

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE**

**FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO
INŽINIERSTVA**

**MOŽNOSTI VYUŽITIA MALÝCH VODNÝCH NÁDRŽÍ NA
REKREAČNÉ A RYBOCHOVNÉ ÚČELY**

2010

Zuzana SOVIČOVÁ

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA

**MOŽNOSTI VYUŽITIA MALÝCH VODNÝCH NÁDRŽÍ NA
REKREAČNÉ A RYBOCHOVNÉ ÚČELY**

BAKALÁRSKA PRÁCA

Študijný program: Krajinné inžinierstvo
Študijný odbor: 6.1.11. Krajinárstvo
Školiace pracovisko: Katedra krajinného inžinierstva
Školiteľ: Ing. Helena Horníková, PhD.

Nitra 2010

Zuzana SOVIČOVÁ

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Zuzana Sovičová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Možnosti využitia malých vodných nádrží na rekreačné a rybochovné účely“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 24. mája 2010

.....

Pod'akovanie

Touto cestou sa chcem poďakovať vedúcej práce Ing. Helene Horníkovej, PhD. za poskytnutý čas, pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní práce. Ďalej chcem poďakovať všetkým, ktorí mi poskytli potrebné informácie pre spracovanie tejto bakalárskej práce.

Abstrakt

Bakalárska práca je zameraná na vypracovanie metodiky hodnotenia nami vybraných malých vodných nádrží z rekreačného a rybochovného hľadiska. Konkrétne sa zaoberá hodnotením štrkoviska Veľký Cetín a malej vodnej nádrže Jelenec. Úvod bakalárskej práce sa zaoberá historickým prehľadom a predovšetkým rozdelením vodných nádrží podľa rôznych charakteristík.

Cieľom mojej práce je hodnotenie vybraných nádrží z hľadiska rekreačného, kde sme hodnotili kvalitu vody, teplotu vody a ovzdušia, čistotu vody, prístupové cesty, znečistenie pôdy a ovzdušia, možnosti požičiavania športových potrieb, komunikácie, sklon reliéfu a podobne. Z hľadiska rybochovu, kde sme hodnotili teplotu vody a ovzdušia, čistotu vody, znečistenie pôdy, možnosť vypúšťania a napúšťania nádrží, prístup k vode a podobne.

Bakalársku prácu som sa snažila spracovať prehľadne a jednoducho. Spestrenie a ilustráciu umožňujú obrázky jednotlivých vodných nádrží v prílohe. V závere bakalárskej práce sú vyhodnotené výsledky spracovania a hodnotenia jednotlivých údajov nádrží a ich vhodnosť pre rekreáciu a rybochov.

Kľúčové slova: rekreácia, rybochov, malá vodná nádrž, rybník

Abstract

The thesis is aimed at the assessment methodology of ponds from the recreational and fish-cultural point of view. Particularly, it deals with the gravel pit Velký Cetín and small pond Jelenec. The introduction of the thesis copes with the historical overview and most of all with the division of the ponds according to various criteria.

The aim of my thesis is the assessment of the chosen ponds from the recreational point of view, whereas the water quality, cleanliness and water and air temperature, driveways, soil and air pollution, the possibilities of sports rentals, communication, grade of the relief etc. were taken into account. When it comes to the fish breeding, we have evaluated the temperature of air and water, water cleanliness, soil pollution, the possibility of pond drawing and draining, water access etc.

The thesis is worked out in a way that simply and clearly states the facts and figures. To make it more appealing, there are pictures of particular ponds attached in the annexe. At the end of the thesis there are the evaluations of the worked out and assessed data results and the suitability of these ponds for recreation and fish breeding.

Key words: recreation, fish breeding, small pond, fish pond

Obsah

Úvod.....	8
1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky.....	9
1.1. História výstavby rybníkov a malých vodných nádrží	9
1.1.1 Historický vývoj výstavby malých vodných nádrží na Slovensku	10
1.2. Malé vodné nádrže.....	11
1.2.1. Rozdelenie malých vodných nádrží.....	12
1.3. Technické riešenie malých vodných nádrží.....	23
1.4. Rybochovné nádrže.....	24
1.4.1 Voda pre rybochovné účely	24
1.4.2. Zariadenia na rybníkoch	25
1.4.3. Účel a druhy rybníkov	27
1.5. Rekreačné nádrže.....	35
2. Cieľ práce	39
3. Metodika práce	40
3.1. Charakteristika vybraných vodných nádrží	40
3.2. Určenie hlavných faktorov ovplyvňujúcich rekreáciu.....	41
3.3. Určenie hlavných faktorov ovplyvňujúcich rybochov.....	47
Záver.....	50
Zoznam použitej literatúry	51
Prílohy	52

Úvod

Voda patrí od nepamäti k neodmysliteľnej súčasť nášho života. Bez nej nie je náš život možný. Už v minulosti ľudia vyhľadávali zdroje vody a zakladali si pri nich osady. Aby zabezpečili vždy jej dostatok, začali stavať prvé vodné nádrže, ktoré zachytávali vodu v období, keď jej bolo dostatok, aby ju následne mohli využívať v čase, keď nemali dostatok zrážok na zavlažovanie úrody a taktiež na pitie. Takto začali vznikať umelé alebo prirodzené nádrže, ktoré majú nezastupiteľné miesto aj v súčasnosti.

Pod pojmom vodná nádrž sa rozumie vodný útvar, ktorý vznikol prirodzenou alebo umelou akumuláciou vody alebo vymedzený priestor vytvorený údolnou priehradou, ohradením časti územia a využitím prírodnej alebo umelej priehlbiny na zemskom povrchu, slúžia na hospodárenie s vodou, akumuláciu, zachytávanie vody pri povodniach, transformáciu povodňových vln, vytvorenie vodného prostredia a k úprave vlastností vody. Ako malé vodné nádrže sa súhrnne označujú umelé nádrže s menšou hĺbkou, menším objemom a zatopenou plochou, ktoré slúžia rôznorodým vodohospodárskym požiadavkám. Zriaďujú sa vo vhodných terénnych polohách, väčšinou pomocou zemných hrádzi a upravujú sa tak, aby boli ovládateľné pri napúšťaní a vypúšťaní vody a pri regulácii výšky jej hladiny.

Rekreačné nádrže sú veľmi obľúbené a vyhľadávané pre ich zdravotnú a relaxačnú funkciu v živote ľudí. Čím ďalej, tým majú ľudia viac voľného času a chcú ho využiť na odpočinok, zábavu, rozvoj osobnosti a na stretávanie sa s ostatnými ľuďmi. Rekreačné nádrže sú ideálne miesta na uspokojenie týchto potrieb.

Rybochovné nádrže sú malé vodné nádrže, ktorých úlohou je poskytovať optimálne životné podmienky pre chov rýb. Poprípade môžu slúžiť aj na ďalšie účely. Sú charakteristické tým, že sa môžu úplne napúšťať a pravidelne vypúšťať.

1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

1.1. História výstavby rybníkov a malých vodných nádrží

Súčasná úroveň historického bádania nedáva uspokojivú odpoveď na otázku, v ktorej zemi boli vybudované prvé vodné nádrže. V predhistorickej dobe bolo pre človeka dôležité mať určité množstvo vody v jednotlivých rastlinných vegetačných fázach. Prvé zmienky o umelo vytvorených vodných nádržiach nachádzame v krajinách, ktoré označujeme ako „kolíska kultúr“ - v Egypte, Mezopotámii, Číne a Indii.

Správy o budovaní vodných nádrží pre zachytávanie jarných záplavových vôd v Egypte a Mezopotámii sa vyskytujú už v období 2000 rokov pred našim letopočtom. Ich najväčší rozvoj v oblasti riek Eufrat a Tigris bol v roku 600 pred našim letopočtom.

Prvé zmienky o čínskych vodných nádržiach pochádzajú z obdobia okolo roku 2200 pred našim letopočtom a ich popis s mnohými technickými detailmi sa nachádza v písomnostiach z roku 1100 pred našim letopočtom. Podľa doložených údajov kapra chovali v rybníkoch v povodí rieky Kiang- si už okolo roku 2200 pred našim letopočtom.

V Indii sa vo vodných nádržiach zachytávali prebytky zrážkovej v období dažďov. Iba v oblasti Madrásu sa dodnes používa či už v pôvodnej alebo v rozšírenej forme 50 tisíc nádrží, z veľkej časti starovekého pôvodu.

Obdivuhodná je z technického hľadiska výstavba nádrží na ostrove Cejlón z obdobia okolo roku 500 pred našim letopočtom. O 200 rokov neskôr ich už bolo toľko, že pri vzájomnom prepojení kanálmi vytvárali celé vodohospodárske sústavy. Taktiež sa tam nachádzali zaujímavé početné kamenné bazény, ktoré slúžili ako rezervoáre pitnej vody.

V oblasti Stredného a Blízkeho východu bola od stredoveku akumulovaná voda nádržiach alebo cisternách na závlahové účely a zásobovanie miest. Nádrže a podzemné vodojemy boli budované na významných karavánskych cestách.

Gréci a neskôr Rimania sa s problematikou závlah stretli až v provinciách. Vo svojej pôvodnej vlasti stavali Gréci nádrže alebo cisterny, ktoré slúžili na zásobovanie miest a na zavlažovanie. V Grécku taktiež existovali posvätné nádrže, v ktorých chovali ryby. Bohatí rímski patriciovania budovali umelé vodné nádrže pre chov cenných rýb. V záznamoch z 1. storočia nášho letopočtu sa uvádza, že Rimania nielenže chovali a vykrmovali ryby v rybníkoch, ale zaoberali sa taktiež ich chovom (Šálek a kol., 1989).

1.1.1 Historický vývoj výstavby malých vodných nádrží na Slovensku

Územie Slovenska je príznačné tým, že na ňom spadne počas roka priemerne 36,37 mld. m³ zrážok. Z toho povrchový odtok tvorí 12,6 mld. m³.

Medzi najefektívnejšie vodné diela, ktoré slúžia na úpravu odtokových pomerov patria vo všeobecnosti údolné nádrže a priehrady, a to z hľadiska najnižších aj povodňových prietokov. Prvé vodné priehrady a nádrže začali na Slovensku vznikať pred viac ako 400 rokmi. Prvý krát sa o výstavbe malého vodného diela písalo už v 15. a 16. storočí. V 16. až 18. storočí vznikol Turčekovský vodovod, je to najstarší prevod vody z jedného povodia (Váh) do druhého (Hron). Taktiež sa v tomto období postavila rozsiahla vodohospodárska sústava nádrží a priehrad v okolí Banskej Štiavnice, ktorej vznik a rozvoj bol podmienený rapidným rozvojom ťažby ušľachtilých rúd. Štiavnický systém nádrží je originálny jednak z hľadiska vodohospodárskeho, ako aj konštrukčného. Budovanie priehrad pokračovalo aj v 19. storočí, kedy vznikali klauzúry- nádrže na splavovanie dreva. Začiatkom 20. storočia vznikali na strednom a východnom Slovensku prvé nádrže, ktoré plnili energetickú funkciu. Medzi dôležité energetické diela v tomto období patrí sústava vodných diel Motyčky- Dolný Jelenej- Staré Hory z obdobia rokov 1923 - 1925. Tieto starobylé diela sú svojou konštrukciou pozoruhodné aj v súčasnosti a to nie len na Slovensku, ale aj v Európe, dokonca aj vo svete. Niektoré z týchto nádrží aj v prítomnosti slúžia svojmu pôvodnému účelu, iné reprezentujú už len zriedkavé kultúrno- technické pamätihodnosti. Momentálne je u nás vybudovaných a rozostavaných viac ako 40 nádrží a zdrží tvorených predovšetkým údolnými priehradami, ktoré vyhovujú kritériám ICOLD-u. Mimo nich je postavených vyše 100 vodných diel.

