinheitszustandes des
tschechoslowakischen Abschnittes der Donau.
Biol.práce (Bratislava), 10(5):1-62(Ertl,
1970)
- Csolle,K.(ed), 1992: Monitoring prostredia územia dotknutého
výstavbou VD na Dunaji (Žitný ostrov).
Východiskový stav prírodného prostredia.
SHMÚ Bratislava (mscr)
- Dister,E.,1988: Ökologie der mitteleuroäischen Auenwälder.
Wilhel - Muner - Stiftung. 19: 6-27.
- Dudich, E.,1967: Systematisches Verzeichnis der Tierwelt der
Donau mit einer zusammenfassenden
Erläuterung. In: R.Liepolt (Ed.):
Limnologie der Donau. 3: 4-69
- Ellenberg,H.,1988: Vegetation ecology of centrale Europe.
Cambridge Univ. Press, p. 243-274.
- Ertl,M.,1970: Zunahme der Abundanz der Periphyton-
Mikrofauna aus der Donau bei Besiedelung der
Substrate. Biologické práce SAV, 16, 3:1-104

- Ertl, M., 1974: Primárna produkcia perifýtónu v strednom toku Dunaja. Biologické práce SAV, 20, 6: 1-100
- Ertl, M., 1976: Primárna produkcia planktónu v strednom toku Dunaja. Biologické práce SAV, 22, 4:81-140
- Ertl, M., 1985: The effect of the hydrological regime on primary production in the main stream and the side arms of the River Danube. Arch. Hydrobiol., Suppl, 68 (Donauforsch.7), 2: 139-148
- Ertl, M., Holčík, J., Vranovský, M., 1978: Bioprodukcia česko-slovenského úseku Dunaja a dunajských ramien. Životné prostredie 12, 2:26-28
- Ertlová, E., 1963: Zoobentos mŕtvych ramien Dunaja. I. Rameno Ereč. Biológia (Bratislava), 18, 10:743-755
- Ertlová, E., 1970: Quantitative Verhältnisse des Zoobenthos in einem Durchflußarm der Donau. Biológia (Bratislava), 25, 8:521-526
- Ertlová, E., 1968: Die Mengen des Zoobenthos in den Schottern des Donaumedians. Arch. Hydrobiol., Suppl. 34 (Donauforschung 3): 321-330
- Holčík, J., 1988: Influence of hydrological regime and water temperature on the activity and population density of fishes in the anabranches of the Danube. Práce Úst. Rybár. Hydrobiol. (Bratislava), 6:33-58
- Holčík, J., Bastl, I., Ertl, M., Vranovský, M., 1981: Hydrobiology and Ichthyology of the Czechoslovak Danube in relation to predicted changes after the construction of the Gabčíkovo-Nagymaros river barrage system. Práce Lab. Rybár. Hydrobiol., 3: 19-158
- Holčík, J., Bastl, I., Cambel, B., Lisický, M.J., Matečný I., Pišút, P., Uherčíková, E., and Vranovský, M., 1992: Vnútrozemská delta Dunaja, jej funkcie, význam a kritériá pre úpravné zásahy. Vodní hospodárství, 42:132-137

- Hugin, G., 1981: Die Auenwälder des südlichen Oberrheintals - Ihre Veränderung und Gefährdung durch den Rheinausbau. *Landschaft und Stadt*, 13, 2: 78-91.
- Jurko, A., 1958: Pôdno - ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny. Bratislava, 264 pp.
- Jurko, A., 1976: Vplyv sústavy vodných diel na Dunaji na vegetáciu Podunajskej nížiny. *Životné prostredie*, Bratislava, 10, 5: 230-238.
- Jurko, A., Šomšák, L., 1959: Fytocenologická mapa lužných lesov Podunajskej nížiny (Polesie Podunajské Biskupice).
- Kubíček, F., Oszlanyi, J., Eliáš, P., Šimonovič, V., 1989: Kritéria vodného hospodárstva na vlahový režim pôdy v inundovanom území z hľadiska navrhovanej štruktúry lesných porastov. *Záv. správa č. subetapy ÚEBE SAV*, Bratislava, 43 pp (mscr.).
- Maglocký, Š., 1983: Zoznam vyhynutých, endemických a ohrozených taxónov vyšších rastlín flóry Slovenska. *Biológia*, Bratislava 38: 825-852.
- Nagy, Š., Šporka, F., 1990: Makrozoobentos dunajského ramena typu plesiopotamal a jeho zmeny pod vplyvom umelého zarybnenia. *Biológia*, (Bratislava), 45, 10:781-790
- Seibert, P., 1975: Veränderung der Auenvegetation nach

- Abhebung des Grundwasserspiegels in den Donauauen bei Offingen. Beitr. natur. Forsch. Sudw. Dtl. Karlsruhe, 34: 3219-343.
- Šporka, F., 1979: Macrozoobenthos of two main branches in Baka Branch system. Master theses, Comenius University, Bratislava. 56 pp.
- Vranovský, M., 1974 a : Zooplanktón Bačianského systému ramien pred vyústením do hlavného toku a jeho význam pre formovanie zooplanktónu v Dunaji. Biologické práce (Bratislava) 20, 7:1-80
- Vranovský, M., 1974 b: Zur Kenntnis der Verteilung, Biomasse und Drift des Zooplanktons im tschechoslowakisch-ungarischen Donauabschnitt. Arch. Hydrobiol. 44 (Donauforsch.5), 3: 360-363
- Vranovský, M., 1975: Untersuchung des Zooplanktons im Donaunebenarm "Žofín" (Strom-km 1836). Internat. Arbeitsgemeinschaft Donauforsch. SIL, Wissenschaftliche Kurzreferate, 1. Teil, 261-278, Regensburg 1975
- Vranovský, M., 1991: Zooplankton of a Danube side arm under regulated inthyocoenosis conditions. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24:2505-2508
- Zlatník, A., 1959 Prehľad skupín lesných typov Slovenska. SZN.

VI. Prílohy

Table 1

Changes in distribution of groups of forest types and its tree composition before and after construction of the Gabčíkovo dam

groups of forest types	distribution (planary and percentage) of groups of forest types			tree composition	
	before construction	after construction	difference	origin	present
Corneto - Quercetum (CoQ)	185 ha 1,8%	30 ha 0,4%	155 ha	oaks, limetree, cornel, (elm)	oak, limetree, maple, cornel
Ulmeto - Fraxinetum carpineum (UFrc) hard floodplain forests	3,380 ha 32,6%	1.833 25,6%	1,547 ha	elm, oak, ash, domestic poplars, limetree, maple, (hornbeam)	ash, oak, maple, domestic poplars, cultivar poplars, limetree
Ulmeto - Fraxinetum populeum (UFrp)	4,000 ha 38,6%	2,850 ha 39,7%	1,150 ha	elm, oak, ash, domestic poplars, aspan,	cultivar poplars
Querceto - Fraxinetum (QF)	1,482 ha 14,3%	2,850 ha 39,7%	1,150 ha	oak, ash, domestic poplars, aspan,	cultivar poplars
total area of transitional floodplain forests	5,482 ha 52,9%	4,236 ha 59,0%	96 ha		
Saliceto - Alnetum (SAL) soft floodplain forests	1,300 ha 12,7%	1,077 ha 15,0%	232 ha	willows, alder, domestic poplars,	willows, alder, domestic poplars, cultivar poplars,
TOTAL	10,356 ha	7,176 ha	3,180 ha		

Table 2

**Changes of typological characteristics in upper part of the Gabčíkovo dam
and in interdike space of derivate part of the Danube river (in % of total area)**

groups of forest types	upper part		interdike space	
	1976	1990	1976	1990
soft floodplain forests	1,45	0,95	18,00	19,00
transitional floodplain forests	32,12	0,15	79,00	81,00
hard floodplain forests	60,86	91,29	3,00	0,00
other forests	5,57	7,61	0,00	0,00

Table 3

Stand area, stand growing stock and annual harvesting in the Gabčíkovo dam territory

	years	stand area ha	stand growing stock		annual harvesting ³ m
			total (m ³)	per ha (m ³)	
upper part Rusovce	1976 - 1985	from 3,206 to 2,875 up to 1,624	78,571	—	24,903
	1986 - 1995	1,633	179,129	110	3,760
low part Šamorín	1972 - 1981	to 2,788	428,684	153	23,950
	1982 - 1986	1,807	297,116	164	21,312
	1987 - 1991	1,802	215,882	119	12,972
	present	1,492	—	—	—
low part Gabčíkovo	1972 - 1981	2,204	326,217	148	22,403
	1982 - 1986	2,035	268,598	131	20,200
	1992 - 1994	2,063	313,576	152	25,000

Table 4

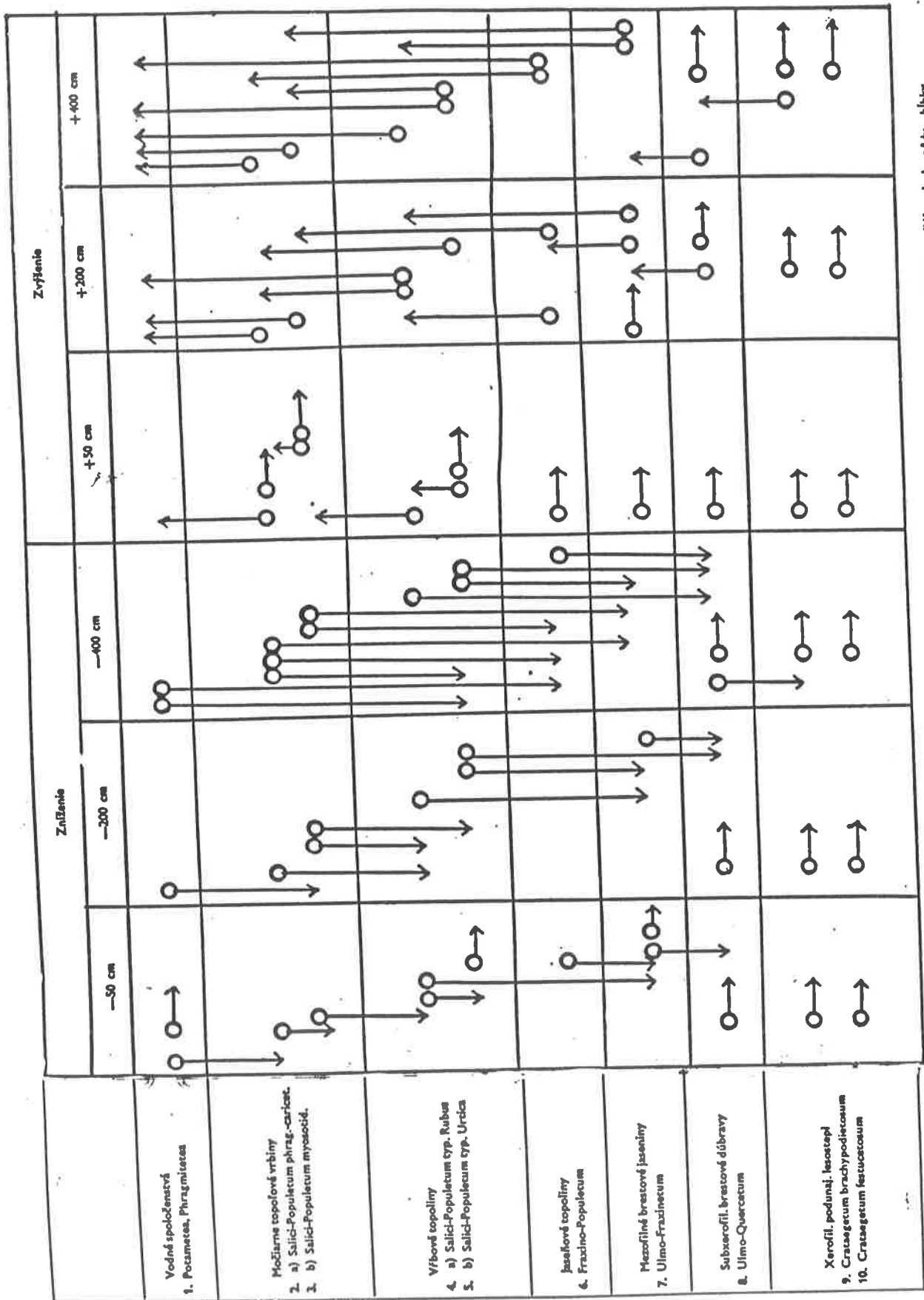
Distribution of stand bonity with main tree (cultivar poplar and oak) in 1990

	bonity class	distribution of stands in bonity classes (% of area)	
		cultivar poplar	oak
upper part	from +1 to 1	0 .00	21 .82
	2 to 3	15 .57	67 .99
	4 to 5	31 .84	8 .19
	6 to 7	40 .63	2 .00
	8 to 9	11 .95	0 .00
low part	from +1 to 1	22 .06	oak has very small distribution bonity was not ascertained
	2 to 3	34 .07	
	4 to 5	24 .72	
	6 to 7	11 .11	
	8 to 9	8 .04	

