

Renaturácia mokradí na príklade obnovy vodného režimu ŠPR Šúr

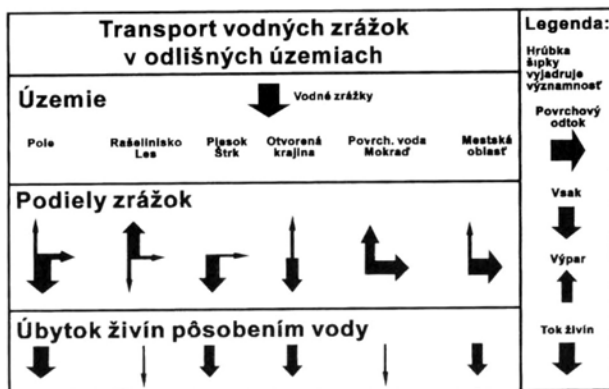
Mokraďové ekosystémy majú nenahraditeľnú funkciu v krajine ako biotopy podporujúce unikátnu flóru a faunu charakteristickú svojou rozmanitosťou. Fungujú v nej ako regulátory vodného režimu.

Prirodzený vývoj vodného režimu v hospodársky využíva-nej krajine ovplyvňoval človek už oddávna. „Odprirodnenie“ (denaturácia) krajiny je súčasťou rozsiahleho komplexu negatívnych javov označovaných často súhrnne ako tzv. narušenie ekologickej stability krajiny. Ľudskou činnosťou vyvolané zmeny vodného režimu (premena lesov na trávne porasty a ornú pôdu, neskôr meliorácie, regulácie tokov a pod.) a stále rastúce nároky na intenzívne využívanie krajiny vyvolali vyplavovanie minerálnych látok z pôdy a tým preťaženie povrchovej a podzemnej vody živinami.

Zovšeobecnením zákona o zachovaní hmoty nastáva vplyvom transportu látok z pôdy do vody okysľovanie pôdy (zníženie pH) a eutrofizácia vody (zvýšenie pH) (Ripl, 1992). Na základe pochopenia týchto procesov, ktoré sa dejú v krajine, mali by sa renaturačné (revitalizačné) opatrenia zamerať na oživenie prostredia a obnovenie podmienok druhovej rôznorodosti v celom povodí so snahou o udržanie živín v pôde a minimalizovanie ich odplavovania.

Zjednodušením transportu zrážkovej vody v rozdielnych územiach (tab. 1) zistíme, že v mokraďových ekosystémoch je podzemný odtok zanedbateľný, a teda v týchto podmienkach je najnižšie aj odplavovanie živín z pôdy do riek a oceánov (Ripl, 1992).

Tab. 1. Transport vodných zrážok v odlišných územiach



Terminológia, ktorú používajú jednotliví autori zaoberajúci sa problematikou revitalizácie, renaturácie a ekosozológie vôbec, je v súčasnosti značne nejednotná. V tomto článku používam terminológiu podľa Lisického (Lisický in Šteffek, 1993).

Prírodný (prirodzený) stav ekosystému:

- V užšom ponímaní rozumieme ním stav, v akom sa ekosystém na Zemi nachádzali, kým sa nezačali meniť v dôsledku ľudskej činnosti, neskôr vplyvom takmer všadeprítomných imisíí a znečistenia, zmien v zložení atmosféry a pod. Takéto ekosystémy dnes už prakticky neexistujú.
- V širšom chápaní môžeme takto označovať aj ekosystémy relatívne nezasiahnuté aspoň dôsledkami ľudskej činnosti lokálneho, resp. regionálneho významu (v našich podmienkach to môžu byť lesnaté oblasti bez priamych zásahov človeka s relatívne prirodzenou štruktúrou vegetácie a fauny).