Slovensko sa skladá zo 4 hlavných povodií, a to povodia Dunaja, Hrona, Váhu, Bodrogu a Hornádu. Celkový objem vody v daných nádržiach je 1,528 mld. m³, čo predstavuje 12,6 % z celkového priemerného ročného odtoku. Najregulovanejšie povodia sú povodia Váhu, Bodrogu a Hornádu, v ktorých sa nachádzajú aj najväčšie slovenské nádrže, konkrétne Liptovská Mara, Vihorlat Orava a Veľká Domaša. Spôsob, akým budú priehrady konštruované veľmi ovplyvňujú geologické pomery daných lokalít. Naše najvyššie priehrady ako Liptovská Mara, Nosice, Veľká Domaša a Starina sú situované v heterogénnych pomeroch flyšu. Aj to je dôvod, prečo medzi najzastúpenejšie druhy priehrad u nás patria sypané kamenité a zemné priehrady. Nízke zemné priehrady sú riešené ako homogénne. Medzi prvoradé priority patrí bezpečnosť priehrad a nádrží, čiže

prevádzkovateľ musí intenzívne sledovať správanie sa priehrad počas prevádzky (Abaffy, 1991).

1.2. Malé vodné nádrže

Ako malé vodné nádrže sa súhrnne označujú umelé nádrže s menšou hĺbkou, menším objemom a zatopenou plochou, ktoré slúžia rôznorodým vodohospodárskym požiadavkám. Zriaďujú sa vo vhodných terénnych polohách, väčšinou pomocou zemných hrádzi a upravujú sa tak, aby boli ovládateľné pri napúšťaní a vypúšťaní vody a pri regulácii výšky jej hladiny (Jůva a kol., 1980).

Pod pojmom vodná nádrž sa rozumie vodný útvar, ktorý vznikol prirodzenou alebo umelou akumuláciou vody alebo vymedzený priestor vytvorený údolnou priehradou, ohradnením časti územia a využitím prírodnej alebo umelej priehlbiny na zemskom povrchu, slúžia na hospodárenie s vodou, akumuláciu, zachytávanie vody pri povodniach, transformáciu povodňových vln, vytvorenie vodného prostredia a k úprave vlastností vody (Šálek, 2000).

Podľa STN 73 6824 MALÉ VODNÉ NÁDRŽE sa pod malými vodnými nádržami zahrňujú také nádrže, pri ktorých sú splnené nasledujúce podmienky:

- objem nádrže po hladinu ovládateľného priestoru nie je väčší ako 2 mil. m^3 ,
- najväčšia hĺbka nádrže nepresahuje 9 m (po maximálnu hladinu, pričom sa neuvažujú lokálne väčšie hĺbky v mieste pôvodného koryta),
- storočný prietok nie je väčší ako $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

V užšom zmysle slova rozumieme pod vodnou nádržou umelým zásahom vytvorený objekt určený na zachytávanie vody, ktorý vyrovnáva nerovnomernosti medzi prítokom vody do nádrže a odberom vody z nej. Vodné nádrže patria medzi najefektívnejšie technické zariadenia v systéme úpravy odtokových pomerov, pretože znižujú nadmerné a zlepšujú malé prietoky, slúžia ako vodné zdroje pre zásobovanie obyvateľstva, priemyslu, energetiky, závlah a ostatných užívateľov pitnou a úžitkovou vodou. Ďalej poskytujú možnosti pre rekreáciu, vodné športy, rybné hospodárstvo a sú pozitívnym prvkom prírodného prostredia (Zajíc, 1988).

1.2.1. Rozdelenie malých vodných nádrží

Vo všeobecnosti môžeme rozdeliť vodné nádrže na:

Prírodné nádrže sú panvy na povrchu alebo pod povrchom, ktoré vznikli bez ľudského zásahu. Ich pôvod môže byť tektonický, vulkanický, ľadovcový, krasový, alebo sa mohli vytvoriť účinkom vodnej erózie. Využívajú sa na vodnú dopravu, chov rýb, ťažbu solí, zásobovanie vodou, na závlahy a ako nádrž pre vedenie odtoku. Na zvýšenie ich regulačného účinku sa na výtok budujú regulačné mechanizmy.

Umelé nádrže sú vodné nádrže, ktoré utvoril človek zásahom do prirodzených pomerov v prírode. Môžu byť:

→ **nepretekajúce**, tzn. ležiace mimo toku s umelohmotným prívodom vody a to údolné, obtokové alebo bočné, kde prítok vody je vždy ovládaný človekom,

→ **pretekajúce**, umiestnené rovno na vodnom toku, ktorý je zároveň hlavným zdrojom vody. Obyčajne sú to nádrže údolné, typické neovládaným prítokom vody do nádrže,

→ **postranné**, vystavané na prítoku, ale s prívodom vody taktiež z hlavného toku.

Podľa umiestnenia v teréne rozdeľujeme nádrže na:

Údolné- vznikajúce priečnym prehradením údolia vodného toku,

Kopané zahĺbené- vznikajúce vyhlbením zásobného priestoru pod úroveň terénu,

Kopané polozahĺbené- kedy sa z vykopaného materiálu urobia hrádze a hladina vody siaha nad úroveň terénu,

Hrádzové- vznikajúce ohradzovaním územia.

Rozdelenie malých vodných nádrží podľa umiestnenia:

Obecné nádrže- situujú sa priamo v obciach, alebo na ich okrajoch, najvýhodnejšie v polohách dobre prehrievaných a chránených stavbami a stromami pred chladnými vetrami. Ich hĺbka a rozmery sú poväčšine menšie. Zriaďujú sa na rôzne ciele (rybochovné, zásobné, ochranné, požiarne), veľa ráz sú však znečisťované splaškami z ulíc a dvorov, takže môžu byť zdravotne škodlivé.

Polné nádrže- sú najbežnejšie sa vyskytujúce nádrže, stavajú sa obvykle v údoliach medzi obrábanymi roľami, najlepšie v teplých nižších polohách dobre oslnených a chránených pred studenými vetrami. Využívajú sa pre rybochovné účely. Pri silných dažďoch a topení snehu sú zaťažované eróznymi splachmi z ornice a hnojivami z blízkych polí, mnoho ráz sa zanášajú a intenzívne zarastajú.

Lúčne nádrže- sú situované takisto ako poľné nádrže, avšak medzi lúkami, tým pádom sa eróznymi splachmi zanášajú podstatne menej.

Lesné nádrže- sú umiestnené v lesoch, zvyčajne v zatieneom prostredí, iba pri väčšej rozlohe je sčasti presvetlené, takže tieto nádrže majú vodu studenú, znečisťovanú zahŕňajúcim a spadnutým listím (Jůva a kol., 1980).

Rozdelenie malých vodných nádrží podľa zásobovania vodou:

Dažďové nádrže- sú typické spravidla menšími rozlohami v lokálnych kotlinách bez stáleho prítoku vody. Sú odkázané iba na prítok vody z dažďa alebo rozpúšťajúceho snehu, takže nie sú úplne zaistené zásobovaním vody. Majú preto byť hlbšie, priemerne prinajmenšom 2 m, s nepriepustným dnom a strmými svahmi, aby sme čo najviac znížili straty vody priesakom a výparom. Sú však vodohospodársky dôležité, pretože zachytávajú a zmierňujú erózne ničivé odtoky zo silných dažďov a z topenia snehu .

Pramenné nádrže - sú zásobené vývermi podzemnej vody z dna a brehových svahov, sú vhodné pretože zabezpečujú spoľahlivé zásobenie a rýchle napúšťame nádrže na jar. Podzemná voda je úplne čistá a studená, čiže sa hodí na prevzdušenie a obohatenie kyslíkom k chovu studenovodných rýb.

Riečne alebo potočné nádrže- sú plnené vodou z riek a potokov, tým pádom sú zásobené najspoľahlivejšie. Budujú sa buď priamo na tokoch ako nádrže prietochné, mimo tokov ako neprietochné alebo bočné s vlastným napájacím kanálom. V oboch prípadoch sa nesmú tieto nádrže napúšťať nečistými a škodlivými vodami, ktoré ohrozujú chov rýb a spôsobujú rýchle zanášanie nádrží.

Rozdelenie malých vodných nádrží podľa účelovej funkcie:

Závlahové nádrže a vodojemy- ich základnou úlohou závlahových nádrží je zabezpečiť vodu pre závlahu poľnohospodárskych rastlín. Krajina, ktoré sú dostatočne zásobované vodnými tokmi, prípadne oblasti nachádzajúce sa pri veľkých nádržiach majú potrebný objem vody pre rôznorodé účely vrátane závlah k dispozícii z týchto zdrojov. Väčším problémom je nevyhnutnosť zaistiť vodu pre závlahy v lokalita, kde sú toky len málo výdatné s minimálnymi prítokmi práve vtedy, keď je závlaha naliehavá. Na zaistenie vody pre závlahy lokálneho významu, ktorá neprevyšuje niekoľko sto hektárov, sa od päťdesiatych rokov minulého storočia začali konštruovať závlahové nádrže. Registrujeme približne 200 nádrží tohto typu budovaných sprvu v organizačnom kontexte tzv. Štátnej melioračnej správy, ktorá neskôr zanikla. Tieto nádrže sa následne dostali do Slovenského

pozemkového fondu a neskôr do správy Slovenského vodohospodárskeho podniku. Patria štátu.

Stavba závlahových nádrží bola realizovaná podľa vhodnosti prírodných podmienok a potreby poľnohospodárov na vodu. Budovali sa na miestach, kde boli nevyhnutné a kde boli vhodné morfológické, hydrologické a geologické podmienky. Ich umiestnenie bolo aktuálne v regiónoch, kde bola požiadavka na doplnkovú závlahu a zároveň nebol reálny dostatočne výdatný vodný zdroj a boli tam adekvátne morfológické podmienky pre výstavbu hrádzi. Atmosférické zrážky boli v týchto regiónoch zdrojom vody a tvorili zvyčajne odtok z veľkého povodia. V týchto prípadoch má vodná nádrž nezastupiteľnú úlohu, pretože umožňuje akumuláciu prebytkov vody v čase, keď jej je dostatok. Vyrovnanie odtokov sa uskutočňuje v rámci jedného roku. Nádrže teda hromadia zvýšené jarné prietoky aby neskôr dali možnosť k odberu na závlahu v dobe, keď sú prirodzené prietoky na tokoch malé.

Závlahová nádrž okrem svojej hlavnej funkcie zabezpečuje aj minimálny prietok v koryte pod hrádzou, transformuje povodňové prietoky, rekreáciu, umožňuje chov rýb atď.

Vodohospodárske riešenie závlahových nádrží tkvie v určení požiadaviek na výpustné, odberné a zabezpečovacie zariadenia, v stanovení zásobného priestoru, určení vplyvu nádrže na vodný režim toku pod nádržou, postupu plnenia a vyprázdňovania nádrže.

Zásobný priestor sa ráta na jednoročné alebo sezónne vyrovnanie odtoku. Viacročné vyrovnanie odtoku by pri týchto konkrétnych malých vodných nádržiach bolo nevhodné.