Table5

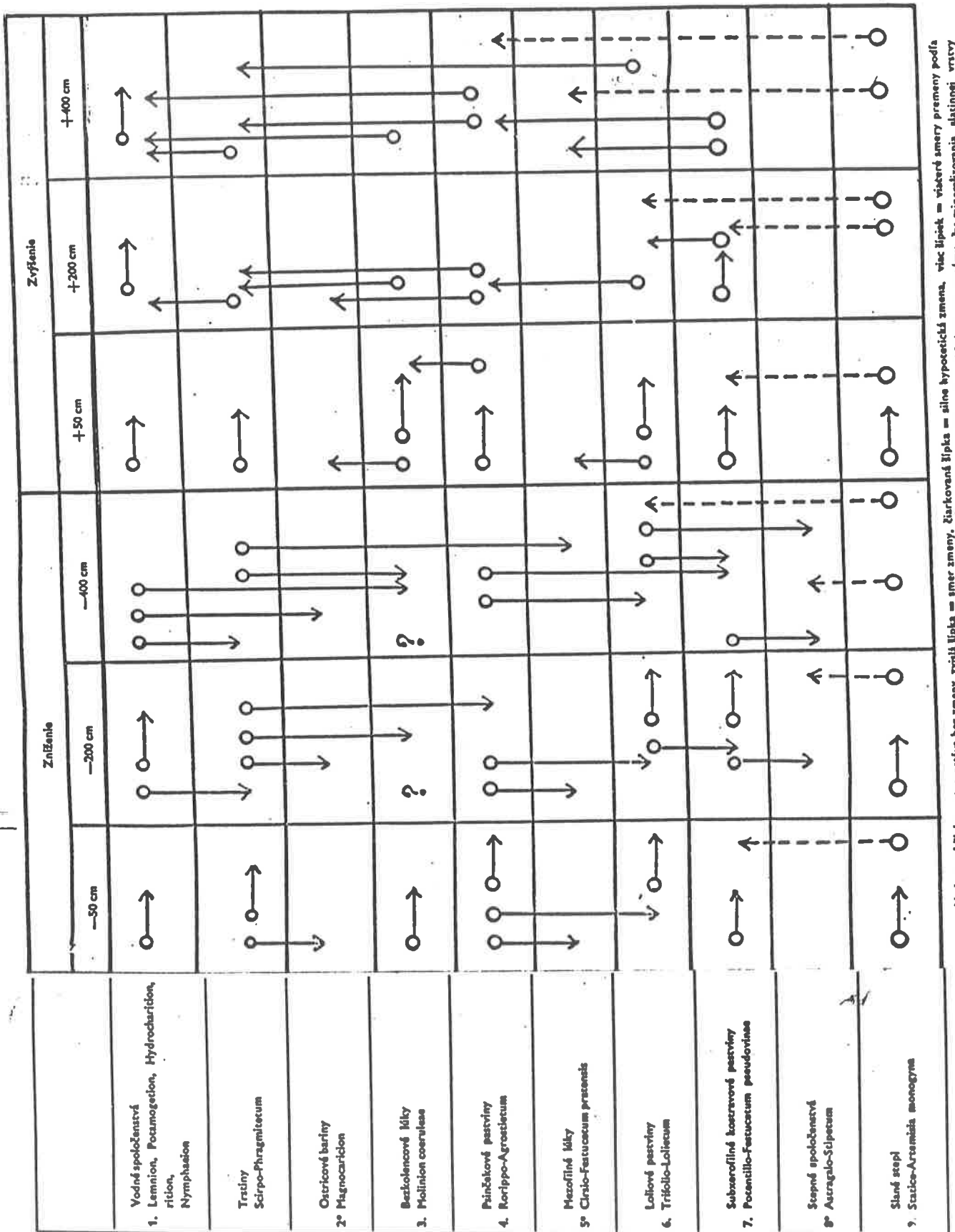
Mean annual increment of thickness (in breast high) and tree height of samples on permanent monitoring areas

	parameter	1991		1992	
		variation interval	mean	variation interval	mean
upper part monitoring areas 13 - 24	mean annual increment of thickness (in cm)	0.2 - 2.4	0.96	0.2 - 0.8	0.52
	mean annual increment of height (m)	0.1 - 0.9	0.58	—	—
low part monitoring areas 1 - 12	mean annual increment of thickness (in cm)	0.2 - 2.6	1,31	0.4 - 1.3	0,87
	mean annual increment of height (m)	0.1 - 3.5	1,32	0.0 - 2.2	0,7



Vodorovná šípka — typ ostáva bez zmeny, zvislá šípka — smer zmeny, viac šípok — viacere možných smerov vývoja podľa lokálneho reštie, druhu pôdy, hĺbky izotermého podolia, možností v rámci skutočného rozpätia zníženia alebo zvýšenia hladiny atď.

Obr. 1 : Predpokladané zmeny fytocenóz lužných lesov po znížení, alebo zvýšení hladiny podzemnej vody /Jurko, 1976/.







Vodorovná lípka — typ ostáva bez zmeny, zvráť lípka = smer zmeny, zhráťkovaná lípka = silne hypocoetická zmena, viac lípka = viaceré smery premeny podľa lokálnych podmienok reliéfu, pôdy, amplitúdy vlhky spodnej vody, ↑ — ľahko predvídateľný proces vzhľadom na nízky obsah minerálnych látok v vrstve (odporúča sa zalesniť), * zatiaľ sa nevykazuje v súhrnnej úrovni.

Obr. 2. Predpokladané zmeny fytocenóz trávnej sukcesnej série po znížení alebo zvýšení hladiny podzemných vôd.

SITUAČNÝ NÁČRT LESOV ZABRATÝCH VÝSTAVBOU
 VODNÉHO DIELA GABČÍKOVO

SKETCH OF FORESTS OCCUPIED BY CONSTRUCTION
 OF THE GABČÍKOVO DAM TERRITORY

- LEGENDA (LEGEND)**
-  Lesy nezabraté výstavbou VD
(Forests not occupied by construction)
 -  Lesy zabraté výstavbou VD
(Forests occupied by construction)
 -  Intravilán miest a obcí (Urban area)
 -  Derivačný kanál (Power canal)