Prírodnú štruktúru vodného ekosystému determinuje 5 skupín premenných:

- zdroj energie - druh, množstvo a podiel jednotlivých alochtónnych vstupov, primárna produkcia, sezónne zmeny, množstvo dostupnej energie;
- kvalita vody - teplota, pH, kyslíkový režim, obsah živín, organických a anorganických látok (prírodných a syntetických), ťažkých kovov a toxických látok;
- vodný režim - celkové množstvo vody, sezónne zmeny hladín a ich vzťahy k zrážkam a povrchu toku;
- kvalita biotopov - typ substrátu, hladina vody, zdroje potravy, miesta pre rozmnožovanie a vývin rôznych vývojových štádií a celková pestrosť (diverzita) druhov;
- biologické interakcie - konkurencia, predácia, symbióza, parazitizmus, choroby a pod.

Renaturácia mokradí je proces obnovy prirodzených ekologických funkcií, ktoré môžu v degradovaných mokradiach pretrvávať. Ekologické funkcie sú interakciou medzi hydrológiou (vodným režimom), pôdou a vegetáciou.

Každá mokraď má svoj sled funkcií odvodený od dôležitých ekologických, zoológických, botanických, limnologických a hydrologických charakteristík miesta. Preto renaturácia mokraďových ekosystémov sa netýka iba samotnej mokrade, ale mala by byť súčasťou renaturácie okolitej krajiny. Ak existujúce mokrade prestali plniť svoju funkciu v krajine, boli odvodnené alebo využité na čistenie vody a renaturačný návrh predkladá obnovu funkcií iba niektorej časti a chýba v ňom návrh obnovy ďalších postihnutých lokalít, znamená to stratu nielen niektorých funkcií v krajine, ale aj potenciálnu stratu územia (Larson, 1990).

Renaturácii mokradí sa vo svete venuje zvýšená pozornosť až v posledných rokoch. Nedávne prehľady stavu vedeckých poznatkov o mokradiach (Kuster, Kentula, 1989; Larson, 1990) naznačujú, že sa rozšírila snaha o ich renaturáciu. Doku-

mentácia často absentuje a len málo praktických skúseností z tejto oblasti sa môže použiť ako vzor na ohodnotenie budúcich návrhov alebo projektov. Špecifické ciele, kritériá návrhov, opatrenia úspešnej realizácie a hodnotenie úspechu, či neúspechu chýbajú väčšine renaturačných projektov. Úspech sa často meria len pozorovaním postupnej obnovy vegetácie mokrade. Ak sa však renaturácia plánuje iba z pohľadu oživenia vegetácie, malo by sa jej obnovenie považovať za úspech aj bez monitoringu, odberu a vyhodnocovania vzoriek (Garbisch, 1989). Zopár štúdií v súčasnosti už skúma renaturáciu funkcií, ale iba zriedka sa v projekte predpokladá monitoring územia aj po dokončení navrhovaných úprav.

Z viacerých spomínaných funkcií mokradí, sa všeobecne súhlasí s tým, že existujú štandardné inžinierske techniky, ktorými sa môže ohodnotiť potenciál územia (zadržiavanie vody, ukladanie sedimentov a pod.) (Larson, 1990).

Prevláda názor, že pravdepodobnosť úspechu renaturácie funkcií mokradí je vyššia, ako pokus o vytvorenie mokrade tam, kde predtým žiadna neexistovala. Prírodné územie, podložie, zdroje podzemnej a povrchovej vody, fauna a flóra sú zvyčajne čiastočne prítomné na miestach, kde kedysi mokrad bola a tieto podmienky zvyšujú pravdepodobnosť znovuoživenia. Preto sa renaturácia uprednostňuje pred vytváraním nových mokradí (Finlayson, 1990).

Predpokladá sa, že pôda, vegetácia a hydrologia plnia rozličné úlohy, vzhľadom na rozličné funkcie mokradí. Pomerný význam pôdy, vegetácie a hydrologie vo vzťahu k funkciám mokradí naznačuje tab. 2 (Larson, 1990).