Stavebné usporiadanie závlahových nádrží je konštrukčne podobné iným malým vodným nádržiam. Vzhľadom na nestabilitu hladiny podzemnej vody, ktoré vyplýva zo zmyslu tohto typu nádrží sa vyhľadávajú pre nich umiestnenia údolného charakteru so strmšími svahmi, pri ktorých ani pri väčšom kolísaní hladiny podzemnej vody nedochádza k prehnanému obnažovaniu zatopených plôch. V územiach, ktoré sú plochého rázu sa okrajové časti závlahových nádrží umelo prehlbujú. Hrádze závlahových nádrží je nutné spevňovať v celej miere rozsahu kolísania hladiny a spevňujú sa i brehy, aby nenastalo ich rozrušenie. Pokiaľ sa dá, umiestňujú sa závlahové nádrže v centre zavlažovacej plochy, čím sa zjednoduší rozvod vody a klesne nárok na celkovú energetickú spotrebu v závlahovej sústave. Stredná hĺbka závlahových nádrží sa navrhuje podstatne väčšia ako pri nádržiach rybochovných. Pokiaľ je hĺbka vody väčšia ako 6 m, navrhujú sa etážové odbery.

Závlahové vodojemy sú za určitých okolností vhodnou súčasťou závlahových sústav. Podľa spôsobu využitia sa delia na vodojemy s dominujúcou úlohou akumuláčnou, vyrovnávacou, regulačnou, automatizačnou a špeciálnou.

Akumulačné vodojemy sa používajú na krátkodobú akumuláciu vody. Navrhujú sa obyčajne na kopci, aby sa dosiahol potrebný pretlak vody pre rozvod a rozdeľovanie vody na zavlažovanej ploche. Tieto vodojemy sa dimenzujú na niekoľkohodinové až jednodenné množstvo. Výhody akumuláčnych nádrží spočívajú v zaistení rovnomerného odberu vody, vo vytváraní pohotovostnej rezervy vody pre prípad poruchy, v úhrade strát vody v rúrovej sieti vo vyvážení tlakov v rúrovej sieti, zjednodušenej protirázovej ochrane, vo využívaní lacného nočného prúdu, menšej spotrebe potrubného materiálu, odstránení výpadku prevádzky v energetických výsečiach a podobne.

Povinnosťou *vyrovnávacích vodojemov* je krátkodobé vyrovnanie prietokov. Najčastejším dôvodom na potrebu vyrovnania je nerovnomerný odber závlahovej vody pri konštantnom prítoku vody zo zdroja. Vyrovnávací vodojem môže slúžiť taktiež na akumuláciu vody.

Zo stavebného hľadiska sa závlahové vodojemy delia na podzemné, v úrovni terénu a nadzemné. Zemné vodojemy sú konštrukciou v úrovni terénu. Tieto vodojemy sa navrhujú vo výkope alebo v násype, poprípade iba vo výkope. Vodojem pozostáva zo zemnej hrádze, z opevnenia a tesnenia svahov a dna, z odvodnenia dna, náпустného a odberného objektu, bezpečnostného priepadu, príjazdovej komunikácie, limnigrafickej šachtice, zo vstupného schodiska alebo vjazdenej rampy, ochranného zábradlia a oplotenia areálu vodojemu. Zemná hrádza sa navrhuje z miestnych látok.

Ochranné nádrže- ich hlavnou funkciou je zachytenie vrcholu povodňovej vlny a splavenín v ochrannom (retenčnom) priestore nádrže a jej transformácia na akceptovateľnú hodnotu. Ochranné nádrže patria k východiskovým vodohospodárskym opatreniam určeným na ochranu objektov, zariadení a krajiny pred ničivými účinkami veľkých vôd. Ochranné nádrže, ktoré majú charakter malých vodných nádrží sa využívajú najmä v horných častiach povodia v urbanizovanom prostredí s malými vodnými tokmi, predovšetkým na zachytenie, využitie, dočasnú akumuláciu a neškodné odvedenie dažďových vôd.

Ochrannú funkciu uskutočňujú účelové nádrže s presne definovaným ochranným priestorom, u ktorých je ochranná funkcia hlavná. Väčšina malých vodných nádrží plní tiež v obmedzenom rozsahu túto funkciu neovládateľným ochranným priestorom.

Ochranné nádrže zaisťujú nielen ochranu pred veľkými vodami, ale taktiež zachytávajú aj oplachy z povodia. Ostatné nádrže plnia túto úlohu ako druhoradú. Ďalším rozlišujúcim hľadiskom je umiestnenie nádrží v agrárnej krajine, spôsob hospodárenia s vodou, nakladania s povodňovými prietokmi atď. Rozdelenie malých vodných nádrží, ktoré plnia zväčša, prípadne čiastočne ochrannú funkciu sú uvedené na obrázku.

Tab. 1- Rozdelenie ochranných nádrží plniacich ochrannú funkciu

Druh nádrží	Rozdelenie a spôsob využitia pri riešení ochranných funkcií
a) Vodné nádrže s dominantnou ochrannou funkciou v krajinnom prostredí	
Ochranné nádrže	Suché (poldre), nádrže s ochranným priestorom
Dážďové nádrže	Vyrovňavací, akumuláčny, infiltračný
Protierózne nádrže	Záchytné, sedimentačné, asanačné
b) Vodné nádrže s významnou vedľajšou ochrannou funkciou v krajinnom prostredí	
Kompenzačné odvodňovacie	Zachytávajú a využívajú odtok zo sústavy
Aktivizačné nádrže	Akumulácia a transformácia povodňovej vlny
Závlahové nádrže	Zachytávajú a využívajú odtok z privalových zrážok
c) Vodné nádrže s vedľajšou ochrannou funkciou	
Prietočné účelové nádrže	Čiastočná akumulácia a transformácia
Nárazové nádrže	Retardácia a vyrovnanie odtoku
Prietočné rybníky	Transformujú povodňovú vlnu
d) Vodné nádrže s ochrannou funkciou vo vidieckych sídlach (urbanizované prostredie)	
Dedinské rybníky	Akumulačné, retenčné, vyrovňavacie
Okrasné nádrže	Čiastočná akumuláčna a vyrovňavacia funkcia
Dážďové nádrže	Akumulačné, infiltračné, sedimentačné
e) Mokrade	
Prirodzené mokrade	Transformujú povodňovú vodu
Umelé mokrade	Riadene transformujú povodňovú vlnu

Podstatnou úlohou ochranných nádrží v životnom prostredí je zaistenie ochrany nižšie položených území, poprípade objektov pred pôsobením veľkých vôd. Pri riešení problému týkajúceho sa ochrany územia pred veľkými vodami sú kľúčové nádrže, ktorých ochranná funkcia je dominantná. V ochrannej nádrži sa zadrží časť alebo úplný povodňový prietok, včítane splavenín, ktorý by zapríčinil škodu pod nádržou. Na tento účel slúži ovládateľný a neovládateľný ochranný priestor nádrže. Vlastnému návrhu a vodohospodárskemu riešeniu ochranných nádrží musia predchádzať dôkladné prieskumné práce, ktoré pozostávajú zo získania geodetických podkladov miesta predpokladanej ochrannej nádrže, hydrogeologického, hydroopedologického, geologického a pôdno-mechanického prieskumu. Znalosť meteorologických a klimatických pomerov kompletného povodia ochrannej nádrže, hlavne dažďových zrážok, je veľmi dôležitá. Musí sa vykonať prieskum kvality povrchových a podzemných vôd. Pre nesenie objemu ochrannej nádrže a návrh objektov je nevyhnutná znalosť hydrologických informácií. Nesmie zameškávať kultúrno-prírodný

prieskum, ďalej prieskum hospodársky, sociálny, fyto a zoocenologický a zabezpečenie majetkoprávných pomerov.

Vodohospodárske riešenie ochrannej nádrže sídli v stanovení schopnosti a okolností zaistenia ochrany nižšie položeného územia pred veľkými vodami v závislosti na požadovanom stupni zabezpečenia. Podstatou je výber vhodnej lokality, stanovenie rozmeru ovládateľného a neovládateľného ochranného (retenčného) objemu nádrže v závislosti od žiaduceho stupňa ochrany záujmovej oblasti a určenie kapacity výpustných objektov a bezpečnostných priepadov. Pri navrhovaní požadovaných ochranných objemov je nutné počítať s objemom splavenín, ktoré sa usadia v ochrannej nádrži a taktiež s cyklami ich odstraňovania.

Cyklus znižovania povodňových prietokov je krátky. Základnou úlohou pri stanovení miery nízhenia povodňových prietokov nádržou je nájdenie pomeru medzi objemom retenčných priestorov nádrže, povodňovým prietokom a zníženým, tzv. neškodným prietokom.

Požiadavky na ochrannú funkciu nádrže sídli v stanovení premeny povodňovej vlny, čiže zníženi a časovom posunutí vyvrcholenia povodňovej vlny pod nádržou.

Pokiaľ sa navrhuje alebo rekonštruuje vodná nádrž, dimenzuje sa bezpečnostný priepad, ktorý súvisí so stanovením retenčnej alebo ochrannej plochy nádrže. Dimenzuje sa na storočný maximálny prietok. Tiež pri posudzovaní vplyvu nádrží na zníženie povodňových prietokov je nevyhnutné presne kvantifikovať pôsobenie retenčného priestoru nádrže na zníženie návrhovej povodňovej vlny. Veľkosť retenčného priestoru ovplyvňuje návrhová povodňová vlna, maximálna dovolená výška hladiny retenčného priestoru, najvyšší povolený prietok pod nádržou a kapacita bezpečnostného prepadu.

Protierózne nádrže- sú nevyhnutnou súčasťou opatrení v boji proti vodnej erózií a taktiež voči jej sprievodným javom. Plnia nasledujúce funkcie:

- zvyšujú pôdnu vlhkosť v blízkosti nádrže a pod nádržou a vegetačnému krytu poskytujú lepšie podmienky na rast,
- znižujú pozdĺžny sklon, čím znižujú eróznny účinok pretekajúcej vody,
- eliminujú vzniknuté poruchy, napríklad asanujú strže a podobne,
- chránia územie pod nádržou pred eróznym pôsobením veľkých vôd tým, že zachytávajú časť alebo celý povodňový prietok či splaveniny,
- zlepšujú akosť vody pod nádržou,

- infiltráciou prevádzajú časť zadržanej vody do podzemných vôd a zlepšujú prietoky vody pod nádržou.

Vsakovacie protierózne nádrže sa budujú, aby prevádzali povrchový odtok infiltráciou do pôdy a súčasne zachytávali naplaveniny. Poznáme pravidelné a prizmatické nádrže s priepustným dnom. Povrchový odtok zachytávajú zberné priekopy. Splaveniny, ktoré sa vo vsakovacej nádrži usadia sa následne ťažia a kompostujú. Na zvýšenie podzemnej vody z povrchových zdrojov sa používajú vsakovacie infiltračné nádrže.

Nádrže určené na zmenšenie pozdĺžneho sklonu a zvýšenie eróznej základne uskutočňujú obyčajne i funkciu záchytných nádrží. Poväčšine sú to nádrže, ktoré sa skladajú z malého objemu, ktorý je vybavený priamym alebo šachtovým bezpečnostným priepadom a jednoduchým výpustným zariadením. Keď dôjde k zaneseniu povrchu, musí sa upraviť, odvodniť a stabilizovať primeranou vegetáciou, dno sa musí odvodniť drenážou a vytvorí sa v jej strednej časti koryto. Tieto nádrže sú vyhovujúce na asanáciu strží.

Protierózne záchytné nádrže sú vytvorené na zachytávanie splavenín, ktoré vznikajú na povodí a prichádzajú do nádrže. Rýchlosť zanášania a rozsah zachytených naplavenín vychádza zo stupňa erózneho narušenia povodia, zo sklonu terénu, reliéfu, intenzity zrážok, vegetačného krytu, pôdy, použitia protieróznych opatrení atď.