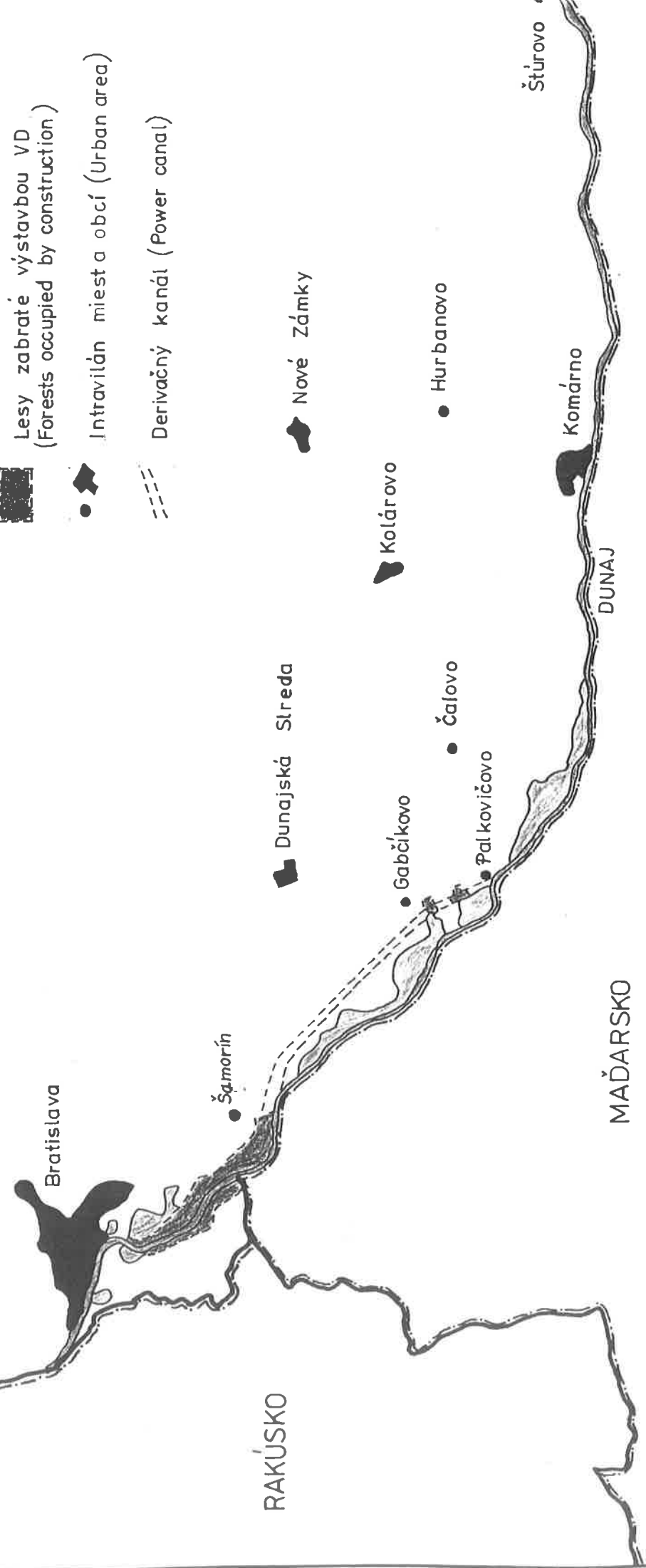


Figure 3

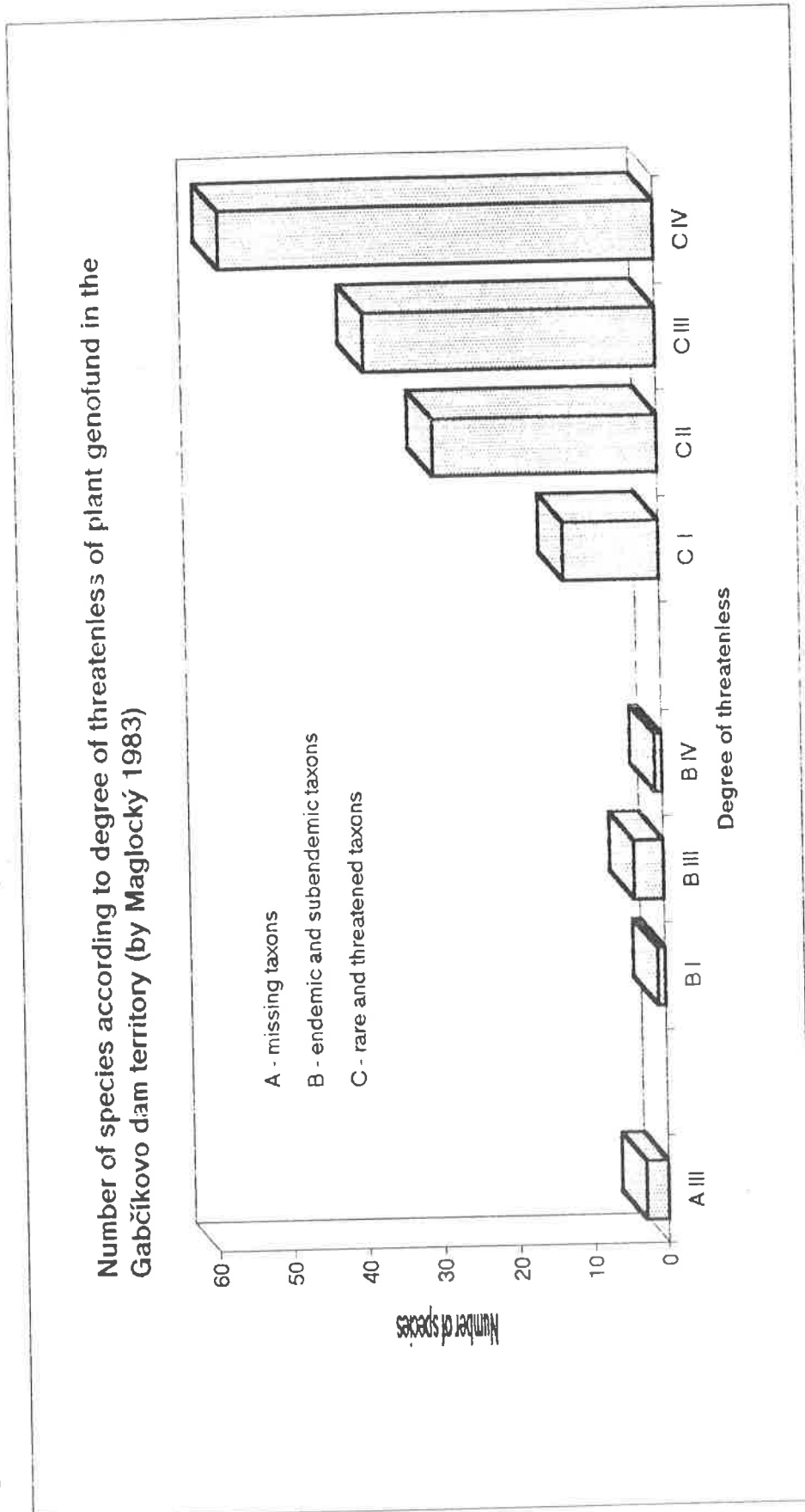


Figure 4

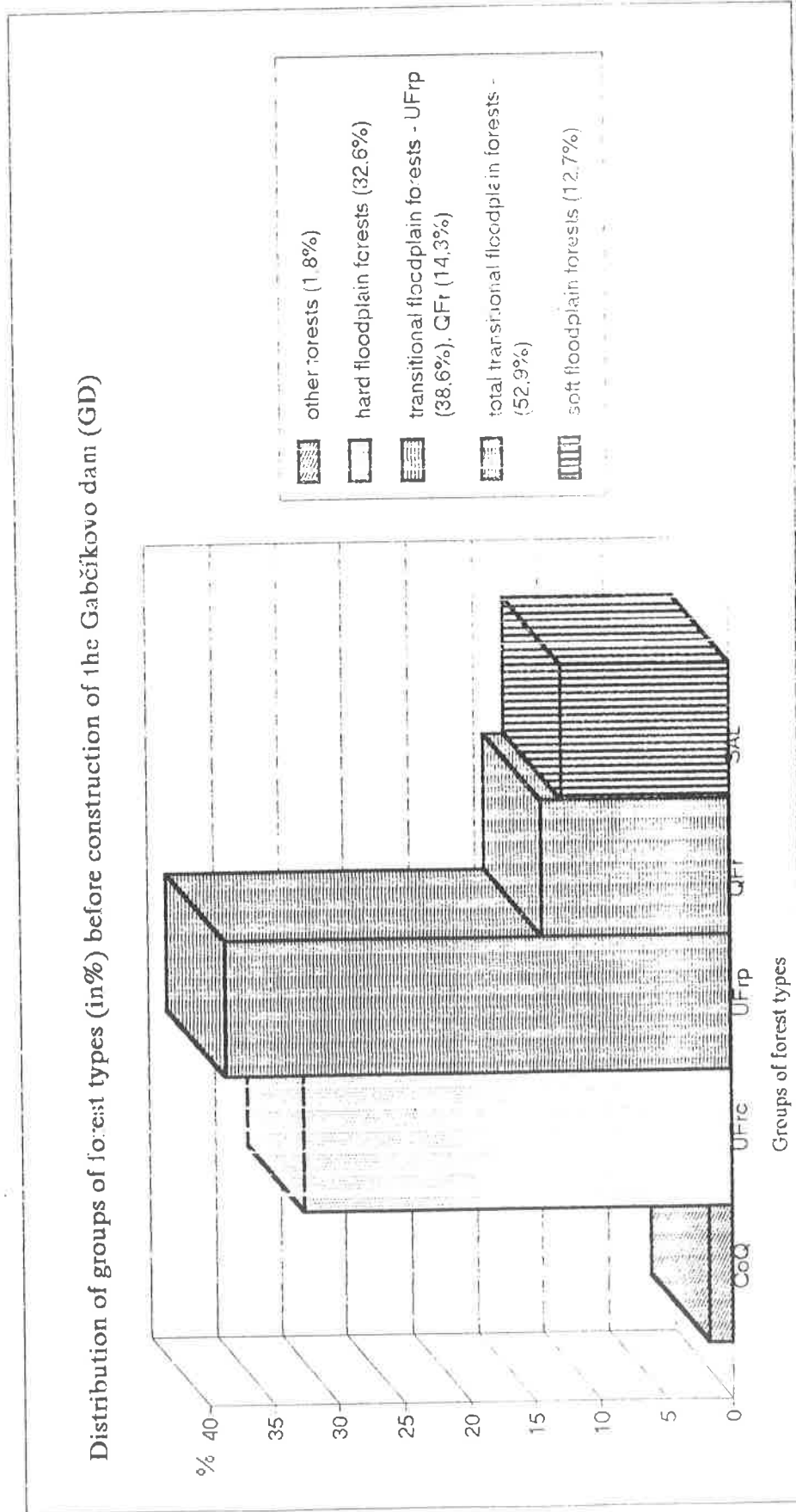


Figure 5

Distribution of groups of forest types (in%) after construction of the Gabčíkovo dam (GD)

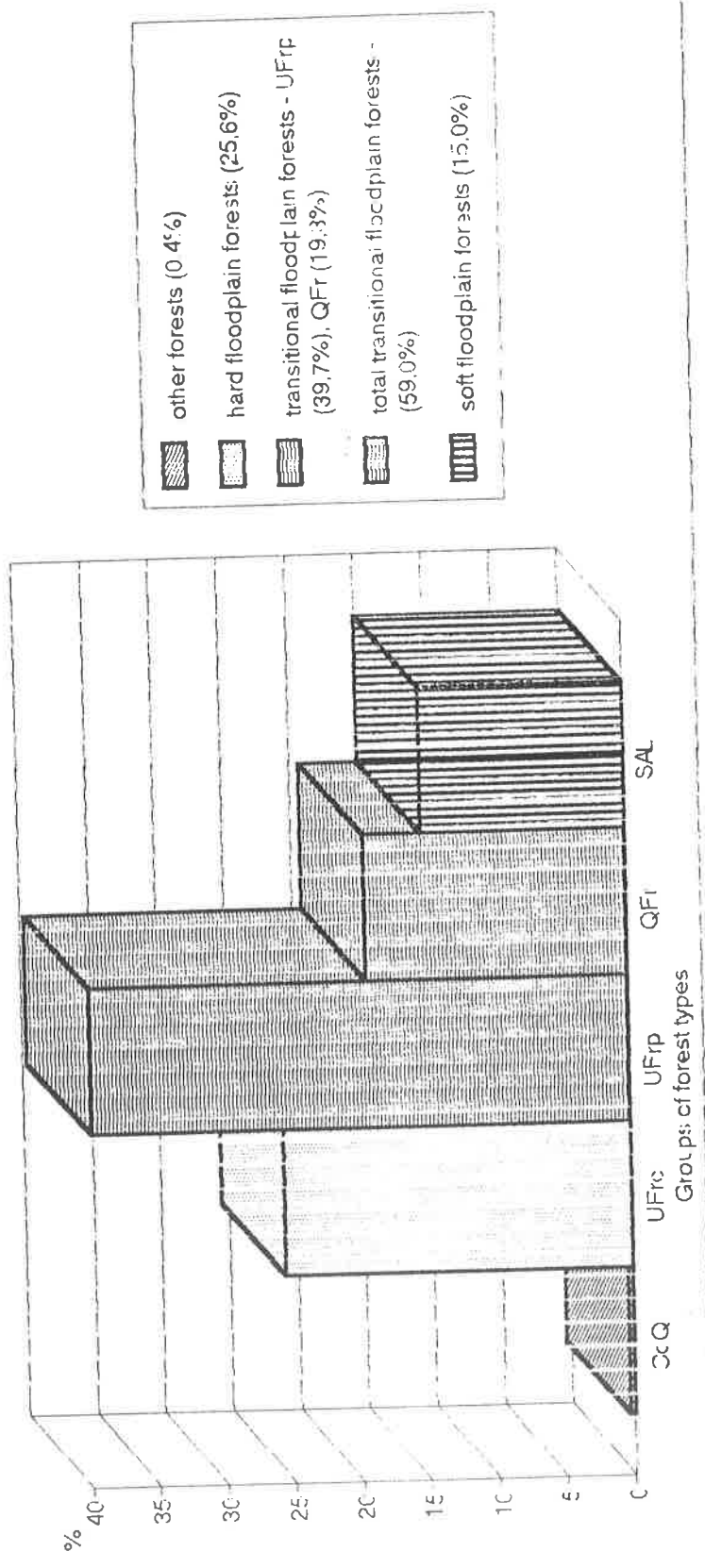


Figure 6

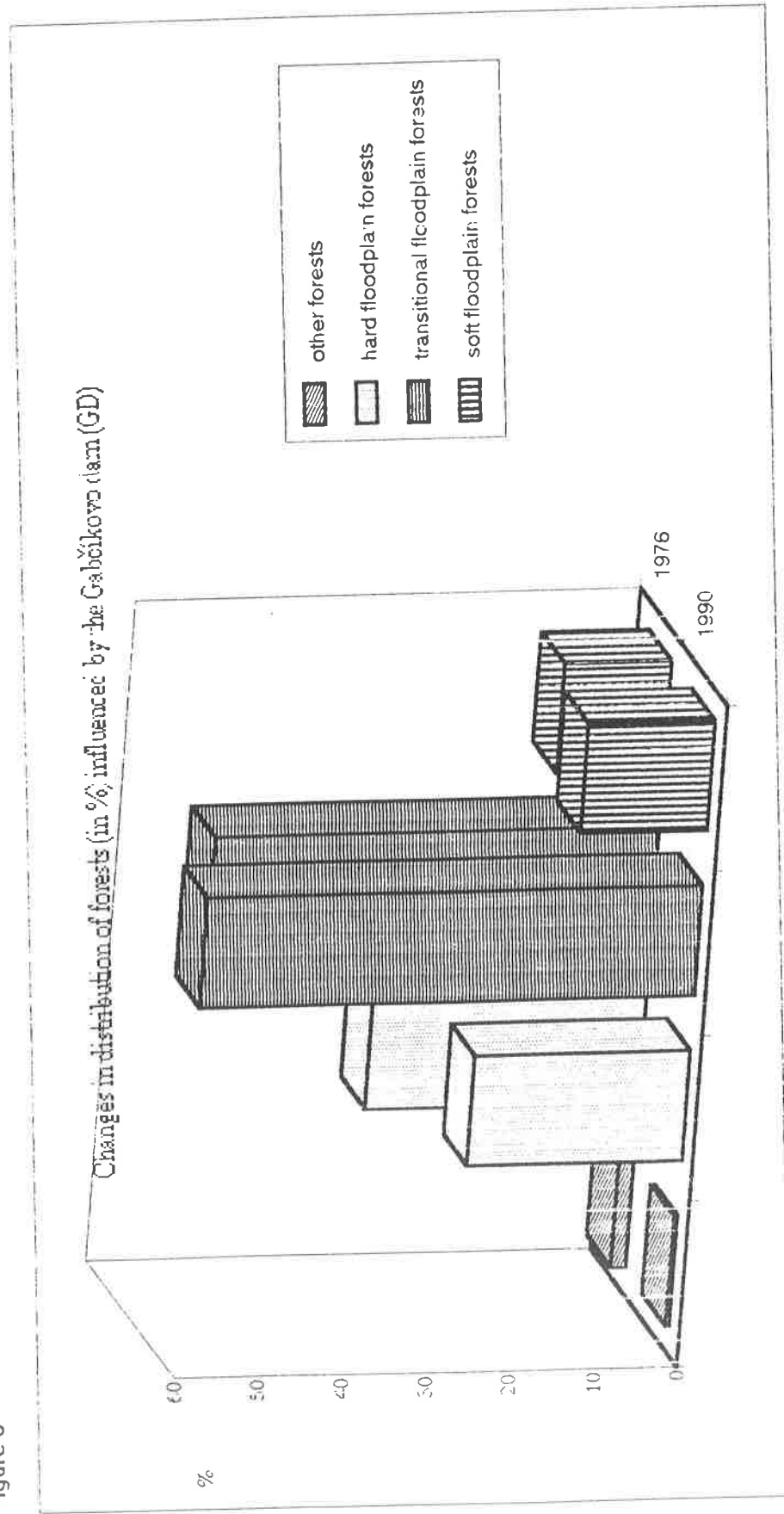


Figure 7

Distribution of trees in Danube forests (left and right bank) from Bratislava to Komárno (1951) and to Palkovičovo (1965) calculated from real stand area

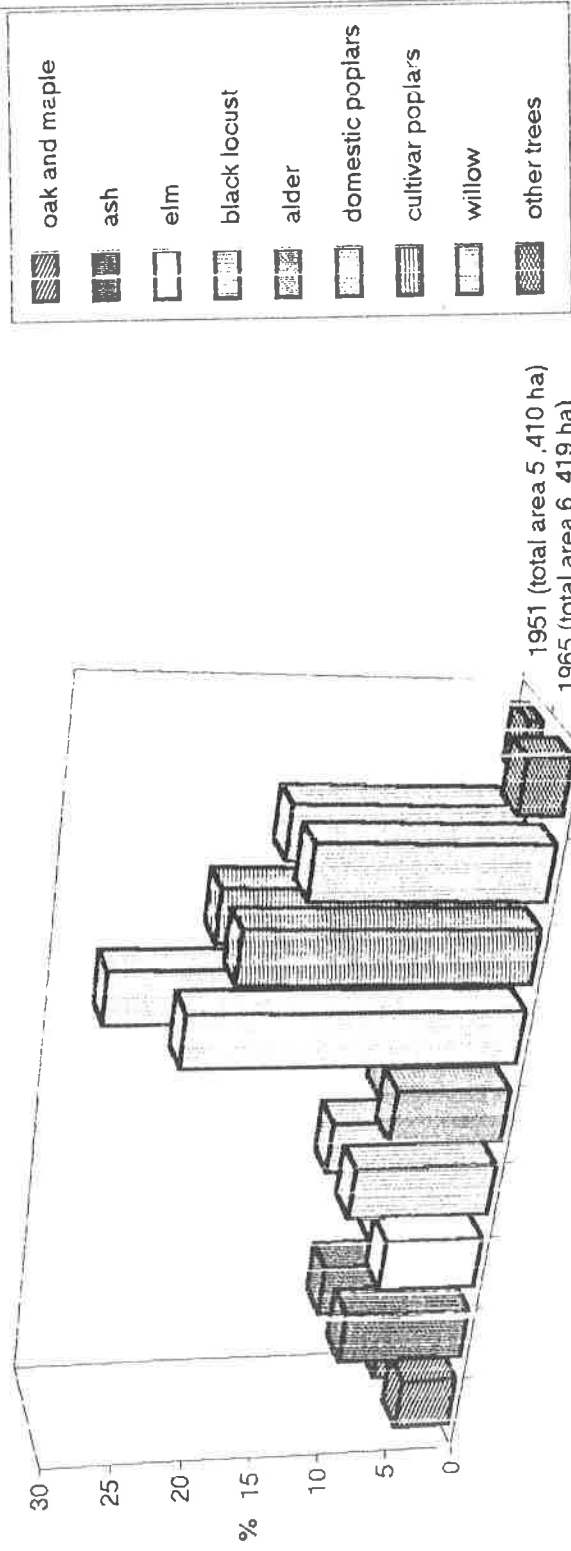


Figure 8

Upper part - Distribution of trees in forest district Rusovce calculated from real stand area