Tab. 2. Pomerný význam pôdy, vegetácie a hydrologie vo vzťahu k základným funkciám mokradí

Funkcia	Pomerný význam		
	Pôda	Vegetácia	Hydrologia
Prítok/odtok podzemnej vody	V	N	VV
Schopnosť akumulovať povrchovú vodu	N	N	VV
Erózia/upravenie brehovej línie	V	V	V
Ukladanie sedimentov	N	V	V
Retencia/odnos živín	V	V	V
Posilnenie potravného reťazca	?	V	V
Významnosť habitatu (rybárstvo)	M	M	V
Významnosť habitatu (ochrana prírody)	M	V	V
Rekreácia - aktívna/pasívna	M	V	P

VV = veľmi výrazný, V = výrazný, M = mierne, N = nevýrazný, P = premenlivý

Vedci súčasne identifikujú potreby špecifických pôdnych, vegetačných a hydrologických údajov pre rozvoj databázy, ktorá môže ohodnotiť funkčný význam mokradí. Vedenie databázy, ak sa má dostatočne rozvinúť, musí byť založené na starostlivom zhromažďovaní a uchovávaní predprojektovej a projektovej dokumentácie všetkých budúcich revitalizačných projektov.

Na seminári Wetland management and Restoration (12.-15. september 1990, Solna, Švédsko) sa formulovali základné otázky, ktoré sa môžu objaviť pri diskusii na tému renaturácia mokradí:

- Aký je rozdiel medzi renaturáciou a managementom mokradí? Treba robiť medzi nimi rozdiel?

- Máme postačujúcu dokumentáciu o ekologických dôsledkoch všeobecných techník managementu? Napr. môže sa mokrad lúka alebo lúčny okraj mokrade mechanickým spôsobom kosiť alebo spásat dobytkom?

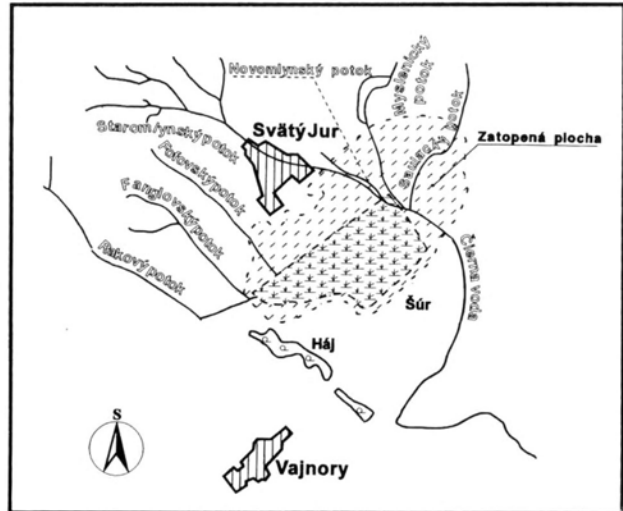
- Akú dokumentáciu potrebujeme pred návrhom a realizáciou renaturácie? Je potrebný niekoľkoročný monitoring?

- Má byť zachovanie a podpora diverzity druhov základným cieľom existencie všetkých mokradí? (Finlayson, 1990).

Na jednotlivé otázky môžeme nazerať ako na sériu námetov pre riešiteľov obnovy mokradových ekosystémov v krajine, ku ktorým však možno pridať ďalšie. Ich výber závisí už od lokálnych požiadaviek.

Obnova vodného režimu v štátnej prírodnej rezervácii Šúr

Šúr tvorí depresiu v reliéfe Podunajskej roviny na styku s oblasťou Malých Karpát (konkrétne Pezinské Karpaty), ktorá sa rozprestiera medzi Račou, Vajnormi, Svätým Jurom a Pezinkom (Myslenicami). Územie predstavuje zvyšok ustupujúceho jazera v tektonickej depresii, zaplnenej rašelinou (slatinou). Depresiu zanášajú potoky tečúce z Malých Karpát. Východné úbočie Malých Karpát odvodňuje viacero potokov, ktoré vtekajú do Šúru, odkiaľ ich Čierna Voda odvádza do Malého Dunaja. Pôvodnú hydrografickú sieť záujmového územia možno sledovať zo zachovanej mapy z r. 1896-1898 (obr. 1 - mapa je pre prehľadnosť modifikovaná).