Protierózne usadzovacie nádrže sú určené jedine na zachytávanie splavenín. Budujú sa zväčša dve, najčastejšie obdĺžnikové, zemné, so spevneným dnom a stenami, prispôbené k ťažbe usadenín. Pokiaľ chceme, aby plnili protierózne účely, musia byť ploché, plytké. Alternatívnym riešením sú nádrže s vertikálnym prúdením. Prostredie v okolí usadzovacích nádrží sa spevňuje. Sedimenty sa z nádrže ťažia obvyklými mechanizačnými nástrojmi.

Kompenzačné nádrže- sú to malé vodohospodárske nádrže, ktoré upravujú vodný režim v povodí, ktorý je ovplyvnený výstavbou odvodňovacieho systému. Môžu byť obsahovať taktiež odvodňovacie kanály, ktoré majú drenážny účinok. Kompenzačné nádrže sa môžu využívať ako rybochovné, ochranné, závlahové, dočisťovacie atď.

Funkcia kompenzačných nádrží je podmienená presným stanovením rozmerov zásobného kompenzačného priestoru. Taktiež je ovplyvňovaná druhom vybavenia s vhodnými objektmi, ktoré umožňujú automatické riadenie odtoku z kompenzačnej nádrže, ktoré musí byť v súlade s manipulačným a prevádzkovým poriadkom.

Vodárenské nádrže- v miestach s nedostatkom vody sa vodárenské malé vodné nádrže používajú väčšinou ako núdzové riešenie. Prihliadajúc na pomerne malý obsah vody a hĺbku vodných nádrží o ktorých tu pojednávame, sú tieto nádrže výrazne viac ovplyvňované vonkajším pôsobením, čo môže mať za následok zníženú akosť vody. V nijakom prípade kvalita vody v týchto nádržiach nie je porovnateľná s kvalitou vody vo veľkých nádržiach.

Zo zatopeného priestoru sa musí vyťažiť všetka živá hmota, stromy, kry a v niektorých prípadoch taktiež lúčna vegetácia. Prinajmenšom 3 roky pred napustením nádrže sa v zátopovej ploche nesmú používať ochranné postreky a nehnojí sa priemyselnými hnojivami. Odstránia sa hospodárske budovy, vyťažia sa znečistené plochy po hnojiskách, vyvezú sa odpadky, rizikové plochy sa dezinfikujú a zavezú vhodnou hmotou.

Zájem sa musí venovať voľbe vhodnej lokality v erózne stálom povodí s kvalitnou vodou. Prostredie nádrže požaduje dôkladné prevedenie úpravy pozemkov, aby sa zamedzilo znečisťovanie nádrže. Navrhujú sa ochranné oblasti, ktoré zaisťujú priamu ochranu. Prvé ochranné pásmo je pruh široký asi 100- 200 m, ktorý je vyňatý z poľnohospodárskej produkcie a od kóty maximálnej hladiny sa zatravní alebo zalesní.

Vodárenské nádrže je vhodnejšie navrhovať ako bočné. Pri prietočných vodárenských nádržiach býva praktické predradit' usadzovacie nádrže, ktoré zachytávajú splaveniny. Usadeniny je potom nutné pravidelne odstraňovať, pri zvýšených prietokoch sa nesmú vyplaviť do nádrže.

Vodárenské nádrže sa môžu taktiež sčasti využívať na chov rýb. Kapor sa neodporúča, môže sa nasadiť napríklad pstruh, štika, zubáč alebo sivoň.

Pokiaľ ide o objekty, tie sú pri vodárenských nádržiach obdobné ako pri iných typoch nádrží. Odbery sa využívajú s čerpaním a gravitačné pričom odber s čerpaním je prevažujúci.

Priemyselné nádrže- plnia veľa významných funkcií vo výrobnnej sfére a taktiež ich využitie v podnikovom odvetvie je veľmi široké. Každý typ podniku konkrétneho odvetvia má svoje charakteristické usporiadanie, konkrétnu konštrukciu objektov jednotlivých nádrží a príslušnú technológiu ich činnosti. Návrhy na využitie vodných nádrží je treba spracovávať samostatne.

Spôsoby využitia priemyselných nádrží:

- akumulácia vody, čiže vytváranie krátkodobej, alebo dlhodobej rezervy vody pre rozličné priemyselné použitie,

- na skladovanie a uskladnenie odpadových tekutín a tekutých odpadov,
- recirkuláciu vody v rámci jedným alebo viacerými priemyselnými podnikmi,
- úpravu chemických, fyzikálnych a biologických vlastností vody, na čo slúžia chladiace nádrže, usadzovacie, otepľovacie, nádrže, ktoré sú určené pre aerobné a anaeróbne čistenie vody.

Dominantná úloha priemyselných nádrží je obvykle spojená s technológiou prevádzky priemyselného závodu a zároveň plní ďalšie vedľajšie funkcie. Režimy vodohospodárskeho vedenia malých vodných nádrží môžu byť krátkodobé, sezónne, ročné a len mimoriadne dlhodobé. Možnosti využitia na rybochovné účely sú pomerne malé, s výnimkou niektorých nádrží, ktoré sú zdrojom vody. Vo väčšine prípadov sa s takýmto ich použitím neráta. Priemyselné nádrže sa zväčša skladajú zo špeciálnych odberných, regulačných a prevodných objektov. Nemálo priemyselných nádrží sa opevňuje pomocou tesnení. Pokiaľ je nutné, zakrývajú sa niektoré priemyselné nádrže ľahkou sklopnou strešnou konštrukciou.

Zálohové nádrže plnia funkciu zabezpečovaciú, tzn. pri havárii hlavného zdroja vody sprostredkujú vodu priemyselnému závodu.

Vyrovňovacie nádrže sa situujú medzi zdroj vody a priemyselný závod. Krátkodobo alebo dlhodobo vyvažujú nerovnomernosť medzi prítokom a odberom vody. Na vypočítanie zásobného priestoru, mimo hydrologických dát, je nutné poznať špecifickú potrebu prevádzkovej vody na jednotku výroby v konkrétnom priemyselnom odvetví.

Intervenčné nádrže sa budujú povedľa priemyselných závodov. Ich funkciou je kryť príležitostnú nutnosť vody, napríklad pri prechodnej zmene spotreby vody, v období mimoriadneho sucha a podobne.

Chladiace nádrže sú typické recirkulačné nádrže, ich úlohou je znižovať teplotu vody na teplotu ovzdušia. Sú tvorené kaskádou prietochných chladiacich nádrží.

Recirkulačné nádrže umožňujú úsporné využitie vody a taktiež jej kolobeh v rámci priemyselného závodu. Tieto nádrže tvoria pohotovostnú zásobu vody v priemyselnom závode.

Usadzovacie (sedimentačné) nádrže sa navrhujú na zachytávanie látok, ktoré sa ľahko usadzujú. Využívajú sa v rôznych priemyselných odvetviach.

Protipožiarne nádrže- sú podstatným zdrojom vody na protipožiarne účely v miestach, kde sa nenachádza iný zdroj potrebnej kapacity. Nevyhnutnosť požiarnej vody a teda aj

veľkosť požiarnej nádrže závisí od typu chránených budov, od ich usporiadania, veľkosti a od stavebného vybavenia atď.

Protipožiarna nádrž sa plní v dostatočnej miere čistou vodou z povrchových alebo podzemných zdrojov. Voda sa do nádrže privádza buď gravitačne alebo sa musí čerpať. Vodný zdroj musí mať dostatočnú kapacitu, aby zabezpečil naplnenie nádrže maximálne do 36 hodín, ak je to možné i skôr. Požiarna voda musí spĺňať potrebnú kvalitu, pokiaľ ju nedosahuje, musí sa upravovať čistením (v usadzovacích nádržiach, sitách, filtroch). Do vody sa pridávajú prostriedky, ktoré potláčajú rozvoja rias a siníc. Vzďialenosť protipožiarnej nádrže od chráneného objektu nesmie byť väčšia ako 300 m.

Protipožiarné nádrže sa budujú buď otvorené alebo kryté. Hĺbka v nádrži býva od 1,7 do 4 m. Dno aj svahy nádrže sa spevňujú, pri vybudovaní na priepustnom podloží sa musia tesniť. Dno nádrže má sklon ku kalovej záchytke. Pri odbere vody pohyblivými čerpacími agregátmi sa navrhuje samostatná sacia záchytká. Pôdorys nádrží pri upravených rybníkových nádržiach býva nepravidelný. Pri špeciálnych nádržiach obdĺžnikový, štvorcový, kruhový a podobne. Sklon svahov nádrže sa pohybuje v rozmedzí 1:1 až 1:2,5. Pokiaľ potrebuje spevniť svahy, používa sa štrková nahádzka, kamenná a betónová dlažba a opevnenie z monolitického betónu s dilatačnými špárkami vo vzdialenosti 2 až 4 m.

Dôležitou podmienkou je začlenenie protipožiarnej nádrže do okolia obce, prostredie v blízkosti nádrže je potrebné doplniť vhodnou flórou, aby spĺňala i okrasnú funkciu.

Protipožiarné nádrže sa skladajú z kalovej záchytky, ktorá je umiestnená na najnižšom mieste nádrže. Hrablice sa osadia nad kalovým priestorom v hĺbke 0,5 m. Schodisko funguje na vstup do nádrže. Vlastnú nádrž je nutné oplotiť, prípadne zaistiť zábradlím. Pri navrhovaní nádrže je nevyhnutné pamätať na možnosť príjazdu požiarneho vozidla.

Funkciu protipožiarnej nádrže môžu spĺňať aj dedinské rybníky, okrasné nádrže atď. K nádrži je treba postaviť adekvátnu príjazdovú cestu pre protipožiarnu techniku. Treba dbať na kvalitu vody v nádrži, aby nedochádzalo k zapchatiu sacích košov a čerpadiel. Občas sa pri odbere umiestňujú nenáročne pevné ochranné filtre z antikoročných látok. Tieto nádrže nie je možné využívať na chov kačíc a ostatnej vodnej hydiny. Zdroje znečistenia na povodí týchto nádrží je nutné znížiť na minimum.

Okrasné nádrže- k základným zložkám krajinného prostredia patrí bezpodmienečne voda, ktorá sa významne podieľa na jeho vývoji, vzhľade a tvorbe. Vodné nádrže sú významným estetickým prvkom. Estetický efekt vodnej nádrže v krajine je priamy, čiže priamo esteticky zlepšuje vzhľad krajiny a nepriamy, keď plnením účelových funkcií napomáha k

celkovému zlepšeniu a ozdraveniu krajiny. Svojou zatopenou plochou, ktorú často obývajú rôzne druhy vtáctva a tiež bohatou okolitou zeleňou skrášľujú a zveľaďujú hocijakú krajinu. Špeciálne pre tieto účely sa stavajú okrasné nádrže. Dôležitou požiadavkou je najmä čistota a kvalita vody nahromadenej v nádrži. Ľudí dokáže prilákať voda číra, bez zákalu a zápachu, povrchových nečistôt, naopak voda špinavá, ktorá zapácha pôsobí vzhľadom nepriaznivo a odpudzuje. Preto musíme vodu chrániť pred znečistením zo sídlisk, z továrni, priemyslu alebo poľnohospodárstva. Taktiež je nutné chrániť vodu pred eutrofizáciou, ktorá je charakteristická rozbužením rias. Ďalšou podstatnou požiadavkou je zabezpečenie pred zanášaním nádržného priestoru eróznymi splaveninami, ktoré svojim usádzaním vytvárajú postupne sa zväčšujúcu vrstvu blata.