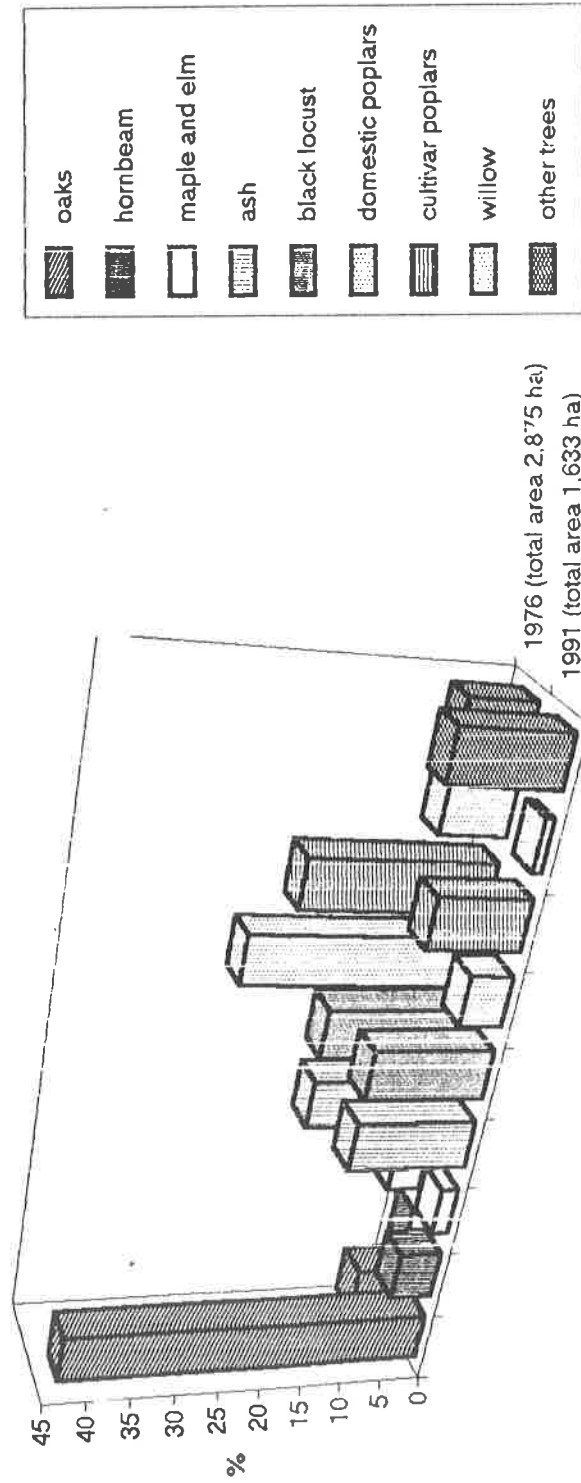


Figure 9

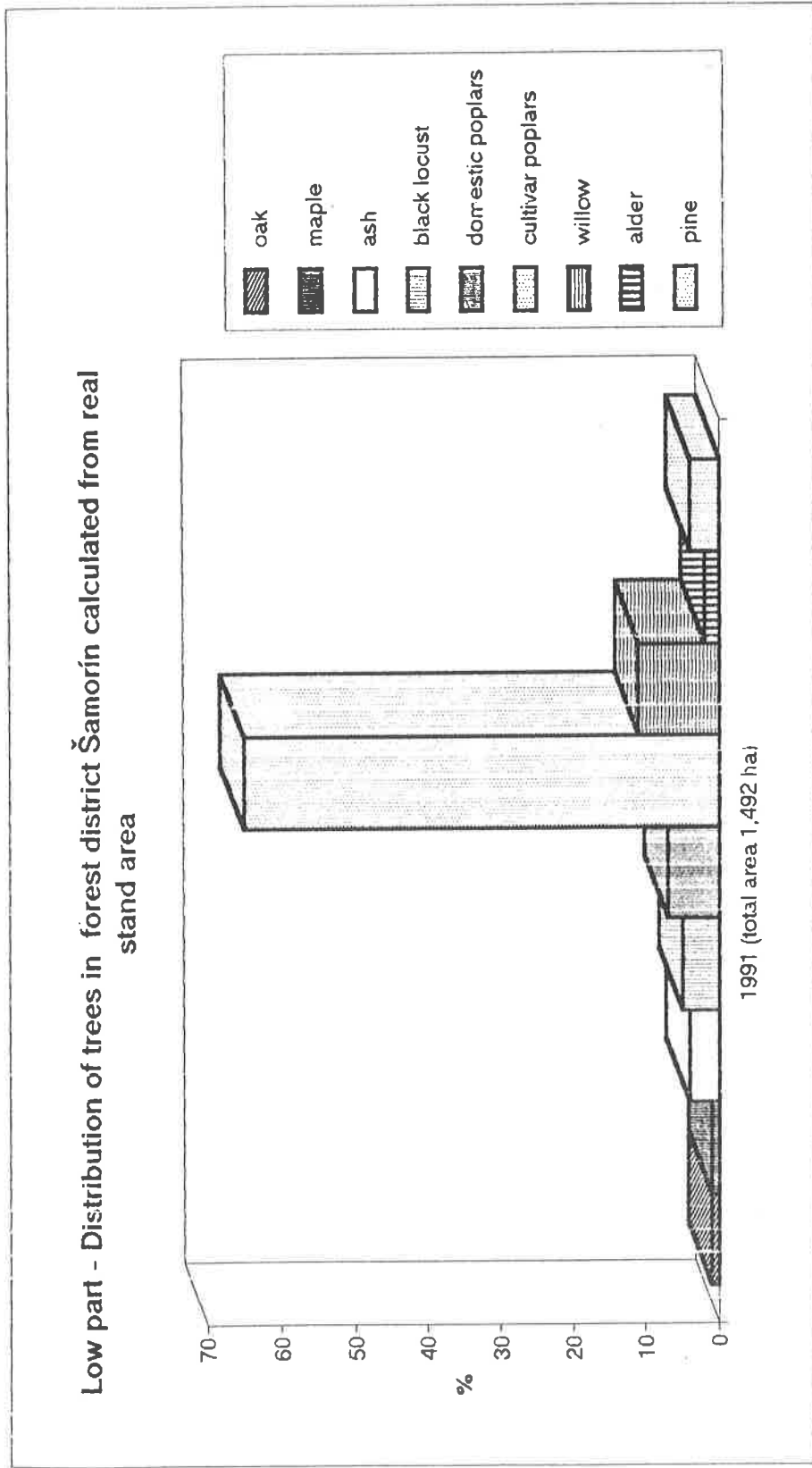
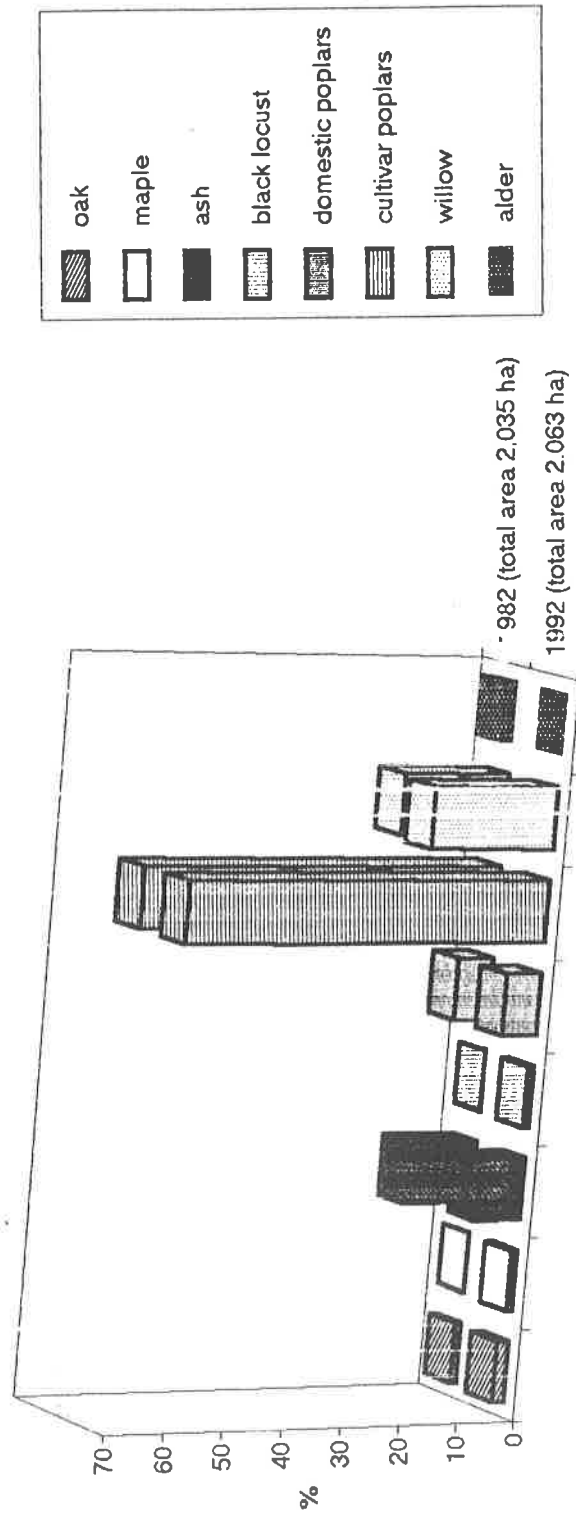


Figure 10

Low part - Distribution of trees in forest district Gabčíkovo calculated from real stand area



- 982 (total area 2,035 ha)
1992 (total area 2,063 ha)