1. Situácia vodných tokov Šúrskej oblasti a záplav (podľa mapy z r. 1896-1898)

Z komplexu činiteľov ovplyvňujúcich vodný režim šúrskej oblasti a jej najbližšieho okolia sa budem venovať len niektorým: 1. klimatickým pomerom (režimu zrážok) a 2. hydrologickým a hydrogeologickým pomerom.

- **Klimatické pomery.** Šúrska oblasť svojou polohou pod úpäťm Malých Karpát patrí k najteplejším miestam Slovenska. MÔ-

žeme ju opísať klimatickými charakteristikami meteorologickej stanice Bratislava - Ivanka (letisko, 133 m n.m), ktorá sa nachádza neďaleko, v porovnateľnej nadmorskej výške. Klimatické pomery šúrskej oblasti spracoval za obdobie 1931-1960 prof. Lukniš (1977). Jeho výsledky porovnávam s údajmi za obdobie 1961-1990.

Teplotu vzduchu charakterizujú priemerné mesačné teploty. Z ich chodu za obdobie 1931- 1960 a 1961 - 1990 (tab. 3) vidno pomalšie narastanie teploty od zimy do leta a rýchlejší pokles na jeseň.

Tab. 3. Priemerné mesačné hodnoty teploty vzduchu (°C) v stanici Bratislava - Ivanka (letisko)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	T _{roc}
1931 - 60	-1,9	0,0	4,4	10,2	15,0	18,4	20,4	19,5	15,8	9,9	4,8	0,8	9,8
1961 - 90	-1,5	0,9	5,1	10,2	14,2	18,4	20,1	19,3	15,4	9,9	4,5	0,4	9,7

Vlhkosť vzduchu charakterizuje relatívna vlhkosť, t.j. pomer množstva vodnej pary vo vzduchu k množstvu vodnej pary pri jeho nasýtení vyjadrením v percentách pri rovnakej teplote. Ročný priemer vlhkosti v tejto oblasti je ca 70 %.

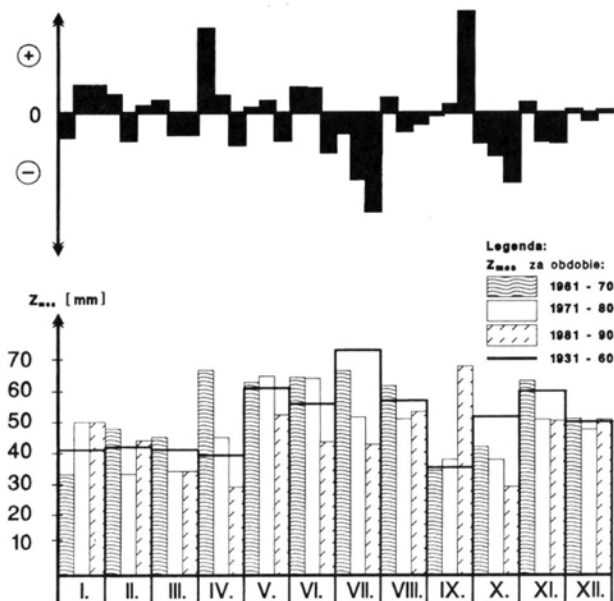
Režim zrážok charakterizujú priemerné mesačné zrážkové úhrny a ich vyhodnotenie za obdobia 1931-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990 (tab. 4). Ročný úhrn zrážok dosiahol za obdobie 1931-1990 v priemere 593 mm. Maximálne ročné úhrny v šesťdesiatročnom období boli 1018 mm r. 1930 a minimálne 390 mm r. 1978. Podľa priemerných ročných úhrnov zrážok patrí oblasť Šúru do semihumídnej oblasti (z = 500 - 600 mm).