Estetický význam vodných nádrží a ich začlenenie do krajiny je podmienené:

- primeraným výberom lokality nádrže a jej dôkladným začlenením do krajiny,
- kvalitnými pozemkovými úpravami v blízkosti rybníka,
- dôležitým stanovením výšky hrádze a zátopovej plochy,
- účelnou a vkusnou vegetačnou úpravou hrádze a opevnením návodného svahu hrádze,
- prehĺbením plytkých objemov okraja vegetačným spevnením s maximálnym využitím brehového rastlinstva,
- návrh nenáročných a účelných objektov ktoré nepôsobia rušivo v krajine,
- najmenším počtom prevádzkových budov a ich účelným architektonickým riešením,
- odstránením neestetickéj chatovej a inej výstavby v okolí vodnej nádrže a jej prísnu organizáciou, vymedzením rekreačnej plochy a jej priebežnou údržbou
- revitalizáciou a pravidelnou údržbou prírodných a odpadových kanálov, pravidelnou údržbou hrádze.
- vhodným usporiadaním prístupových ciest a tiež ich spevnením,
- údržbou dna nádrže s odstránením nánosov, zamedzením vyhrňovania a skladovania bahna na okrajoch nádrže.
- primeranou trávnatou, kríkovou a stromovou výsadbou v priamom okolí nádrže.
- presným vymedzením jednotlivých úloh nádrže.

Rešpektovaním všetkých aspektov možno docieľiť plné využitie všetkých funkcií nádrže. Na estetickú funkciu vodnej nádrže sa nesmie pozabúdať ani pri účelových vodných nádržiach určených na vodohospodárske, alebo iné zámery. Aj tieto nádrže je nevyhnutné citlivo začleniť do krajiny.

Rekreačné nádrže- rekreačné nádrže sú veľmi obľúbené a vyhľadávané pre ich zdravotnú a relaxačnú funkciu v živote ľudí. Čím ďalej, tým majú ľudia viac voľného času a chcú ho využiť na odpočinok, zábavu, rozvoj osobnosti a na stretávanie sa s ostatnými ľuďmi. Rekreačné nádrže sú ideálne miesta na uspokojenie týchto potrieb.

Rybochovné nádrže- rybochovné nádrže sú malé vodné nádrže, ktorých úlohou je poskytovať optimálne životné podmienky pre chov rýb. Poprípade môžu slúžiť aj na ďalšie účely. Sú charakteristické tým, že sa môžu úplne napúšťať a pravidelne vypúšťať. Technická výbava, stavebné usporiadanie a prevádzka musia zodpovedať potrebám rybochovného hospodárstva. Rybnikárstvo delíme na intenzívne (je nutné prikrmovanie a hnojenie) a extenzívne (využívajú sa iba prírodné podmienky). Zaraďujeme sem trecie a liahňové rybníky, komorové rybníky, hlavné rybníky, plôdиковé výtlačníky, sádky a karanténne rybníky. Nádrže rybochovného typu sa delia na studenovodné a teplovodné. V teplovodných rybníkoch sa chovajú ryby, ktoré pre svoj rast a vývin potrebujú stojatú, alebo mierne tečúcu vodu s vyhovujúcim obsahom rozpustených a rozptýlených anorganických látok. V studenovodných rybníkoch sa naopak chovajú ryby, ktorým vyhovuje silno tečúca prúdiaca voda s vysokým obsahom kyslíka a nízkym obsahom rozpustených a rozptýlených látok (Čistý, 2005).

1.3. Technické riešenie malých vodných nádrží

Pri riešení technického usporiadania malých vodných nádrží je nutné dbať predovšetkým na to, aby navrhnutá nádrž spĺňala zámer, pre ktorý má byť vybudovaná, aby bola zaistená bezpečnosť, dlhá životnosť, spoľahlivosť, jednoduchá a bezpečná prevádzka. Je nevyhnutné dbať taktiež na ekonomické hľadisko riešenia s pokiaľ možno čo najnižšími nákladmi. V jej záujme sa pre výstavbu používajú predovšetkým materiály z lokálnych zdrojov v bezprostrednej blízkosti stavby. Malá vodná nádrž alebo rybník pozostáva z hlavných stavebných objektov, a to sú konkrétne hrádza, prírodné a výpustné zariadenia, objekty na prevedenie veľkých vôd (bezpečnostné prepady), odbery a rôzne špeciálne zariadenia vyplývajúce zväčša z účelu nádrže (Čistý, 2005).

1.4. Rybochovné nádrže

Rybniárske remeslo patrilo už v 14. storočí medzi veľmi výnosný druh ľudskej práce, nie len preto, že odvodňovalo celé územia doposiaľ neproduktívnej pôdy, rozmnožovalo počet lúk, hrádzami poskytovalo prechod cez močiare, vysušovalo mokrade na úrodné polia, čím pripravovalo miesta na nové sídla miest v nižších polohách, ale taktiež poskytovalo spôsob obživy pre mnoho rodín (Hule, 2003).

1.4.1 Voda pre rybochovné účely

Voda je bezpodmienečnou súčasťou všetkých foriem života na zemi, pretože je súčasťou ich vnútorného prostredia. V sladkých vodách (a samozrejme taktiež v moriach a oceánoch) tvorí voda aj vonkajšie prostredie organizmov. Voda znamená pre život rýb nielen prostredie, v ktorom žijú, ale aj zdroj obživy. Súčasne je nositeľkou látok, z ktorých je budovaný ich organizmus. Vedľa základných činiteľov, podstatných pre život rýb (genetických a krmivových), je kvalita vody najvýznamnejšia. Ovpľyňuje fyziologické pochody vo vnútri organizmu rýb, fyzikálne pochody, chemické aj biologické vo vodnom prostredí. Extenzívne chovy rýb majú svoju produkciu založenú na využívaní živých organizmov vo vode ako hlavný zdroj potravy. Tieto prirodzené zdroje potravy sú taktiež závislé na vlastnostiach vody. Množstvo potravy, jej zloženie, veľkosť a zdravotný stav zásadne ovpľyňujú produkciu rýb. Prikrmovanie má pri extenzívnych chovoch charakter doplnkový a výsledný ekonomický efekt závisí hlavne na prirodzenej potrave, ktorú ovpľyňujú prírodné a poveternostné podmienky.

Intenzívne chovy rýb v špeciálnych objektoch sú založené a závislé na kompletnej dodávke krmív, nezáleží na to, či ide o prirodzenú potravu alebo umelú (granulovaná ,umelo pripravená). Vlastnosti vody sú ovpľyňované pomermi, ktorými voda preteká. Mimo toho, že ich ovpľyňujú poveternostné a prírodné podmienok, sú výrazne ovpľyňované ľudskou činnosťou. Kvalita vody veľmi výrazne ovpľyňuje aj intenzitu chovu rýb, čím sú vlastnosti priaznivejšie, tým je aj životne prostredie rýb lepšie a intenzita chovu sa zvyšuje. Pri intenzívnych chovoch v špeciálnych objektoch sa akosť vody umelo ovpľyňuje, tým pádom sa znižuje, alebo úplne odstraňuje negatívny účinok prírodných a poveternostných podmienok.

1.4.2. Zariadenia na rybníkoch

Prívod a doprava vody pre rybníky a účelové nádrže

Voda sa do rybníkov a účelových nádrží dostáva z 3 zdrojov. Konkrétne je to voda po povrchová, podzemná a odpadová. Podľa toho, aký je zdroj vody sa budujú aj odberné zariadenia a prívody vody. Voda z potokov, riek, ale taktiež aj voda podzemná a odpadová sa odoberá prívodnými objektmi. Voda z bystrín a tokov s veľmi kolísavým režimom prietokov sa odoberá záchytnými objektmi umiestnenými na dne nádrže. Prívodné zariadenie pozostáva zo zberného žľabu situovaného na dne vodného toku a krytého hrablicovou stenou. Prívodný objekt sa môže doplniť filtračným mechanizmom.

Na dopravu vody do nádrže sa používajú prívodné žľaby, potrubia, otvorené a kryté náhony. Náhony poznáme *obvodové, zberné, prívodné a odpadové*.

Obvodové stoky umožňujú usmerňovať prítok vody do rybníka tak, že odvádzajú nadbytočnú vodu mimo nádrž.

Zberné kanály zadržiavajú povrchový odtok a privádzajú ho do rybníčnej nádrže. Uplatňujú sa zväčša vo vrchných častiach povodí k zachyteniu povrchovo rozptýlenej vody.

Prívodné náhony sa využívajú na prívod napájanej vody. Najviac sa používajú kryté náhony obdĺžnikového prierezu a rúrové privádzače.

Zariadenia na ochranu pred znečistením a úpravu vody

Zariadenia, uplatňujúce sa pri odbere vody pre rybníky a účelové nádrže môžeme rozčleniť do týchto skupín:

- opatrenia, ktoré znižujú možnosť vzniku znečistenia a narušenia kvality vody,
- zariadenia, ktoré zamedzujú vniknutiu znečistenia do odberných objektov,
- zariadenia, ktoré slúžia na úpravu vody pre rybníky a účelové nádrže.

Prístroje na mechanickú úpravu napájanej vody sa delia do na tieto skupiny:

- usmerňovací systém oddeľujúci splaveniny mimo odberný objekt,
- ponorené steny, prúdové oddeľovače, oddeľovacie stupne a prahy,
- oddeľovače emulgovaných látok, lapače tukov a olejov a pod.,
- hrubé i jemné hrablice s ručným aj mechanickým stieraním,
- lapače piesku vertikálne, horizontálne, tangenciálne,
- mikrositá s rôznym usporiadaním a prevedením,
- nádrže vertikálne, horizontálne, lamelové,

- automatické sitá s beztlakovou prevádzkou, s rôznym usporiadaním čistenia a pohonu,
- hrubé a jemné sitá s rôznym postupom čistenia a preplachovania, štrkové a pieskové filtre,
- beztlakové filtre s výplňou antracitovou, pieskovou, plávajúcou náplňou z plastov a pod.

Výpustné zariadenia na rybníkoch a účelových nádržiach

Výpustné zariadenia slúžia na ovládateľné vypúšťanie vody z rybníkov či nádrží. V závislosti na konštrukčnom usporiadaní rozdeľujeme výpusty na *otvorené a uzavreté*. Výpustné zariadenia situujeme do najnižšieho položeného miesta nádrže, aby bolo možné nádrž úplne vypustiť a odvodniť.

Otvorené výpusty sa používajú zvyčajne do výšky 4 m. Otvorený výpusť slúži na vypustenie vody z horných vrstiev nádrže. Medzi hradiace mechanizmy otvorených výpustov patria stavidlá, tabuľové, segmentové a klapkové uzávery. Za hradiace teleso sa vsúvajú rozrážачe, poprípade vývar na utlmenie kinetickej energie vytekajúcej vody. Otvorené výpusty môžu plniť aj funkciu bezpečnostného priepadu a príležitostne sa zlučujú aj s rúrovými výpustami.

Uzavreté (rúrové) výpusty sa používajú k vypúšťaniu vody potrubím, ktoré je zabudované v najnižšom mieste hrádze. Rúrové výpusty pozostávajú z uzavieracieho telesa, výpustného potrubia a zo zariadenia na útlm kinetickej energie vytekajúcej vody.

Výpustné zariadenia delíme podľa druhu uzáveru:

- lopatové a šikmé stavidlové uzávery umiestnené na návodnej strane,
- šupátkové uzávery z rôznorodými typmi šupátok a klapiek,
- požerákové výpusty rôznych druhov a usporiadaní,
- stavidlové uzávery, ploché kanalizačné šupátka,
- čapové a pneumatické čapové uzávery,
- segmentové a špeciálne uzávery.

Odber vody z rybníkov a nádrží

Prístroje na odber vody z rybníkov a nádrží zabezpečujú súvislé získavanie vody pre konkrétny účel. Delia sa podľa spôsobu odberu na odbery gravitačné a odbery čerpaním. Voda z rybníkov sa môže odoberať buď z hladiny, z rôznych hĺbok pod hladinou alebo z dna nádrží. K základným výpustným zariadeniam patria otvorené a uzavreté výpusty.