Figure 11

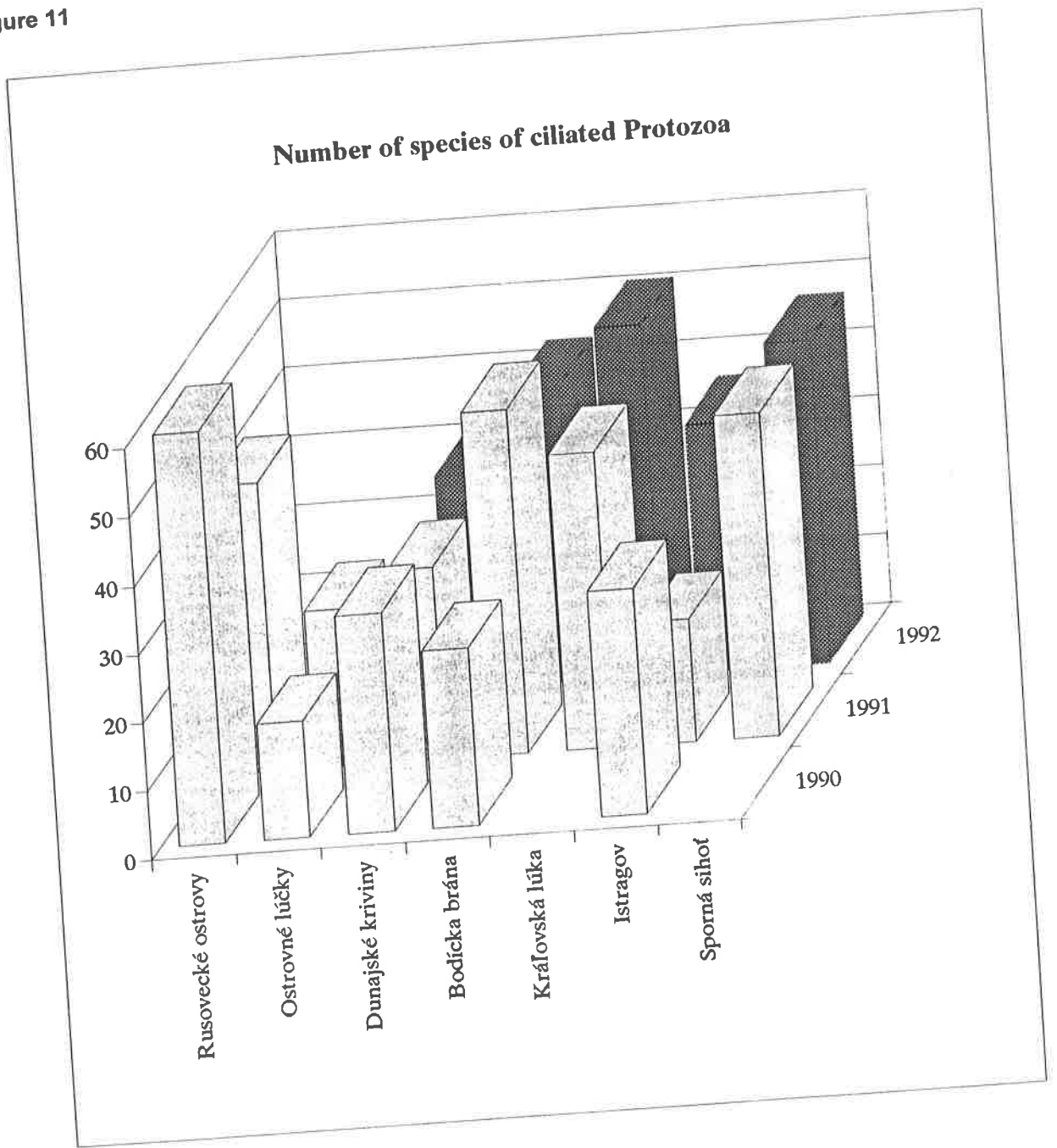


Figure 12

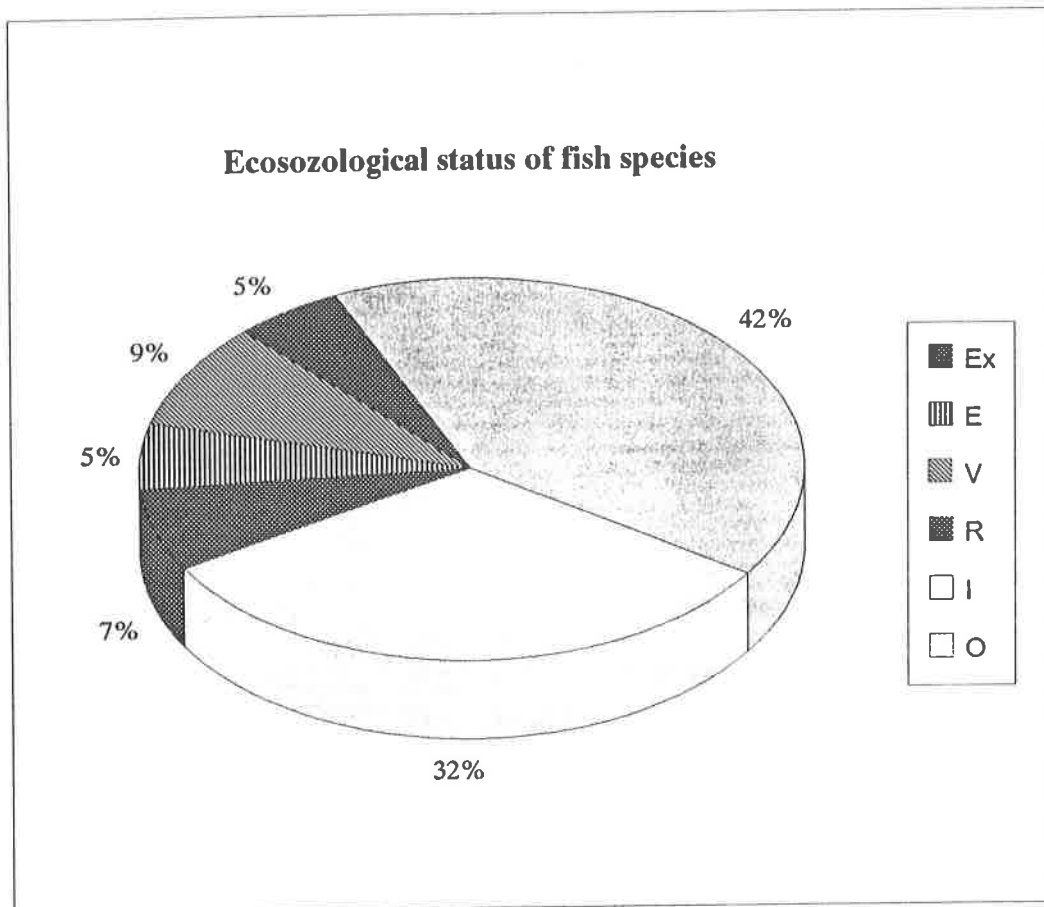


Figure 13

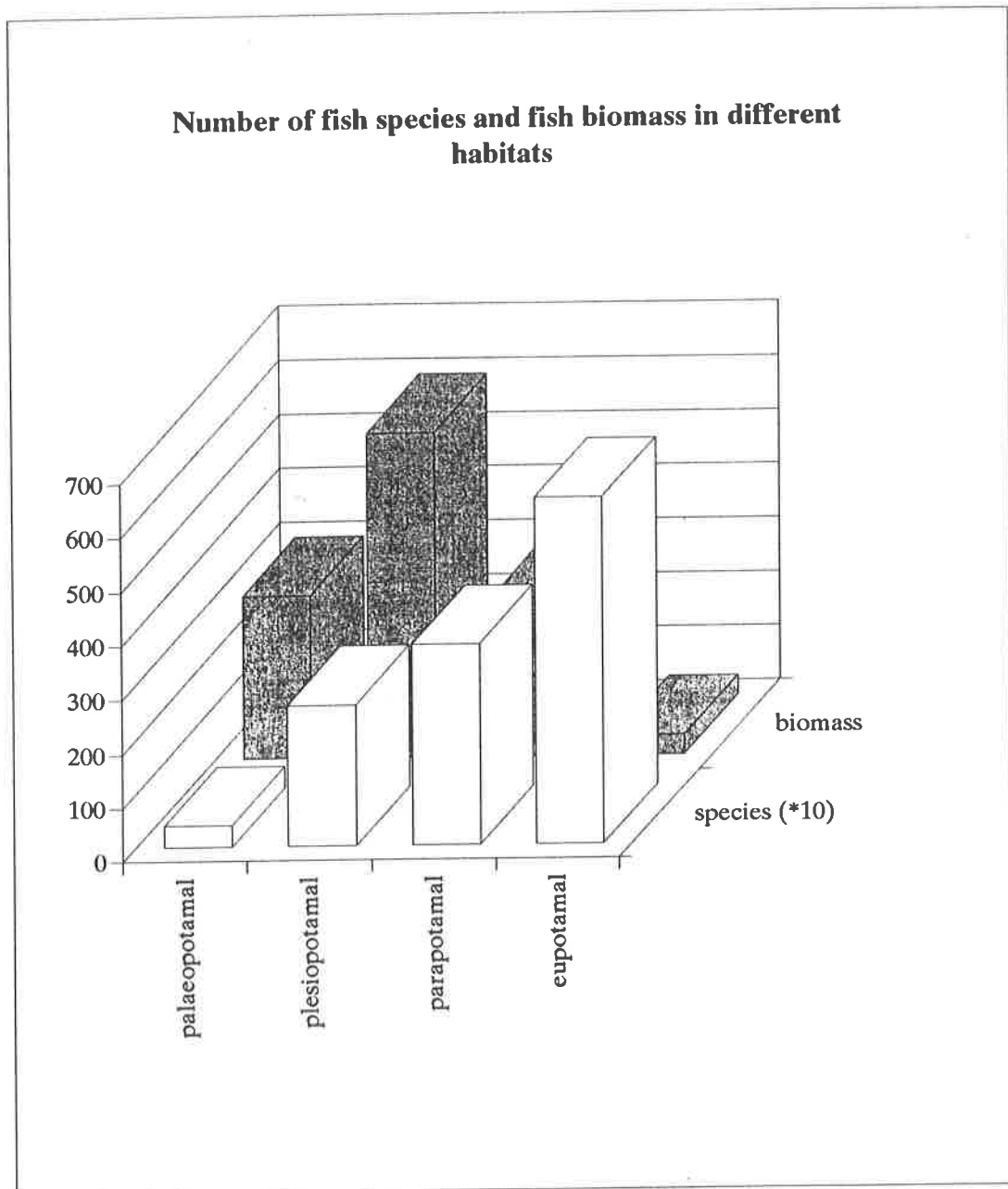


Figure 14

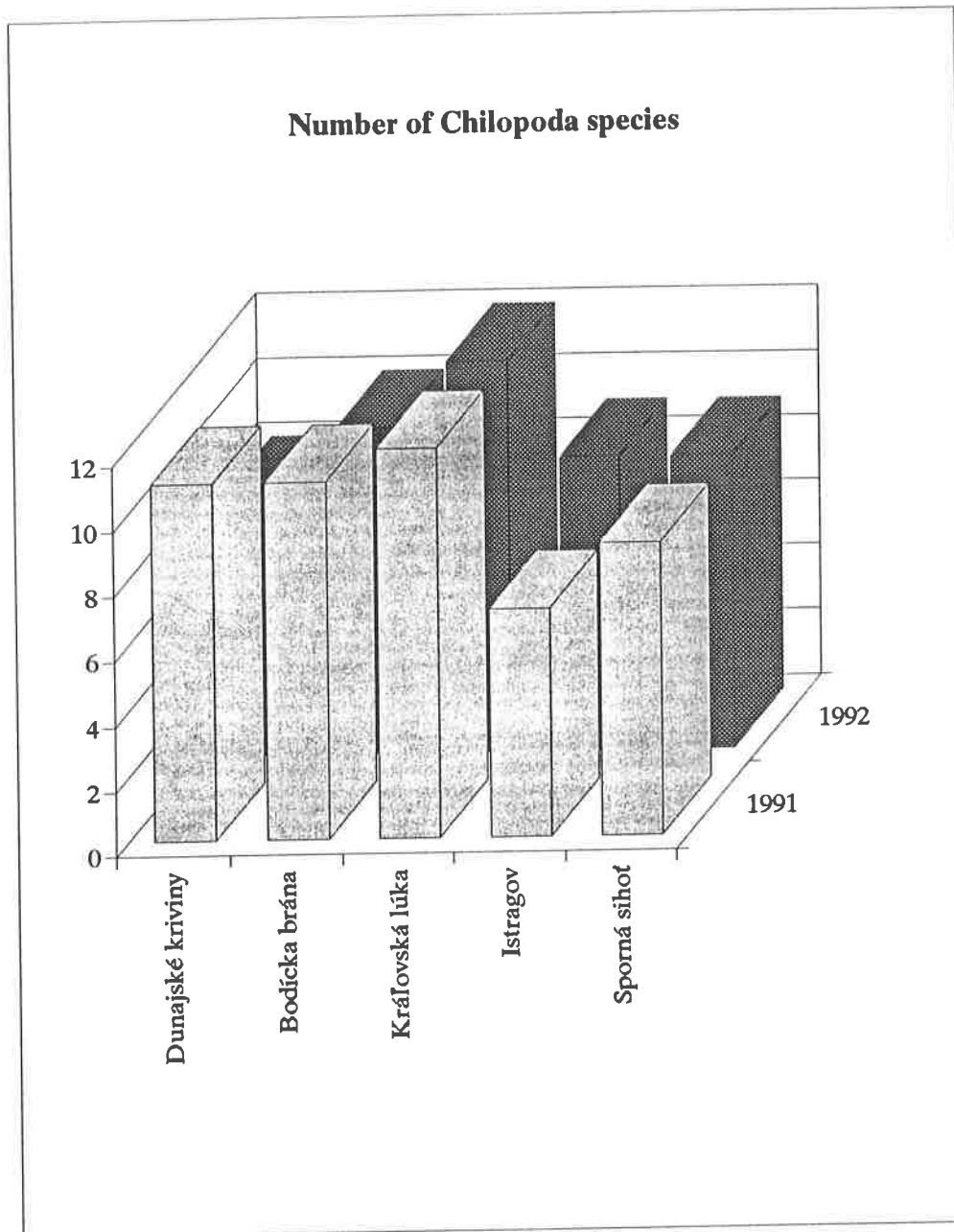


Figure 15

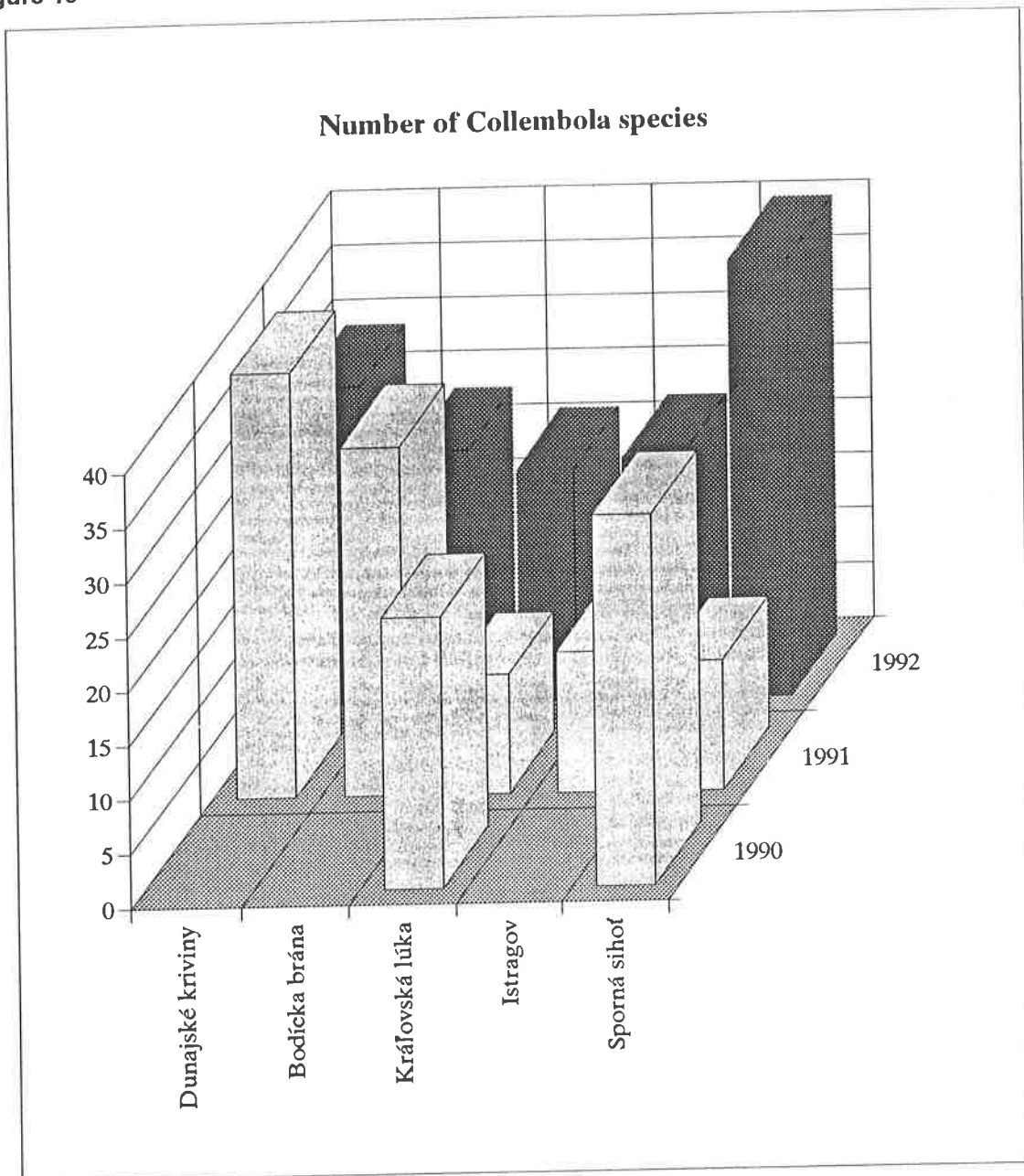


Figure 16

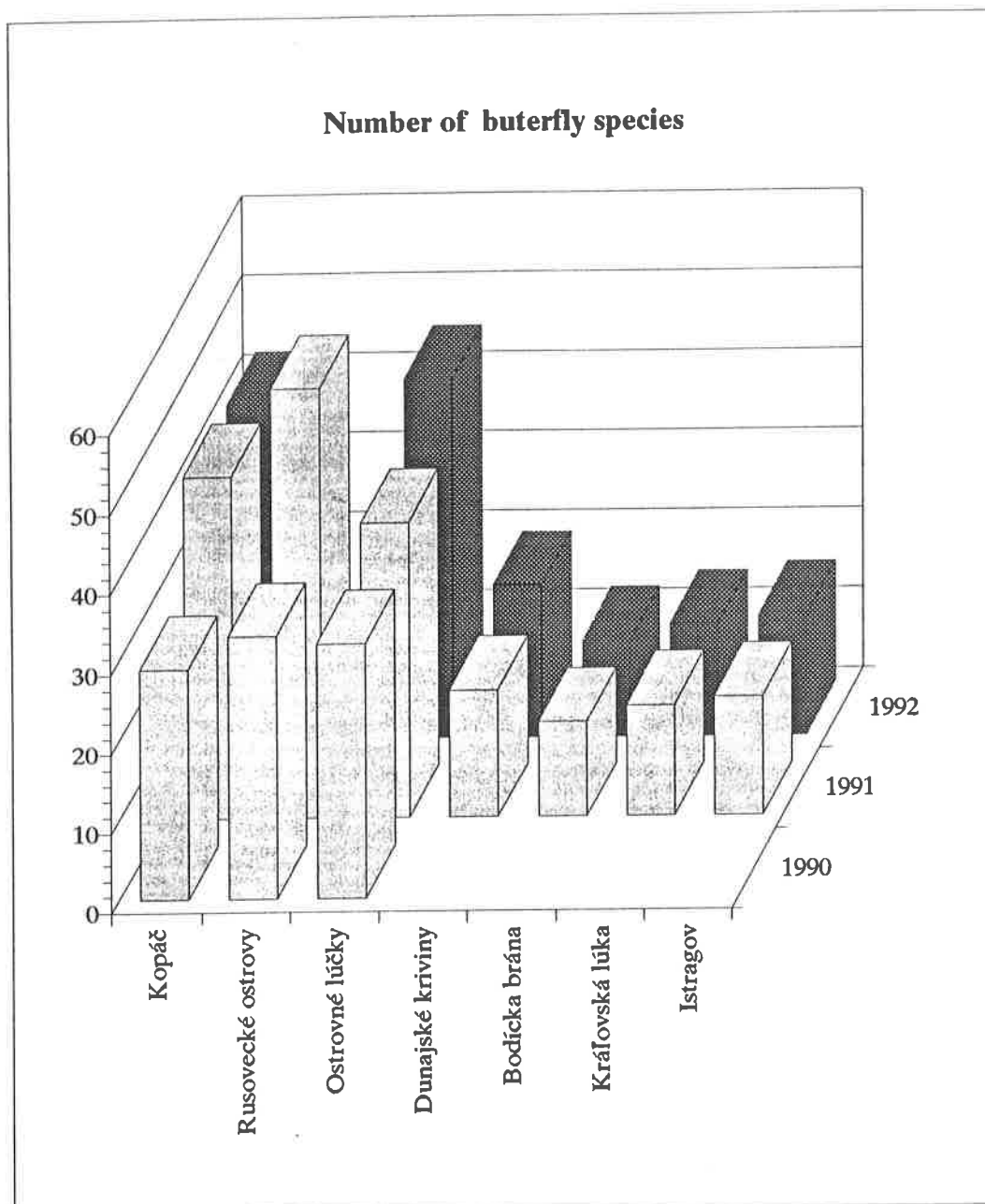


Figure 17

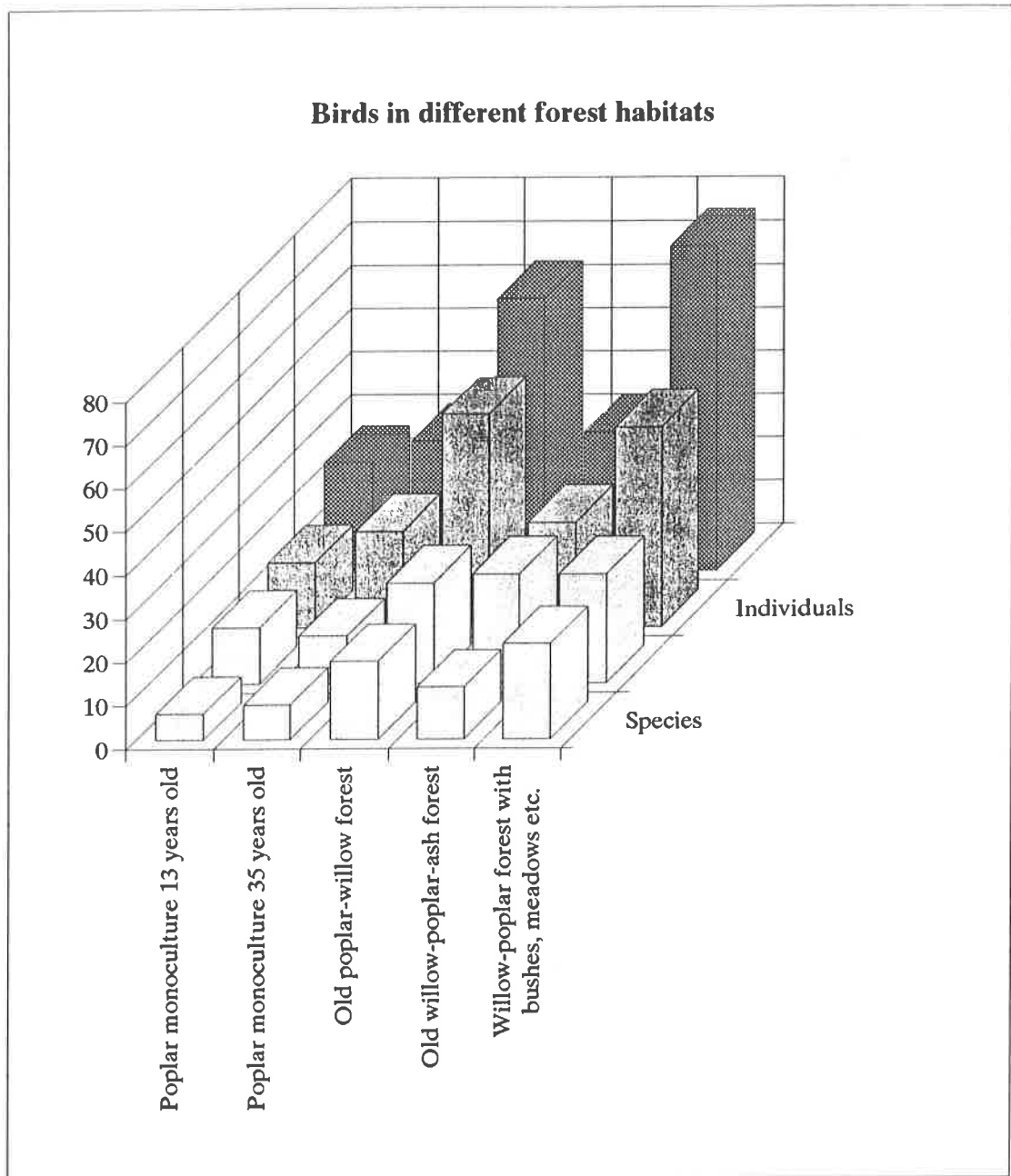
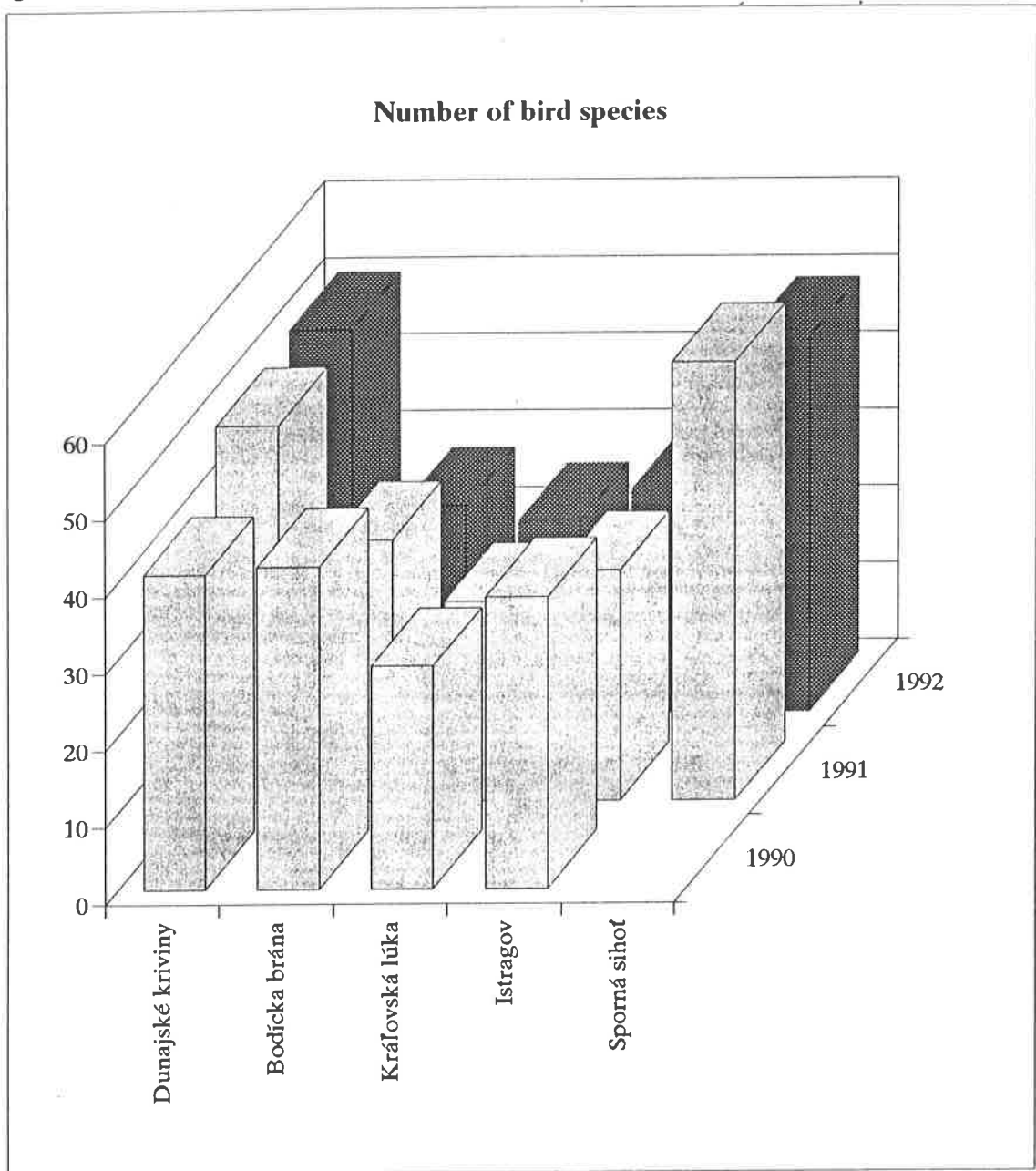


Figure 18



Tab.č.1

Ichtyofauna Dunaja v úseku medzi vtokom Moravy (R.km 1880,2) a ústím Iplá (r.km 1708,2), výskyt jednotlivých druhov v jednotlivých typoch biotopov (1,2,3), ich ekologická charakteristika vo vzťahu k typu rozmnožovania (4) a afinity k prúdu (5), hospodársky význam (6) a stupeň ohrozenia podľa klasifikácie IUCN v sledovanom úseku Dunaja (7), na Slovensku (8), v rakúskom úseku Dunaja (9) a v Európe (10). Usporiadanie čeladi a vyšších systematických kategórií podľa NELSONA (1984). Rody a druhy v rámci čeladi sú usporiadané abecedne a sú priebežne číslované. Hviezdička (*) pred prílušným druhom znamená, že ide o exotický taxón pre Dunaj resp. územie Slovenska. Ďalšie vysvetlivky: 1 = hlavný tok, 2 = vnútrozemská delta, 3 = územie za protipovodňovou hrádzou; symboly použité v stĺpci 4 sú rozvedené za tabuľkou, Eu = eurytopný, Re = reofilný, L = limnofilný; HP = hospodársky preferovaný, Ve = vedľajší, S = sprievodný druh; Ex = vyhynutý, E = kritický ohrozený, V = ohrozený, R = vzácny, I = vyžadujúci pozornosť.