Tab. 4. Priemerné mesačné úhrny zrážok (mm) v stanici Bratislava - Ivanka (letisko)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Σ
1931 - 60	41	42	41	39	63	58	73	57	35	52	60	50	609
1961 - 70	33	48	45	67	63	65	67	62	36	43	64	52	645
1971 - 80	50	33	34	45	65	65	52	51	38	37	51	46	588
1981 - 90	50	44	34	29	53	44	43	54	68	29	50	51	549

Z grafu odchýlok priemerných mesačných úhrnov zrážok (obr. 2) vidno, že priemerné zrážkové úhrny v jednotlivých obdobiach mierne klesajú. Súčasne môžeme sledovať trend poklesu zrážok v letnom období. V minulosti sa pravdepodobne vo väčšej miere prejavoval vplyv stredoeurópskeho letného monzúnu a tvorby miestnych zrážok z tepla (búrok), ktoré spôsobovali, že júl (resp. jún) bol na zrážky najbohatší. Tieto malé mikroklimatické zmeny mohlo zapríčiniť práve odvodnenie krajiny, čím sa znížil objem výparu.

2. Priebeh mesačných zrážkových úhrnov v rôznych časových obdobiach a odchýlok od priemerného stavu za obdobie 1931-1960



Vplyv zatopenia šúrskej depresie sa pravdepodobne prejaví znížením dennej teploty o 1-2 °C a zvýšením relatívnej vlhkosti o 5-10 % len vo vlastnej rezervácii a jej blízkom okolí. V noci však, v porovnaní so širším okolím, teplota relatívne stúpne a zníži sa relatívna vlhkosť. Zmiernili by sa teda teplotné a vlhkosťné výkyvy, t.j. zmenšila by sa amplitúda medzi extrémnymi hodnotami cez deň a v noci.

● **Hydrologické a hydrogeologické pomery** závisia od geologickej stavby, geomorfologického charakteru územia, klímy (výparu a režimu zrážok, čo určuje množstvo povrchovej a podzemnej vody), odtoku vody a rastlinného krytu (zalesnenia, trávnych a kultúrnych porastov a pod.)

Podzemné vody širšieho okolia Šúru tvoria podzemné vody kryštalinika, terciérnych sedimentov, kvartérnych sedimentov a tektonických zlomov. Podzemné vody kryštalinika vystupujú na povrch v podobe malých puklinových a puklinovo-sutinových prameňov rozličnej výdatnosti, ktoré sú spolu s povrchovou vodou hlavnými zásobovateľmi potokov vtekajúcich do šúrskej depresie. Z podzemných vôd terciérnych sedimentov na povrch vyteká artézsky prameň malej výdatnosti, ktorý sa nachádza na lúkach severne od šúrskeho lesa. Tieto vody majú podzemný charakter a neovplyvňujú vodný režim Šúru. Kvartérne sedimenty v podhorí Malých Karpát regulujú výdatnosť prameňov. Podzemné vody tektonických zlomov pramenia na okraji Malých Karpát ako sírovdoková voda v prirodzených prameňoch. Zásoby podzemnej vody šúrskeho okolia sa obnovujú v zimnom polroku a hladina podzemnej vody (HPV) spravidla kulminuje v neskorých zimných mesiacoch. Potom nastáva podzemný odtok, ktorý prevažnou časťou drénujú povrchové toky. Minimálne HPV sa vyskytujú koncom leta a začiatkom jesene.