Odberné objekty pre gravitačný odber vody. Do tejto skupiny odberných zariadení prislúchajú jednoduché rúrové odbery založené na totožnom princípe ako rúrové výpusty, vybavené regulačnými šupátkovými uzávermi. Voda sa z odberného zariadenia odvádza buď samostatným potrubím, alebo sa vypúšťa rovno do odpadového potrubia z výpustu.

Odbery čerpaním. Pre odber vody čerpaním sa používajú rôznorodé druhy čerpadiel. Stabilné čerpacie stanice sa situujú pod nádržou, v hrádzi nádrže, v brehovej časti aj priamo v nádrži. Mobilné čerpacie stanice sa umiestňujú na hrádzi alebo brehu nádrže, prípadne na plávajúcom vybavení. Pred odber do čerpacej stanice sa umiestňujú hrablice, rotačné a žalúziové sitám ktorých úlohou je zachytiť plávajúce splaveniny a zamedziť vniknutiu rybám.

1.4.3. Účel a druhy rybníkov

Rybárstvo rozdeľujeme na morské a sladkovodné, potom na rybníkarstvo jazerné, riečne a rybníkarstvo. Rybníkarstvo sa prevádzkuje v umelých nádržiach, ktorého vodné pomery, usporiadanie a technická vybavenosť vyhovuje chovanej rybe. Súčasná úloha rybníkov je predovšetkým intenzívna produkcia rýb. Na splnenie tejto úlohy je nevyhnutné organizované rybníčné hospodárstvo, správne druhové usporiadanie rybníkov, slúžiacich rozmnožovaniu, rozvoju a odchovu rozmanitých druhov rýb. Rybníčné hospodárstvo, ktorého cieľom je ekonomická produkcia rýb, sa člení podľa hlavného druhu chovaných rýb na teplovodné, tiež nazývané kaprie, alebo studenovodné, nazývané pstruhové. Účelové druhy rybníkov sú zastúpené v plnom počte v úplnom rybníčnom hospodárstve, ktoré je samostatné vo výrobe rybích plôdikov i násad, a ktorého konečným výrobkom sú tržné a matičné ryby. Opakom toho sú rybníky, ktoré nie sú zastúpené v neúplnom rybníčnom hospodárstve, v ktorom sa buď chová jeden plôdik pre iné hospodárstva a pre zarybnené tečúce vody a údolné nádrže, alebo sa len odchovávajú trhové ryby, prípadne násady opatrené v inakšom rybníčnom hospodárstve. Ojedinelé rybníky patria medzi najmenšie jednotky rybníčného hospodárstva a využívajú sa iba k jednoročnému až dvojročnému chovu kúpenej násady, ktorá dorastie až do veľkosti tržnej ryby.

Rybochovné nádrže (špeciálne rybníky)

Rybník je umelo vybudovaná nádrž, ktorej hladina sa dá podľa potreby ľubovoľne regulovať. Už z pomenovania je zrejmé, že bude slúžiť na rybochovné účely, preto musia

byť na rybníku vybudované príslušné zariadenia, ktoré toto využitie umožňujú (napr. zariadenie na úplné vypustenie rybníka, miesto pre manipuláciu počas výlovu atď.).

Výterové rybníky sú špeciálne trávnaté nádrže určené na výter generačných kaprov Dubraviovou metódou.

Trecie rybníky tvoria nevelké plytké vodné nádrže rybníčného typu určené na masový výter rýb a nasledujúci odchov plôdika.

Plôdиковé predvýťažníky sú ploché nehlboké rybníky stanovené na odchov rýchleného plôdika. Majú rozlohu do 1 ha a priemernú hĺbku 0,5 m. Plôdik v ňom zostáva 4 až 6 týždňov, pokiaľ nedosiahne dĺžku 3 až 5 cm. Voda sa doň napúšťa asi 8 dní pred vysadením plôdika, aby sa v ňom stihlo vyvinúť dostatočné množstvo planktónu. V závislosti na bonite pôdy sa na 1 ha dáva od 50 do 200 tisíc exemplárov vreckového plôdika. Predvýťažník chránime proti škodcom štrkovým filtrom alebo sieťkou.

Plôdиковé výťažníky (plôdиковé rybníky) sú rybníky budované špeciálne na chov plôdika. Podľa úrodnosti sa obsadzujú 8 až 12 tisíc kusmi rýchleného plôdika na 1 ha. Vylovujú sa buď na jeseň alebo na jar nasledujúceho roku. Pokiaľ sa vylovujú na jeseň, dávajú sa do zimných plôdиковých rybníkov, ktoré sú letnené, a ktoré majú mať hĺbku 1,5 až 2,5 m a úrodné dno.

Plôdиковé výťažníky I. triedy sú rybníky s rozlohou 0,005 až 0,01 km² s priemernou hĺbkou 0,4 m, s úrodným dnom a najväčšou zásobou prirodzenej obživy. V závislosti na produktivite nasadzujeme do plôdиковých výťažníkov I. triedy 100 až 250 tisíc vačkových plôdikov na 0,01 km². Po 4 až 6 týždňov dorastie plôdik do veľkosti 4 až 6 cm. Ujmy sa pohybujú od 50 do 70% osádky. Po danej dobe sa plôdik vyloví a prenesie do plôdиковých výťažníkov II. triedy.

Plôdиковé výťažníky II. triedy sa rozkladajú na ploche 0,02 až 0,05 km² s priemernou hĺbkou 0,6 až 0,8 m a majú v najnižšom mieste pri hrádzi lovisko, prípadne malé kaďovisko. Do výťažníkov II. triedy osadzujeme 10 až 50 tisíc plôdikov na 0,01 km² a plôdiky v nich pretrvávajú do jesene alebo pri dostačujúcej hĺbke vody pri hrádzi (najmenej 1,5 m) až do jari budúceho roku. Dorastá do dĺžky 7,5 až 14 cm a kusová váha sa podľa prikrmovania pohybuje v rozmedzí od 14 do 107g. Od jednej ikernačky sa pri použití Dubraviovej metódy získa 20 až 50 tisíc kusov plôdikov. Pri jesennom výlove sa plôdik presadí do plôdиковých komorových rybníkov, v ktorých prezimuje.

Plôdиковé komory sú rybníky o ploche 0,5 až 1 ha. Ich najmenšia hĺbka je 1,2 až 2,0 m. Dno má obsahovať čo najmenej organického bahna. Vodu v komore je nutné vymeniť za 10 až 20 dní.

Výťažníky sa navrhujú o veľkostiach 5 až 20 ha, s hĺbkou 0,8 až 1,5 m. Do jesene z nich nadobudneme kapriu násadu o kusovej hmotnosti 250 až 500 g. Po jesennom výlove sa premiestňuje násada do násadových komôr, kde prezimuje.

Špeciálne komory sú betónové nádrže situovaná v hale. Vodu slúžiaca na zásobenie komôr sa musí upravovať, prekysličovať a sterilizovať. Pri tomto spôsobe zimovania sú škody na plôdikoch 4 až 8 %, u obvyklých komorových rybníkov by nemali presiahnuť 20 %. V druhom roku života sa vysadzuje ročný plôdik do násadových výťažníkov.

Komorové rybníky sa používajú na prezimovanie rýb. Disponujú nezabaleným a sterilným dnom, pretože počas zimy má kapor minimálne životné pochody a vôbec neprijíma obživu. Rybníky majú byť aspoň natoľko hlboké, aby pod ľadom zostal priestor prinajmenšom 1 m hlboký.

Hlavné rybníky sú určené na odchov trhových rýb určených na konzumáciu. Trhový kapor sa dochováva v hlavných rybníkoch, ktorých rozloha je 5 až 100 ha. Na 1 ha sa dáva 300 až 1 000 kaprich násad K_2 . Väčšie rybníky sa nasadzujú na dva roky plôdikom K_1 .

Karanténne rybníky tvoria malé nádrže určené na prechodnú izoláciu rýb podozrivých z ochorenia, prípadne cudzokrajných rýb.

Sádky alebo **priečodnice** sú mimoriadne nádrže určené na krátkodobé prechovávanie rýb pred ich odvozom na trh. Sú to prevažne malé nádrže s plochou od 200 do 800 m², hlboké 1,8 až 3,0 m a dobre zásobované čerstvou vodou. Dno má mať tvrdší charakter, nesmie byť však dláždené, ílovité pre kapra, piesčité alebo štrkové pre pstruhov. Pokiaľ sa teplota vody pohybuje v rozmedzí 2 až 4°C a je tam dostatok kyslíka, vymieňa sa voda v sádke každých 8 až 12 hodín (Strážnai, 1990).

Studenovodné rybníkárstvo

U nás má studenovodné rybníkárstvo menšie zastúpenie ako teplovodné. Charakteristickými studenovodnými rybami našich tokov sú pstruh obyčajný, dúhový a potočný, lipeň obyčajný, hlavátka podunajská a sivoň americký.

Pstruh dúhový (*Trutta irideus*) je u nás najfrekvencovanejšou rybou umelého chovu, ktorý sa spokojuje s teplejšou, na kyslík chudobnejšou vodou, čiže sa chová taktiež ako vedľajšia ryba v rybníkoch zameraných na chov kapra. Pozdĺž bokov sa mu tiahne purpurový a červený pás. Ikernačka produkuje asi 1000 až 2000 ikier na 1 kilogram hmotnosti. Umelý výter, oplodnenie, liahnutie ikier a počiatkový odchov plôdika sa deje v liahňach. Nároky na akosť vody pre liahne ikier lososových rýb sú náročné. Teplota vody v liahňach by nemala byť väčšia ako 8 až 10 °C, obsah kyslíka 10 až 15 mg O₂l⁻¹ a mala by mať

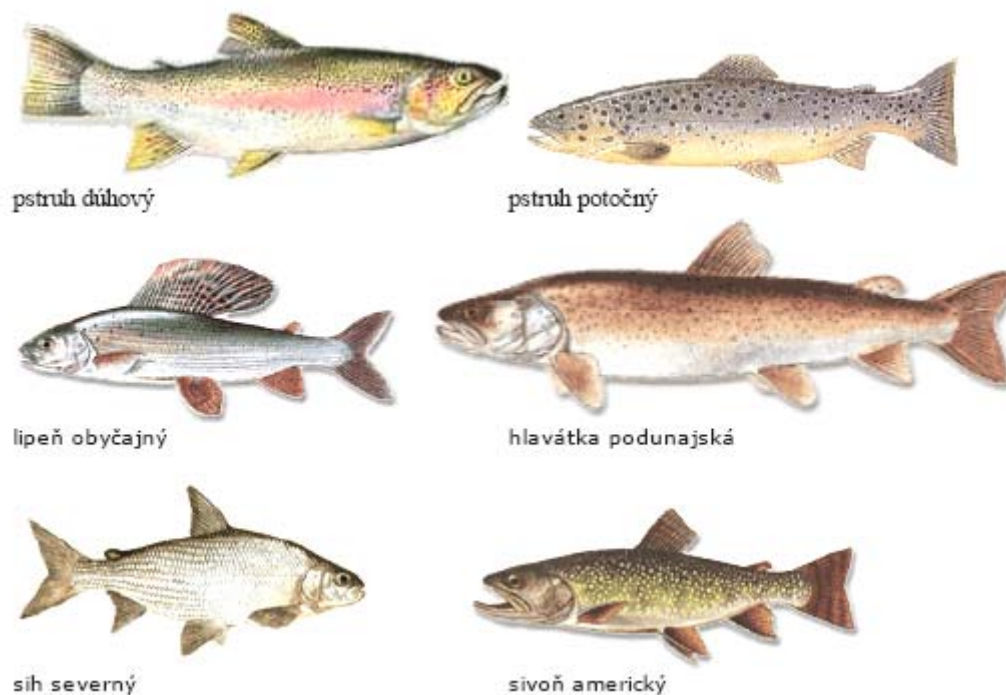
neutrálne pH. Ikry lososových rýb sú veľmi senzitívne na zastúpenie zlúčenín ťažkých kovov a dvojmocného železa.