čelad druh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.čelad: Petromyzontidae										
1.druh: Eudontomyzon mariae (Berg, 1931)	+	+	-	A.2.3	Re	-	Ex	V	?	V
2.čelad: Acipenseridae										
2.druh: Acipenser gueldenstaedti Brandt, 1833	+	-	-	A.1.2	Re	-	E	E	Ex	V
3.druh: Acipenser nudiiventris Lovetsky, 1828	+	-	-	A.1.2	Re	-	Ex	Ex	Ex	V-E
4.druh: Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758	+	+	-	A.1.2	Re	HP	I	I	E	E
5.druh: Acipenser stellatus Pallas, 1771	+	-	-	A.1.2	Re	-	Ex	Ex	Ex	V
6.druh: Huso huso (Linnaeus, 1758)	+	-	-	A.1.2	Re	-	Ex	Ex	Ex	V-E
3.čelad: Anguillidae										
7.druh: Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)	+	+	-	A.1.1	Eu	HP	I	I	-	I-V
4.čelad: Cyprinidae										
8.druh: Abramis ballerus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.4	Eu	Ve	I	R	E	V
9.druh: Abramis bjoerkna (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.5	Eu	S	-	-	-	I
10.druh: Abramis brama (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.4	Eu	Ve	-	-	-	-
11.druh: Abramis sapa (Pallas, 1811)	+	+	-	A.1.5	Re	Ve	I	R	R	R-V
12.druh: Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782)	+	+	-	A.1.3	Re	S	I	R	R	
13.druh: Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.4	Eu	S	-	-	-	I
*14.druh: Aristichthys nobilis (Richardson, 1844)	+	+	-	A.1.1	Re	HP	-	-	-	-
15.druh: Aspius aspius (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.3	Re	HP	I	-	R	V-E
16.druh: Barbus barbus (Linnaeus, 1758)	+	+	-	A.1.3	Re	Ve	-	-	V	V
17.druh: Barbus meridionalis petenyi Heckel, 1847	+	-	-	A.1.3	Re	S	I	-	-	V
*18.druh: Carassius auratus (Linnaeus, 1758)	+	+	?	A.1.5	Eu	S	-	-	-	I
19.druh: Carassius carassius (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.5	L	S	R	-	-	R-V
20.druh: Chondrostoma nasus (Linnaeus, 1758)	+	+	-	A.1.3	Re	Ve	I	-	V	I-V
*21.druh: Ctenopharyngodon idella (Valenciennes, 1844)	+	+	+	A.1.1	Re	HP	-	-	-	-
22.druh: Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	+	+	+	A.1.5	Eu	HP	R	E	E	V-E
23.druh: Gobio albipinnatus vladykovi Fang, 1943	+	+	+	A.1.6	Eu	S	I	-	R	I-R
24.druh: Gobio gobio (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.6	Eu	S	-	-	-	I-R

25.druh: <i>Gobio kessleri</i> Dybowski, 1862	+	+	-	A.1.6	Re	-	I	E	E	R-V
26.druh: <i>Gobio uranoscopus frici</i> Vladykov, 1929	+	+	-	A.1.6	Re	-	I	E	E	R-V
*1) 27.druh: <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valen., 1844)	+	?	-	A.1.1	Re	HP	-	-	-	-
28.druh: <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	-	+	+	B.1.4	L	S	R	R	E	R-V
29.druh: <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.3	Re	Ve	-	-	-	-
30.druh: <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.4	Eu	V	I	I	I	V-E
31.druh: <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.4	Re	S	R	I	-	E-V
32.druh: <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	A.1.1	Re	-	I	I	I	I-R
33.druh: <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	A.1.3	Eu	-	I	-	V	V
*1) 34.druh: <i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegel, 1842)	+	?	?	B.2.2	Eu	-	-	-	-	-
35.druh: <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	+	+	+	A.2.5	Eu	S	I	-	R	-
36.druh: <i>Rutilus frisii meidingeri</i> (Heckel, 1852)	+	-	-	A.1.3	L	-	I	-	-	R-E
37.druh: <i>Rutilus pigus</i> (Lacépède, 1804)	+	+	-	A.1.3	Re	Ve	R	R	E	R-V
38.druh: <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.4	Eu	-	-	-	-	-
39.druh: <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.5	L	S	-	-	-	V
40.druh: <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.5	L	HP	-	-	-	I
41.druh: <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	A.1.3	Re	Ve	I	-	E	I-R

5. čelad: Cobitidae

42.druh: <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	A.1.5	Eu	S	-	R	V	R
43.druh: <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	A.1.5	L	S	V	R	V	R-V
44.druh: <i>Orthrias barbatulus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.6	Eu	S	-	-	V	V-R
45.druh: <i>Sabanejewia aurata</i> (Filippi, 1865)	+	+	-	A.1.5	Re	S	V	V	-	R-V

6. čelad: Ictaluridae

*1) 46.druh: <i>Ictalurus nebulosus</i> (LeSueur, 1819)	+	+	+	B.2.7	L	S	-	-	-	-
---	---	---	---	-------	---	---	---	---	---	---

7. čelad: Siluridae

47.druh: <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	B.1.4	Eu	HP	I	-	E	R-V
---	---	---	---	-------	----	----	---	---	---	-----

8. čelad: Esocidae

48.druh: <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	A.1.5	Eu	HP	-	-	-	I-V
--	---	---	---	-------	----	----	---	---	---	-----

9. čelad: Umbridae

49.druh: <i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792	+	+	+	B.1.4	L	-	E	E	-	V-E
---	---	---	---	-------	---	---	---	---	---	-----

*1) 10. čelad: Coregonidae

*1) 50.druh: <i>Coregonus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758)	?	+	-	A.1.3	Eu	HP	-	-	-	-
*1) 51.druh: <i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1788)	-	+	-	A.1.2	Eu	HP	-	-	-	-

11. čelad: Salmonidae

52.druh: <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	A.2.3	Re	HP	E	V	E	E
*1) 53.druh: <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	+	+	+	A.2.3	Eu	HP	-	-	-	-
54.druh: <i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	A.2.3	Re	HP	I	-	V	V
*1) 55.druh: <i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1815)	+	-	-	A.2.3	Re	HP	-	-	-	-

12. čelad: Gadidae

56.druh: <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.2	Re	Ve	I	-	E	R-I
--	---	---	---	-------	----	----	---	---	---	-----

*1) 13. čelad: Gasterosteidae

*1) 57.druh: <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	?	+	+	B.2.4	Eu	S	-	-	-	-
---	---	---	---	-------	----	---	---	---	---	---

14. čelad: Cottidae

58.druh: <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	B.2.7	Re	S	I	-	-	V
---	---	---	---	-------	----	---	---	---	---	---

***)15.čelad: Centrarchidae**

*)59.druh: <i>Lepomis gibbosa</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	B.2.2	L	S	-	-	-	-
*)60.druh: <i>Micropterus salmoides</i> (Lacépede, 1802)	+	-	-	B.2.5	L	Ve	Ex	-	-	-
61.druh: <i>Gymnocephalus baloni</i> Holčík et Hensel, 1974	+	+	-	A.1.3	Re	S	V	V	E	V
62.druh: <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	A.1.4	Eu	S	-	-	-	I
63.druh: <i>Gymnocephalus schraester</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	A.1.3	Re	S	V	V	V	E
64.druh: <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	A.1.4	Eu	S	-	-	-	-
65.druh: <i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	B.2.5	Eu	HP	-	-	-	I-V
66.druh: <i>Stizostedion volgense</i> (Gmelin, 1788)	+	+	+	B.2.5	Eu	Ve	V	V	V	I-V
67.druh: <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)	+	+	-	A.2.3	Re	-	I	V	E	E
68.druh: <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	A.2.3	Re	-	I	E	V	E

17. čelad: Gobiidae

69.druh: <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1811)	+	+	+	B.2.7	Eu	S	-	-	-	V
---	---	---	---	-------	----	---	---	---	---	---

Ekologické skupiny rýb podľa spôsobu rozmnožovania

A.....Ryby ikry neochraňujúce

A.1.....Neresiace sa na voľný substrát

A.1.1.....Pelagofilné

A.1.2.....Litopelagofilné

A.1.3.....Litofilné

A.1.4.....Fyto-litofilné

A.1.5.....Fytofilné

A.1.6.....Psamofilné

A.2.....Ikry schovávajúce

A.2.3.....Litofilné

A.2.5.....Ostrakofilné

B.....Ryby ikry a mlad ochraňujúce

B.1.....Nebudujúce hniezda

B.1.4.....Fytofilné

B.2.....Budujúce hniezda

B.2.2.....Polyfilné

B.2.4.....Ariadnofilné

B.2.6.....Fytofilné

B.2.7.....Speleofilné

Časť 2

Stav a vývoj ichtyocenóz počas výstavby SVD GN, a súčasného variantu VD Gabčíkovo

S výstavbou vodného diela Gabčíkovo (ako súčasť SVD GN) sa začalo v roku 1978. Pre posúdenie stavu ichtyocenóz v období od roku 1978 až do roku 1992, (keď začala prevádzka variantu "C" vodného diela Gabčíkovo) najlepšie slúži monitorovanie ichtyofauny, ktoré sa uskutočnilo v troch za sebou nasledujúcich rokoch (1990, 1991, 1992), a výskumné projekty Ústavu zoológie a ekososológie SAV, ktoré za podpory grantov v rovnakom časovom období riešia úlohy zamerané na prehĺbenie poznania fungovania ekosystému vnútrozemskej delty. Na monitorovanie ichtyocenóz sa vybrali stacionárne výskumné plochy (po celé obdobie bolo prevádzkovaných minimálne 5 z nich). Monitorovanie nemalo za cieľ celopošnú inventarizáciu ale inventarizáciu ichtyofauny a podmienok na vybraných stacionároch, čo značí, že zaznamenané ryby počas troch rokov monitoringu nepredstavujú kompletný zoznam ichtyofauny rýb Dunaja počas výstavby. Druhový zoznam rýb vytvorený počas monitoringu sme následne doplnili o ichtyologické záznamy z výskumných prác rovnakého časového úseku a tak sa získal dosť presný obraz o najbežnejšie a stabilne sa vyskytujúcich taxónoch našej časti Dunaja a priľahlých vôd.

Počas monitoringu a výskumných grantových prác bolo v rokoch 1990-1992 zaznamenaných 43 druhov rýb. Tabuľka č. 2 podáva prehľad druhov rýb zaznamenaných v rokoch 1990 až 1992. Ako z nej vyplýva, počet druhov zistených počas troch rokov pozorovania ichtyofauny v oblasti predpokladaného vplyvu vodného diela (v závere výstavby VD-G) je omnoho nižší ako ten, ktorý poskytuje tabuľka číslo 1. Tu treba upozorniť na skutočnosť, že 5 druhov z celkovo evidovaného zoznamu druhov (tab.1) je doložených jediným nálezom a 17 druhov sa vyskytuje veľmi vzácnne, preto je ich presnejšia evidencia dosť ťažká a konečne 4 pôvodné taxóny a jeden introdukovaný pokladáme v súčasnosti za vyhynuté.

Tab.č.2.

Zoznam druhov zistených počas monitoringu a výskumov
ichtyofauny v rokoch 1990 až 1992

čelad: Acipenseridae

druh: *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758

čelad: Anguilloidae

druh: *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)

čelad: Cyprinidae

druh: *Abramis ballerus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Abramis bjoerkna* (Linnaeus, 1758)
druh: *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)
druh: *Abramis sapa* (Pallas, 1811)
druh: *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782)
druh: *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1844)
druh: *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758)
druh: *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Barbus meridionalis petenyi* Heckel, 1847
druh: *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)
druh: *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)
druh: *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758
druh: *Gobio albipinnatus vladykovi* Fang, 1943
druh: *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)
druh: *Gobio kessleri* Dybowski, 1862
druh: *Gobio uranoscopus frici* Vladykov, 1929
druh: *Hypophthalmichthys molitrix* (Valen., 1844)
druh: *Leucaspis delineatus* (Heckel, 1843)
druh: *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842)
druh: *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776)
druh: *Rutilus frisii meidingeri* (Heckel, 1852)
druh: *Rutilus pigus* (Lacépede, 1804)
druh: *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)
druh: *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)

čelad: Cobitidae

druh: *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758
druh: *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)
druh: *Orthrias barbatulus* (Linnaeus, 1758)
druh: *Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865)

čelad: Ictaloridae
druh: Ictalurus nebulosus (LeSueur, 1819)

čelad: Siluridae
druh: Silurus glanis Linnaeus, 1758

čelad: Esocidae
druh: Esox lucius Linnaeus, 1758

čelad: Umbridae
druh: Umbra krameri Walbaum, 1792

čelad: Coregonidae
druh: Coregonus lavaretus (Linnaeus, 1758)
druh: Coregonus peled (Gmelin, 1788)

čelad: Salmonidae
druh: Hucho hucho (Linnaeus, 1758)
druh: Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)
druh: Salmo trutta m. fario Linnaeus, 1758
druh: Salvelinus fontinalis (Mitchill, 1815)

čelad: Gadidae
druh: Lota lota (Linnaeus, 1758)

čelad: Gasterosteidae
druh: Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758

čelad: Cottidae
druh: Cottus gobio Linnaeus, 1758

čelad: Centrarchidae
druh: Lepomis gibbosa (Linnaeus, 1758)
druh: Micropterus salmoides (Lacépède, 1802)
druh: Gymnocephalus baloni Holčík et Hensel, 1974
druh: Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758)
druh: Gymnocephalus schraester (Linnaeus, 1758)
druh: Perca fluviatilis Linnaeus, 1758
druh: Stizostedion lucioperca (Linnaeus, 1758)
druh: Stizostedion volgense (Gmelin, 1788)
druh: Zingel streber (Siebold, 1863)
druh: Zingel zingel (Linnaeus, 1758)

čelad: Gobiidae
druh: Proterorhinus marmoratus (Pallas, 1811)