Samotný Šúr má odlišný režim podzemných vôd a podrobné merania HPV sa robili priamo v šúrskom lese iba v hydrologickom roku 1965, čo je príliš krátkodobé pozorovanie na hodnotenie tohto režimu. Z údajov, meraných v dvojtypných intervaloch, je zrejme, že doba akumulácie sa začala na jeseň, v zimnom období stagnovala a pokračovala po roztopení snehu v šúrskej depresii a na priľahlých svahoch Malých Karpát. Voda sa udržala nad úrovňou terénu až do júna, kedy pravdepodobne vplyvom podzemného odtoku začala klesať. Určité zákonitosti vývoja zmien HPV môžeme určiť v závislosti od miery a časového sledu pôsobenia ovplyvňujúcich činiteľov. Toto však predpokladá systematické meranie a dostatočné množstvo údajov o zmenách HPV, vodných stavov, zrážkových úhrnov a teploty. Z vyhodnotenia dostupných údajov možno usudzovať, že režim HPV viac ovplyvňujú vodné stavy potokov, stekajúcich do šúrskej depresie, ako zrážky.

Najdôležitejším zdrojom vody pre Šúr je povrchová voda, pochádzajúca z potokov Malých Karpát. Vodné pomery pred

zásadnými melioračnými zásahmi môžeme sledovať zo zachovanej mapy z r. 1896-1898 (obr. 1). Do šúrskeho lesa vtekalo sedem potokov: Rakový, Fanglovský, Fofovský, Staromlynský (Svätojurský), Novomlynský, Myslenický a Pezinský. Tieto vody odvádzala Čierna Voda do Malého Dunaja. Jarné veľké vody z povodia približne 10 000 ha zaplavovali plochu asi 1200 ha, ktorú tvoril z 33 % les (400 ha), 50 % lúky (602 ha), 14 % poľia (169 ha) a 3 % pastviny (29 ha).

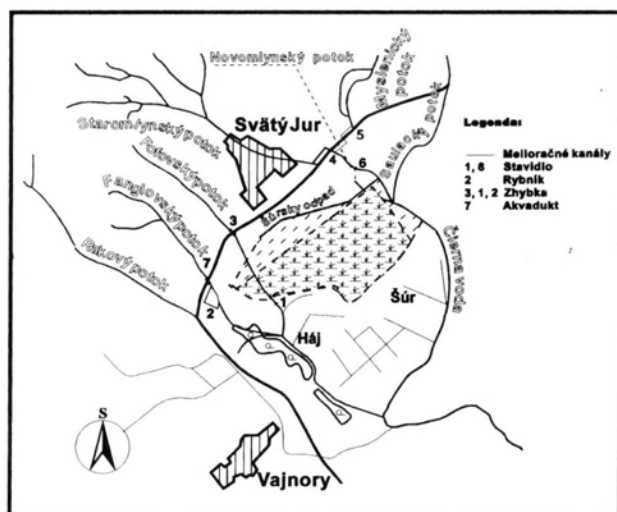
V r. 1896 založili vo Svätom Juri vodné družstvo na odvodnenie šúrskej depresie a r. 1897 sa začalo s odvodňovacími prácami. Rozhodujúcim zásahom do vodohospodárskych pomerov šúrskej oblasti bolo vybudovanie Šúrskeho obvodového kanála, ktorý ústi do Malého Dunaja a zachytáva vodu takmer všetkých malokarpatských potokov. Zhybkou popod Šúrsky kanál sa vody Fofovského potoka prevádzajú do Blahutovho kanála, ktorý preteká západnou časťou šúrskeho lesa a ústí do Hraničného jarku. Po vyhlásení Šúru za štátnu prírodnú rezerváciu (r. 1952) sa začalo pomyšľať o jeho uvedení do pôvodné-