Pstruh obyčajný (*Salmo trutta morpha fario*) žije v horných častiach povodí tokov so studenou, prekysličenou, čistou a rýchlo prúdiacou vodou, takisto ako aj vo vyššie položených, čistých a chladných nádržiach a jazerách. Mliečňaky vyzrievajú pohlavne v druhom až treťom roku života, ikernačky v treťom až štvrtom roku. Trú sa v období od októbra do decembra. Jedna ikernačka má v normále 200 až 3000 ikier (asi 1 až 2000 na 1 kilogram hmotnosti). Z ikier sa liahnu od februára do marca plôdiky s veľkým žltkovým vačkom. Stravou dospelého pstruha je bentos, do vody padnutý hmyz a so stúpajúcim vekom sa zvyšuje podiel rýb.

Pstruh potočný (*Salmo trutta fario*) obýva miesta kde žije, alebo kedysi žil pstruh morský. Prispôsobovaním pstruha morského sa vytvorili sladkovodné populácie, ktoré prestali migrovať do mora, a tým vznikol pstruh potočný. Migrujúce a stále sladkovodné populácie však môžu samovoľne prechádzať jedna v druhú. Ak žijú v tečúcich vodách, tvoria tzv. pstruhy potočné, ak v jazerách - pstruhy jazerné. Potočné pstruhy dosahujú dĺžku 50 cm a hmotnosť 1 kilogram, zriedkavo 2 kilogramy, jazerné do 6 kilogramov, zriedkavo aj 30 kilogramov. Pstruh potočný sa rovnako ako pstruh obyčajný vyskytuje v tokoch s chladnou, prekysličenou čistou prúdiacou vodou, ale aj vo vyššie položených čistých a chladných nádržiach. Jedna ikernačka má v priemere 1 až 2 tisíc ikier na 1 kilogram hmotnosti. Prirodzenou potravou odrastených pstruhov je bentos, hmyz a drobné ryby.

Lipeň obyčajný (*Thymallus thymallus*) prebýva v podhorských tokoch s čistou vodou, so štrkovým a kamenistým dnom s väčšími priehlbunami. Dorastá do dĺžky 45 cm a dosahuje hmotnosť 1,5 kg, spravidla však iba 0,75 kg. Vytiera sa skoro na jar. Ikernačka vypúšťa od 1 do 6000 ikier na kamenisté alebo štrkovité dno. Jej potravou sú drobné chrobáky a suchozemský hmyz.

Hlavátka podunajská (*Hucho hucho*) ja našou najrozmernejšou lososovitou rybou a môže vážiť až 50 kilogramov. Ku treniu putuje proti prúdu až do menších potokov. Trie sa koncom apríla pri teplote vody okolo 10 °C. Ikernačka kladie približne 1000 až 2000 kusov ikier na 1 kilogram vlastnej hmotnosti, z nich sa asi po mesiaci vyliahnú plody. Po roku, prípadne neskôr sa odrastená mladá ryba spúšťa z potokov do hlbších vôd. Pokiaľ je mladá, živí sa vodným hmyzom, keď dorastie výlučne rybami. Nachádza sa v čistých prudkých podhorských riekach so štrkovým a kamenistým dnom a väčšími priehlbunami. Rastie rýchlo, ročný prírastok je od 0,5 do 1 kilogramu. Typickými hlavátkovými riekami u nás sú rieky Orava, Horný a Váh Turiec.



Obr. 1- Chované ryby studenovodného rybníkářtva

Teplovodné rybníkové hospodárstvo

Ekonomický najvýznamnejšie rybníčné hospodárstvo je teplovodné rybníkářtvo. Jeho hlavnou chovnou rybou je kapor obyčajný (*Cyprinus caprio*), ktorý je typický výbornou kvalitou a vysokým prírastkom mäsa a odolnosťou voči chorobám. Ako doplnkové alebo postranné ryby sa vysádzajú lieň obyčajný (*Tinca tinca*) v rozsahu 10- 20 lieňov na 100 kaprov. Ďalej sú to pleskáč vysoký (*Abramis brama*), jalec hlavatý (*Leuciscus idus*), tolstolobik biely (*Hypoptalmichtys molitrix*) a amur biely (*Ctenopharyngodon ides*). Taktiež sa prisadzujú dravé ryby, v najväčšej miere šľuka obyčajná (*Esox lucius*), zubáč obyčajný (*Lucioperca lucioperca*), sumec veľký (*Silurus glanis*), úhor riečny (*Anguilla anguilla*), ostriež (*Micropterus salmoides*) a mrena (*Coregonus lavaretus maraneus*). Dravé druhy rýb sa využívajú predovšetkým na odstraňovanie plevelných rýb, ktoré sa do rybníkov dostávajú prirodzenou cestou a na odstránenie chorých a slabých jedincov, ale taktiež sú vhodné aj na lovenie.

Pokiaľ ide o chovy tržných rýb prevažuje v našich podmienkach chovný cyklus 3 ročný, čiže úplný alebo 2 ročný, čiže neúplný (neucelený).

Pod úplným (kompletným) teplovodným rybníkářtvom rozumieme ucelenú rybníčnú sústavu, ktorá zahŕňa v sebe všetky kategórie rybníkov (rybníky výterové, plôdиковé výťažníky, výťažníky, hlavné rybníky, komorové rybníky, sádky a prípadne aj rybníky

matečné a karanténne), ktoré umožňujú praktizovať uzavretý odchovný cyklus. Prakticky to znamená, že úplne rybníčné hospodárstvo prevláda ako výter, tak aj odchov jednotlivých násad pri súčasnej produkcii konzumných rýb. Na druhej strane neucelené rybníčné hospodárstvo je reprezentované len niektorými kategóriami rybníkov, spravidla prednostne rybníkmi odchovnými alebo hlavnými, predpokladá to jednak pravidelný nákup násad a jednak odpredaj konzumných rýb priamo z hrádze po výlove (Sedlár, 1973).

Pri úplnom chove sa produkuje konzumná ryba s priemernou hmotnosťou 1,5 kg.

Kapor obyčajný (*Cyprinus carpio L.*) bol vyšľachtený v 15. a 16. storočí z kapra riečneho (sazan). Kapor dosahuje veľkosť vyše 1 metra a hmotnosť vyše 20 kg. Neresí sa na jar, pokiaľ je to možné na čerstvo zatopených lúkach. Rozmnožovanie kaprov prebieha pri teplote vody 17 až 20 °C. Mliečňaky pohlavne dozrievajú v treťom roku, ikernačky v štvrtom až piatom roku. Tvorba ikier je od 150 do 200 tisíc kusov na 1 kilogram hmotnosti ikernačky. V mladosti sa kapor živí predovšetkým planktónom, v dospelosti prechádza na živočíšnu potravu. Môžeme ho umelo prikrmovať.

Kapor najintenzívnejšie prijíma potravu pri teplote vody 20 až 28 °C, pokiaľ teplota poklese na 11 až 13 °C kapor obmedzuje svoju žravosť a pri teplote okolo 2 až 4 °C sa ukladá na dno, prestáva prijímať potravu a obmedzuje životné pochody na pomalé dýchanie. Výnimkou je plôdik, ktorému neprekáža, keď je teplota vody pod 5°C, aj naďalej si zháňa potravu.

Kapor je hospodársky najvýznamnejšou európskou rybou a jeho ročný úlovok v Európe činí približne 190 000 ton.

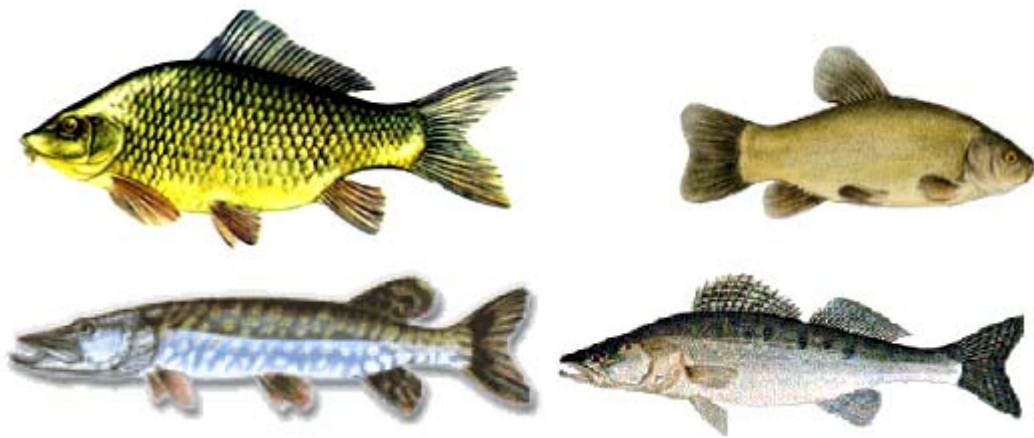
Lien obyčajný (*Tinca tinca L.*) má obdobné vlastnosti ako kapor. Má lahodnejšie mäso, ale rastie zhruba päťkrát pomalšie. Žije v riekach, slepých ramenách a vo vodách na záplavovom území. Môže dosiahnuť maximálnu hmotnosť okolo 1 kg a ako konzumná ryba prichádza na trh už s hmotnosťou 250 g, ktorú docieli v 4 až 5 roku života. V rybníkoch sa živí potravou, ktorú kapor neprijíma. Nevadí mu voda horšej kvality, je menej náročný na kyslík, dokáže prežiť aj kritické stavy, znáša pH 4,6 a môže prezimovať aj pri obsahu 0,4 g kyslíka na 1 m³ vody.

Šťuka obyčajná (*Esox lucius L.*) sa v mladosti živí planktónom, rýchlo ho začína nahrádzať na bentosom a pri dĺžke 3 cm už útočí na menšie rybky aj svojho druhu. Pri dostatku burinných rýb rastie rýchlo, v druhom roku života dosahuje kusovú hmotnosť 600 až 800 g. V treťom 2 až 3 kg. Podľa počtu plevelných rýb sa vysadzuje 20 až 100 kusov jednoročnej šťuky na 0,01 km² hlavného rybníka.

Zubáč obyčajný (*Lucioperca lucioperca*) sa živí rovnakou obživou ako štika. V druhom roku života dosahuje hmotnosť 250 až 500 g, v treťom 0,5 až 1,0 kg. Darí sa mu v rozľahlých nádržiach, ktorých je čistá kyslíkatá voda s pevným dnom.

Tolstolobik biely (*Hypophthalmichthys molitrix*) živí sa fytoplanktónom a ďalším rastlinstvom rybníka. Rýchlosť jeho rastu je rovnako rýchla ako kapria. Dosahuje dĺžku jedného metra a hmotnosť 16 kg. Je náročný na teplotu vody.

Amur biely (*Ctenopharyngodon idella*) narastá do dĺžky 122 cm a dosahuje hmotnosť 32 kg. Jeho základnou stravou sú vyššie vodné rastliny. Čím vyššia je teplota vody, tým rýchlejšie amur narastá.