Tabuľka 1

Výskyt kruhoustých a rýb v jednotlivých biotopoch Dunaja

	Dunaj			1 = exploa- tované 2 = čias- točne exploa- tované 3 = neex- ploa- tované	Symboly ekolo- gických skupín	Slovenské názvy	Maďarské názvy
	rieka	Inundačné ramena a jazierka vltane Malého Dunaja	jazierka a kanály po vonkajšej strane hrádze				
1. <i>Eudontomyzon danfordi</i> Regan, 1911	+	+		3	B 1	mihula potiska	ingola
2. <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)	(+)			1	A 4	výza	víza
3. <i>Acipenser nudiiventris</i> Lovetzky, 1828	?			1	A 4	jeseter hladký	szintok
4. <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	+	+		1	A 4	jeseter malý	kecsege
5. <i>Acipenser güldenstaedtii colchicus</i> Marti, 1940	(+)	(+)		1	A 4	jeseter ruský	vágólok
6. <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771	(+)			1	A 4	jeseter hviezdnatý	sőregtok
7. <i>Salmo trutta trutta morpha fario</i> Linnaeus, 1758	+	+		1	B 1	pstruh potočný	sebespisztráng
8. <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758)	(+)			1	B 1	hlavátka	dunai galóca
9. <i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792			+	3	C 1	blatniak	lápipóc (kutyahal)
10. <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	1	A 3	štuka	csuka
11. <i>Rutilus rutilus carpathorossicus</i> Vladykov, 1930	+	+	+	2	A 3	plotica zakarpatská	kárpáti pirosszemű kele
12. <i>Rutilus pigus virgo</i> (Heckel, 1852)	+	+		2	A 3	plotica lesklá	leánykancér (leányhal)

13. <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	2	A 3	jalec obyčajný	nyúdomolykó
14. <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	2	A 4	jalec hlavatý	fejedomolykó
15. <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	A 3	jalec tmavý	jász
16. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	3	A 3	červenica	vörösszárný koncér
17. <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	A 4	boleň	balin
18. <i>Leucaspis delincaus</i> (Heckel, 1843)	+	+	+	+	3	C 1	ovsienka	kurtabaing
19. <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	A 3	lieň	compó
20. <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	2	A 4	podustva	padúc
21. <i>Gobio gobio obtusirostris</i> Valenciennes, 1842	+	+	+	+	3	A 2	hrúz podunajský	kárpátiküllő
22. <i>Gobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828)	+	+	+	+	3	A 4?	hrúz fúzatý	fejpillanló küllő
23. <i>Gobio kessleri kessleri</i> Dybowski, 1862	+	+	+	+	3	A 2	hrúz Kesslerov	Kessler küllője
24. <i>Gobio albipinnatus vitadykovi</i> Fang, 1943	+	+	+	+	3	A 2	hrúz bieloplútvy	hegyi küllő
25. <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	A 4	mrena	márna
26. <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	3	A 3	belička	szélhajtókusz
27. <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	+	3	A 4	pľoska	sujtásoskusz
28. <i>Blicca bjoerlina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	2	A 3	piest	kis keszeg
29. <i>Abramis brama danubii</i> Pavlov, 1956	+	+	+	+	1	A 3	pleskáč vysoký	dévérkeszeg

	Dunaj			1 = exploa- tované 2 = čiastočne exploa- tované 3 = neex- ploa- tované	Symboly ekolo- gických skupín	Slovenské názvy	Maďarské názvy
	inundácie ramena a jazierka včítane Matého Dunaja		jazierka a kanály po vonkajšej strane hrádze				
	rieka	+					
30. <i>Abramis sapa schreibersii</i> Heckel, 1836	+	+		2	A 4	pleskáč tuponosý	bagolykeszeg
31. <i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	2	A 4	pleskáč siný	laposkeszeg
32. <i>Vimba vimba natio carindia</i> (Pallas, 1811)	+	+		2	A 4	nosál	évakeszeg
33. <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+		2	A 1	šabla	garda
34. <i>Rhodeus sericeus amarus natio danubicus</i> Golchik, 1959	+	+	+	3	B 2	lopatka dúhová	szivárványos ökle
35. <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	2	A 3	karas obyčajný	széles kárász
36. <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1783)	+	+		3	A 3	karas striebristý	gibbélío kárász
37. <i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	1	A 3	kapor dunajský	dunaponty
38. <i>Noemacheilus barbatulus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+		3	A 2	slíž	kővícsík
39. <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	3	A 3	píž obyčajný	vagócsík
40. <i>Sabanejewia aurata balcanica</i> (Karaman, 1922)	+	+		3	A 2	píž zlatistý	kőfűrócsík

41. <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	3	A 3	čik	réticistik
42. <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	+			+	+	1	C 1	sumec	harosa
43. <i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Sueur, 1819)	+			+	+	3	C 2	sumček americký	tórpeharosa
44. <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	+	1	D	úhor	angolna
45. <i>Lota lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	+	2	A 5	mieň	menyhál
46. <i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)	+			+	+	3	C 2	ostrážka veľkousta	pisztrángsúger
47. <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	+	3	C 2	slnečnica pestrá	naphal
48. <i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	+	1	C 1	zubáč obyčajný	fogassüllő
49. <i>Stizostedion volgense</i> (Gmelin, 1788)	+			+	+	1	C 1	zubáč volžský	kősüllő
50. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+			+	+	2	A 3,4	ostriež	czapósüger
51. <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	+	3	B 1	kolok veľký	magyarbucó
52. <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)	+			+	+	3	B 1	kolok malý	németbucó
53. <i>Acerina cernua</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	+	3	A 3,4	hrebenačka obyčajná	vágódurbincs
54. <i>Acerina schraetser</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	+	3	A 4	hrebenačka pásavá	selymesdurbincs
55. <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1811)	+			+	+	3	C 2	byčko škvrnité	tarkagéb
56. <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	+			+	+	3	C 3	hlaváč obyčajný	botoskölönte
Počet foriem	54	45	30		1. 17				
Počet rýb fytofilných	17	16	16		2. 13				
Počet rýb litofilných	18	12	4		3. 25				

Tab. 1. Die Liste der Fischfauna der Donau und die Verbrei-

Fischfamilien und -arten	BRD	Österreich	ČSSR	Ungarn	Bulgarien	Rumänien	UdSSR
I. Acipenseridae							
1. <i>Huso huso</i> (LINNAEUS, 1785)			×	×	×	×	×
2. <i>Acipenser nudiiventris</i> LOVETZKY, 1828		×	×	×	×	×	×
3. <i>Acipenser ruthenus</i> LINNAEUS, 1785	×	×	×	×	×	×	×
4. <i>Acipenser güldenstaedti colchicus</i> MARTI, 1940				×	×	×	×
5. <i>Acipenser sturio</i> LINNAEUS, 1758						×	×
6. <i>Acipenser stellatus</i> PALLAS, 1771					×	×	×
II. Clupeidae							
7. <i>Caspialosa kessleri pontica</i> (EICHWALD, 1838)					×	×	×
8. <i>Caspialosa caspia nordmanni</i> (ANTIPA, 1905)					×	×	×
9. <i>Clupeonella cultriventris</i> (NORDMANN, 1840)						×	×
III. Salmonidae*							
10. <i>Salmo trutta labrax</i> PALLAS, 1811		×	×	×	×	×	×
11. <i>Salmo trutta labrax morpho fario</i> LINNAEUS, 1758	×	×	×	×	×	×	×
12. <i>Hucho hucho</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
IV. Umbridae							
13. <i>Umbra krameri</i> WALBAUM, 1792			×	×	×	×	×
V. Esocidae							
14. <i>Esox lucius</i> LINNAEUS, 1758	×	×	×	×	×	×	×
VI. Cyprinidae							
15. <i>Rutilus rutilus carpathorossicus</i> VLADYKOV, 1930		×	×	×	×	×	×
16. <i>Rutilus rutilus heckeli</i> (NORDMANN, 1840)					×	×	×
17. <i>Rutilus frissi meidingeri</i> (HECKEL, 1852)		×					
18. <i>Rutilus pigus virgo</i> (HECKEL, 1852)		×	×	×	×		
19. <i>Leuciscus leuciscus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×		
20. <i>Leuciscus cephalus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	
21. <i>Leuciscus borysthenicus</i> (KESSLER, 1859)						×	×
22. <i>Leuciscus idus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
23. <i>Phoxinus phoxinus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
24. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
25. <i>Aspius aspius</i> (LINNAEUS, 1758)		×	×	×	×	×	×
26. <i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL, 1843)		×	×	×	×	×	×
27. <i>Tinca tinca</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
28. <i>Chondrostoma nasus</i> (LINNAEUS, 1758)		×	×	×	×	×	×
29. <i>Chalcalburnus chalcoides mento</i> (AGASSIZ, 1832)		×	×	×	×	×	×
30. <i>Alburnus alburnus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
31. <i>Alburnoides bipunctatus</i> (BLOCH, 1782)	×	×	×	×	×	×	×
32. <i>Blicca bjoerkna</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
33. <i>Abramis ballerus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
34. <i>Abramis sapa schreiberssi</i> HECKEL, 1835		×	×	×	×	×	×
35. <i>Abramis brama danubii</i> PAVLOV, 1956		×	×	×	×	×	×
36. <i>Vimba vimba carinata</i> (PALLAS, 1811)		×	×	×	×	×	×
37. <i>Pelecus cultratus</i> (LINNAEUS, 1758)			×	×	×	×	×
38. <i>Gobio gobio obtusirostris</i> VALENCIENNES, 1844		×					
39. <i>Gobio uranoscopus uranoscopus</i> (AGASSIZ, 1828)		×	×	×			
40. <i>Gobio kessleri kessleri</i> DYBOWSKI, 1862			×	×			
41. <i>Gobio kessleri antipai</i> BANARESCU, 1953					×	×	×
42. <i>Gobio albipinnatus vladykovi</i> FANG, 1943		×	×	×	×	×	×
43. <i>Barbus barbus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×

* In der BRD kommen noch vor, in Österreich nur vereinzelt: *Salmo gairdneri* RICH., *Coregonus wartmanni* BLOCH, *Thymallus thymallus* (L.).

tung derselben auf den Abschnitten der einzelnen Staaten

Fischfamilien und -arten	BRD	Österreich	ČSSR	Ungarn	Bulgarien	Rumänien	UdSSR
44. <i>Carassius carassius</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
45. <i>Carassius auratus gibelio</i> (BLOCH, 1783)	×	×	×	×	×	×	×
46. <i>Cyprinus carpio carpio</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
47. <i>Rhodeus sericeus amarus natio danubicus</i> HOLCHIK, 1959	×	×	×	×	×	×	×
VII. Cobitidae							
48. <i>Noemacheilus barbatulus</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	
49. <i>Cobitis taenia</i> LINNAEUS, 1758	×	×	×	×	×	×	×
50. <i>Cobitis aurata bulgarica</i> DRENSKY, 1928		×	×	×	×	×	×
51. <i>Misgurnus fossilis</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
VIII. Siluridae							
52. <i>Silurus glanis</i> LINNAEUS, 1758	×	×	×	×	×	×	×
IX. Ameiuridae							
53. <i>Ameiurus nebulosus</i> (LE SUEUR, 1890)		×	×	×	×		
X. Anguillidae							
54. <i>Anguilla anguilla</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
XI. Gadidae							
55. <i>Lota lota lota</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
XII. Gasterosteidae							
56. <i>Pungitius platygaster</i> (KESSLER, 1859)						×	×
57. <i>Gasterosteus aculeatus</i> LINNAEUS, 1758						×	×
XIII. Syngnathidae							
58. <i>Syngnathus nigrolineatus</i> EICHWALD, 1831					×	×	×
XIV. Mugilidae							
59. <i>Mugil cephalus</i> (LINNAEUS, 1758)						×	×
XV. Atherinidae							
60. <i>Atherina mocho pontica</i> EICHWALD, 1831						×	×
XVI. Pomatomidae							
61. <i>Pomatomus saltatrix</i> (LINNAEUS, 1758)						×	×
XVII. Centrarchidae							
62. <i>Micropterus salmoides</i> (LACÉPÈDE, 1802)		×	×	×			
63. <i>Lepomis gibbosus</i> (LINNAEUS, 1758)		×	×	×	×	×	×
XVIII. Percidae							
64. <i>Lucioperca lucioperca</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
65. <i>Lucioperca volgensis</i> (GMELIN, 1788)		×	×	×	×	×	×
66. <i>Perca fluviatilis vulgaris</i> (SCHÄFFER, 1759)	×	×	×	×	×	×	×
67. <i>Aspro zingel</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
68. <i>Aspro streber</i> SIEBOLD, 1863	×	×	×	×	×	×	×
69. <i>Acerina cernua</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
70. <i>Acerina schraetser</i> (LINNAEUS, 1758)	×	×	×	×	×	×	×
XIX. Gobiidae							
71. <i>Gobius kessleri</i> (GÜNTHER, 1861)					×	×	×
72. <i>Gobius fluviatilis</i> (PALLAS, 1811)					×	×	×
73. <i>Gobius gymnotrachelus</i> (KESSLER, 1857)					×	×	×
74. <i>Proterorhinus marmoratus</i> (PALLAS, 1811)		×	×	×	×	×	×
75. <i>Benthophilus stellatus</i> (SAUVAGE, 1874)					×	×	×
XX. Cottidae							
76. <i>Cottus poecilopus</i> HECKEL, 1836							
77. <i>Cottus gobio</i> LINNAEUS, 1758	×	×	×	×			
XIX. Pleuronectidae							
78. <i>Pleuronectes flesus luscus</i> PALLAS, 1811						×	×