Interiér šúrskeho lesa



ho stavu. Súčasný stav vodných tokov šúrskej oblasti po vybudovaní melioračných a zavodňovacích jarkov môžeme sledovať na mape z r. 1962 (obr. 3.). Do Šúru počas celého roka priteká voda iba z najmenšieho toku priľahlej časti Malých Karpát - Fofovského potoka. S vodami Fanglovského potoka disponuje Štátne rybárstvo Stupava, ktoré jarnou vodou napúšťa rybník. V čase, keď je rybník napustený, voda preteká kanálom po obvode rybníka (vykopali ho a do prevádzky uviedli dobrovoľní ochrancovia prírody v Deň Zeme - 22. apríla minulého roku) k výpustnému kanálu a ním do šúrskeho lesa. Tu sa v jesenných mesiacoch rozlieva aj voda zo šúrskeho rybníka. Existujúci prívod vody z Myslenického potoka znemožňuje jeho nepriechodnosť v trase. Je teda zrejmé, že v súčasnosti do Šúru priteká voda iba z približne 5 % plochy pôvodného povodia, čo je žalostne málo na zachovanie mokračového ekosystému.

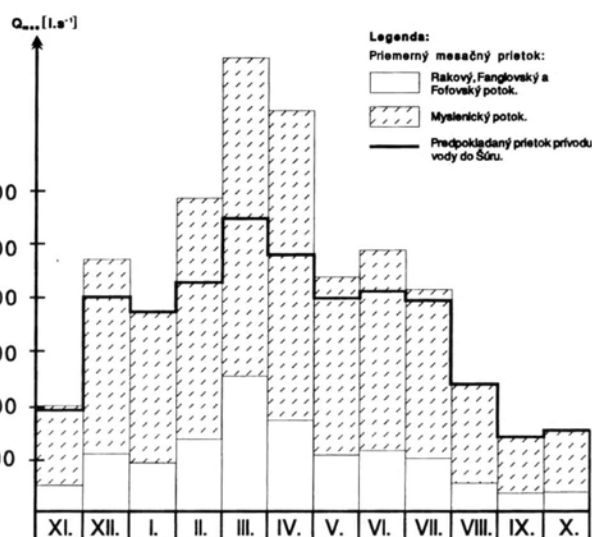
3. Stav vodných tokov v Šúrskej oblasti po vybudovaní zavodňovacích kanálov a zariadení r. 1962



Zlepšenie vodného režimu Šúru spočíva v privedení vody a v zabezpečení záplav šúrskej depresie. Odstránenie záplavovej vody, zníženie hladiny podzemnej vody, a najmä zmena sezónnej dynamiky, spôsobili zmenu hlavne v dynamike prístupnej vody a vzduchu v pôde a obmedzili príviv náplavových hnojivých kalov. Na výšku zásoby pôdnej vody má rozhodujúci vplyv dĺžka trvania a pôsobenie vyššej hladiny podzemnej vody.

V celkovom návrhu zlepšenia vodného režimu som vychádzala z existujúcich, ale v súčasnosti nefunkčných hydrotech-

4. Priebeh predpokladaného priemerného prítoku, ktorý možno priviesť do Šúru



nických objektov. Voda Šúrskeho kanála sa pre znečistenie nedá priamo použiť na zaplavenie šúrskej depresie. Preto možno uvažovať iba s vodou priľahlých malokarpatských potokov (Myslenického, Fanglovského, Fofovského a Rakového).

Zakladné hydrologické charakteristiky týchto potokov možno odvodiť z nameraných údajov v limnigrafickej stanici vo Svätom Juri. Limnigraf je osadený na pravom brehu Šúrskeho kanála v km 10,917. Za obdobie 1969-1990 bol v tomto profile priemerný prítok $Q = 0,830 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pravdepodobné priemerné mesačné prítoky, ktoré súhrnne zabezpečovali potoky Rakovský, Fanglovský a Fofovský, uvádza tab. 5 (Mišút, 1990). Vzhľadom na veľkosť povodí jednotlivých prítokov, pri riešení zavodnenia bude mať rozhodujúcu úlohu Myslenický potok. Pravdepodobné priemerné mesačné prítoky (Q_{mes}) pre profil jeho vyústenia do Šúrskeho kanála (km 13,195) tiež uvádza tab. 5. Pre prívod vody z Myslenického potoka je dôležité, že kapacita zhybky na prevod vody do Šúru popod Šúrsky kanál je $300 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, čo priamo určuje maximálny možný odber. Z výpočtov Q_{mes} , založených na analógii vyplýva, že väčšie prítoky ako umožňujú zhybka sa v dlhodobom priemere vyskytujú

v mesiacoch december, február, marec, apríl, máj, jún, júl (tab. 5 a obr. 4). Ak zohľadníme hydrologické danosti územia, technické možnosti privedenia vody do Šúru (kapacitu zhybky), a ak zanedbáme straty na privádzачoch, môžeme v priemernom roku priviesť v jednotlivých mesiacoch množstvá vody blízke tým, ktoré uvádza tab. 5 a zobrazuje obr. 4.

Tab. 5. Predpokladané priemerné mesačné prítoky ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$) malokarpatských potokov, ktorých vodu možno priviesť do Šúru

	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Rakový, Fanglovský a Fofovský potok	45	103	86	135	251	177	100	117	96	57	32	34
Myslenický potok	149	370	284	451	828	584	331	386	316	188	106	112
Predpokladaný prítok prívodu vody do Šúru	194	403	370	435	551	477	400	417	396	245	138	146

Dospieť však v súčasných podmienkach k regulovateľnému vodnému režimu ŠPR Šúr predpokladá mať k dispozícii nielen pravdepodobné priemerné mesačné hodnoty prítoku vody, ale aj podrobnejšie podklady o režime HPV, o charaktere zvodnenia plytkou sondážou a o hodnotách retenčnej vodnej schopnosti.

Súčasne treba brať do úvahy, že zavodenie môže mať aj nepriaznivý vplyv na šúrsku biocenózu, a to pre kvalitu vody, ktorá závisí od miery znečistenia malokarpatských potokov a ich povodí. Pre návrh renaturácie bude treba eliminovať vplyv znečistenia, a preto sa bude musieť sledovať aj kvalita vody.

Pred prístupom k realizácii projektu renaturácie bude treba zhodnotiť aj mieru prípadného poškodenia alebo nežiadúceho vývoja a ďalšie zásahy sa budú musieť od začiatku podrobne sledovať, aby sa predišlo prípadným ďalším škodám.

Problém renaturácie mokradí nespočíva len v zlepšení ich základných funkcií, ale aj v zmene činnosti človeka v krajine uvedomením si jej prírodných hodnôt.

Literatúra

- Finlayson, C. M., 1990: Wetland Management and Restoration Workshop Proceeding of a Workshop, Sweden, p. 174-179.
- Gabrisch, E. W., 1989: Wetland enhancement, restoration and construction. In: S. K. Majumdar, R. P. Brooks, F. J. Brenner, R. W. Tiner jr, Wetland Ecology and Conservation: Emphasis in Pennsylvania. Pennsylvania Academy of Science, Easton, Pa. 395 pp.
- Kuster, J. A., Kentula, M. E., 1989: Wetland creation and restoration: the status of the science. Vols. I. and II. EPA 600/3-89/038a. U.S. Environmental Protection Agency, Envir. Res. La. Corvallis, Oregon. 473 p. and 172 p.
- Larson, J. S., 1990: Adequacy of the science base for wetland restoration and creation. Bull. Ecol., 3, 11-14, p. 21.
- Lukniš, M., 1977: Geografia krajiny Jura pri Bratislave. Univerzita Komenského.
- Mišút, O., 1990: Posúdenie TEŠ riešenia vodohospodárskych pomerov JRD Jur a ŠPR Šúr, posudok VÚVH Bratislava.
- Ripl, W., 1992: Alternative Rekultivierung und Verhalten von Altlasten bei aufsteigendem Grundwasser. TU Berlin, Fachgebiet Limnologie. Manuskript, 53 pp. + Abbildungen.
- Šteffek, J. (edit.), 1993: Terminologický slovník ekológie a environmentalistiky. Príroda, Bratislava.