Obr. 2- Ryby teplotného rybníkářtva

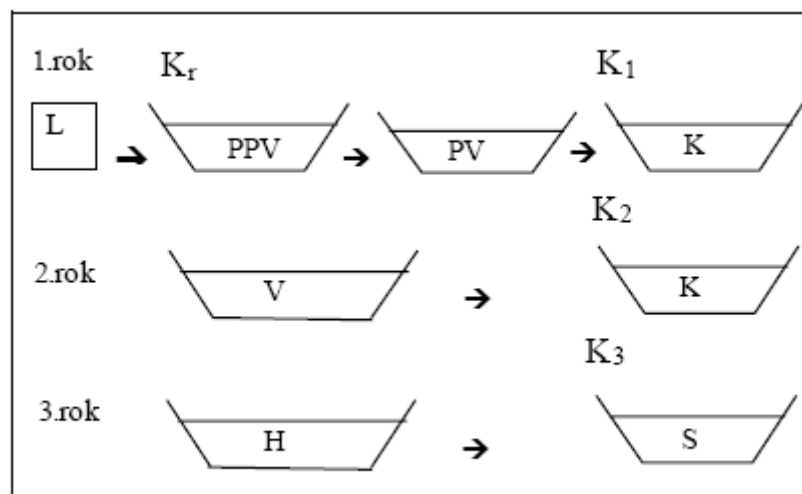
Odchov kapra

Plôdik kapra sa získava davovým výterom generačných rýb (*staročeská metóda*), skupinovým alebo párovým výterom (*Dubraviova metóda*) alebo v súčasnej dobe takmer výlučne výterom umelým.

Pri *staročeskej metóde* sa používajú k výteru trecie rybníky o rozlohe do 0,05 km². Ich priemerná hĺbka je 0,6 až 0,8 m. Dno je úrodné a nezabehnené, okraje pozvoľna klesajú. Naplňajú sa koncom apríla a začiatkom mája, keď teplota vody dosiahne 15 °C, vysádzujeme na 0,01 km² zatopenej plochy 6 až 12 materských rýb v pomere 1 ikernačka a dva mliečňaky. Keď sa voda oteplí na 18 °C dochádza k výteru. Z oplodnených ikier sa, v závislosti od teploty vody, za 4 až 7 dní vyľahne plôdik zo žltkovým vačkom. Spolu s generačnou rybou zostane v trecem rybníku zvyčajne až do jesene. Veľkou nevýhodou metódy je neistý výsledok a malá výťažnosť 3 000 až 8 000 kusov plôdikov o hmotnosti 5 až 40 g.

Z aspektu kontroly odchovu plôdikov je osožnejšia *Dubraviova metóda*. Výter prebieha v malých liahňových rybníkoch o rozlohe 50 až 200 m² a s hĺbkou 50 až 120 cm. Dno i boky rybníka sú obrastené trávou. Voda sa privádza otvorenými náhonmi alebo potrubím cez štrkový filter, aby sa predišlo vniknutiu dravých rýb. Do liahňových rybníkov sa nasadzuje jedna dvojica pri individuálnom výtere alebo jedna ikernačka a dva mliečňaky pri hniezdovom výtere. Po výtere sa generačné kapry vyberú a premiestnia do letných materských rybníkov. Zhruba za 8 až 15 dní po výtere zužitkuje vyliahnutý plôdik polovičku žltkového vačku a musí byť presadený do plôdikových výt'ažníkov I. rádu. Od jednej vytrenej ikernačky sa odchová 80 000 až 150 000 kusov. Plôdikové výt'ažníky sa vylovujú buď na jeseň alebo na jar budúceho roku. Po jesennom výlove sa vysadzujú do zimných plôdikových rybníkov.

Vyššie opísané postupy sa týkali iba prvého roku výrobného postupu. U nás je najobvyklejší 3 ročný cyklus. Násada K₁ (K_r) sa po prezimovaní dáva do výt'ažníkov na jeseň do zimných rybníkov a ako K₂ (dvojročná násada) po prezimovaní do hlavných (chovných) rybníkov. Ak je rybníčné hospodárstvo v teplejšom pásme, môžeme dosiahnuť aj 2 ročný cyklus a K₁ (K_r) sa dáva priamo do hlavného rybníka.



Obr. 3- Schéma 3-ročného chovného cyklu

Pri odchove plôdika umelým výterom sa generačné ryby podľa pohlavia situujú do manipulačných rybníčkov. Keď ikry dozrú, vytrie sa umelo niekoľko ikernačiek a prislúchajúcich mliečov. Jedna ikernačka poskytne 500 až 800 tisíc ikier, mliečňak 5 až 70 ml ejakulátu. Oploďnenie sa urobí zmiešaním 200 cm³ ikier a 4 až 6 cm³ mlieču s fyziologickým roztokom. Oploďnené ikry sa musia niekoľko krát obmyť roztokom

močoviny s prídavkom tanínu. Následne sa umyjú čistou vodou, aby sa odlepili a nedošlo k vzájomnému zlepeniu a úhynu. Vlastná inkubácia sa uskutočňuje v tzv. Zugských fľašiach. Každá má objem 9 litrov a dávame do nich 2 až 3 1 napučaných ikier. Zospodu ich prekysličuje voda. Po vyliahnutí plôdika, čiže asi po troch dňoch sa zvýšením prietoku následne vyplaví do laminátových žľabov, v ktorých sú umiestnené rámčeky (kolísky). Po uplynutí 4 až 5 dňoch začína plôdik, ktorý bol do tejto doby prichytený na stenách rámčeku, plávať. Plôdik sa vyloví a preloží do plôdikových výt'ažníkov (Šálek a kol., 1989).

1.5. Rekreačné nádrže

Rekreačné nádrže sú veľmi obľúbené a vyhľadávané pre ich zdravotnú a relaxačnú funkciu v živote ľudí. Čím ďalej, tým majú ľudia viac voľného času a chcú ho využiť na odpočinok, zábavu, rozvoj osobnosti a na stretávanie sa s ostatnými ľuďmi. Rekreačné nádrže sú ideálne miesta na uspokojenie týchto potrieb. Základné spôsoby nárokov verejnosti na rekreáciu pri vode a vo vode sú:

- každodenný - v priestore trvalého bydliska,
- krátkodobý - mimo priestor trvalého bydliska počas víkendu,
- dlhodobý a zahraničný - mimo priestor trvalého bydliska viac ako 3 dní.

Rekreačné nádrže sú vodné nádrže doplnené špeciálnym vybavením určené ku kúpaniu, táboreniu, k prevádzaniu vodných športov a na ostatné rekreačné činnosti. Majú upraveným prístup k vode a špecifickú úpravou okolia. Zaraďujeme sem prírodné kúpaliská, nádrže pre vodné športy a podobne.

Prírodné rekreačné nádrže sú vodné nádrže, ktoré sa nachádzajú v klimaticky zdravých slnečných, pred vetrom chránených miestach, s bohatou stálou zeleňou, v blízkosti lesa a tiež s dostatkom trávnatých a piesočnatých plôch v priamom okolí nádrže. Na hodnotenie vhodnosti malej vodnej nádrže pre rekreáciu musíme brať do úvahy geografickú polohu, teplotu vody, klimatické pomery, zdravotnú nezávadnosť a kvalitu vody a susedstva, hydrologické pomery, veľkosť vodnej plochy a tiež jej okolia a dostupnosť po spevnených komunikáciách. Kvalita vody je jednou z dôležitých vlastností, ktoré rozhodnú, či sa bude daná vodná nádrž používať na rekreačné účely. V nádržiach na pitnú vodu je rekreácia skoro úplne vylúčená a zas v rekreačných nádržiach je obmedzený chov kaprov a odchov vodnej hydiny úplne vylúčený. O tom, či je malá vodná nádrž vhodná na rekreačné účely rozhodujú:

- klimatické činitele nádrže- teplota vody, dĺžka a intenzita slnečného svitu, teplota vzduchu, smer a sila vetra,
- prevádzka nádrže- spôsob využitia nádrže, zmeny výšky hladiny v nádrži, zákaz využívania vodárenských nádrží na rekreáciu,
- poloha nádrže- nadmorská výška, výška a členitosť v okolí nádrže, vegetačný porast okolia nádrže, stupeň zaistenia, hĺbka vody v nádrži,
- miestne činitele- rozloha vodnej plochy, prístup k vode, zloženie zeminy v mieste vstupu do nádrže, vybavenosť prírodného kúpaliska, atraktivita okolia nádrže, možnosť kempingu, prístupové cesty, hygienické zabezpečenie,
- akosť vody a vzduchu, stupeň eutrofizácie nádrže.

Rekreačnú nádrž je nutné ochraňovať pred prítokom cudzích vôd a to záchytnými priekopami a kanálmi, vhodne umiestnenými lesnými vsakovacími pásmi, infiltračnými pásmami a podobne.

Umelé kúpaliská sa budujú v miestach s deficitom povrchových vodných zdrojov alebo v prípadoch, ak tieto zdroje nemajú vyhovujúce kvalitatívne vlastnosti. Umelé kúpaliská môžu byť otvorené alebo uzavreté.

Otvorené umelé kúpaliská ponúkajú návštevníkom miesto na rekreačný pobyt pri vode. Zaisťujú vyhovujúcu kvalitu vody a tiež jej hygienickú bezchybnosť aj pri maximálnej návštevnosti rekreatantov. Hlavnou úlohou kúpalisk je poskytnúť obyvateľom miesto, ktoré je určené na oddych, športovanie, zábavu a rekreáciu. V areáli kúpaliska sú umiestnené bazény, ktoré dopĺňajú vhodné atraktivity (tobogany, skokanské mostíky, vodné striekačky atď.).

Otvorené kúpalisko zvyčajne pozostáva z:

- jedného alebo viacerých umelých bazénov určených pre deti, plavcov a neplavcov,
- úpravne vody, ktorá neustále zaisťuje vysokú kvalitu vody a vhodnú teplotu vody v bazéne,
- prevádzkových priestorov a vhodných sociálnych zariadení,
- dostatočne veľkej plochy na odpočinok, opaľovanie, prípadne na niektoré športové hry,
- plôch na parkovanie osobných automobilov.

Tam, kde je nízka využiteľnosť otvorených kúpalisk sa budujú kúpaliská kryté. Tieto kúpaliská sú nevyhnutné jednak na základný plavecký výcvik mládeže, na športové plávanie, ako aj rekreačné plávanie. Oproti otvoreným kúpaliskám majú kryté len málo zelených plôch a tiež priestory na pohyb sú v nich obmedzené. Vhodná je kombinácia

obidvoch typov kúpalísk, predovšetkým pri prameňoch termálnych vôd, ale aj všade tam, kde je vhodný vodný zdroj a predpokladá sa náležitá návštevnosť (Kriš, 2000).

Oddychové plochy kúpalísk je nutné pravidelne odvodňovať a odpadovú vodu zo sprch, sociálnych zariadení a splaškovú vodu z rekreačných prevádzok odvádzať stokovou sieťou do čistiarne.

Sledovanie kvality vody na kúpanie, vybavenosti a prevádzky prírodných vodných lokalít a kúpalísk s umelými bazénmi zohráva významnú úlohu v preventívnej ochrane zdravia obyvateľstva a spadá do kompetencie rezortu zdravotníctva.

Požiadavky na kvalitu vody, v ktorej je kúpanie dovolené ustanovuje § 13d Zákona Národnej rady SR č. 272/1994 Z.z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov a Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 30/2002 Z.z. o požiadavkách na vodu na kúpanie, kontrolu kvality vody na kúpanie a na kúpaliská v znení neskorších predpisov, ktorá je zosúladená so Smernicou Rady 76/160/EHS z 8. decembra 1975 týkajúcou sa kvality vody určenej na kúpanie.

V centre sledovania regionálnych úradov verejného zdravotníctva v SR (RUVZ SR) a Úradu verejného zdravotníctva SR (UVZ SR) sú dôležité prírodné vodné rekreačné lokality na Slovensku a umelé kúpaliská s termálnou a netermálnou vodou. Dohľad sa vykonáva nad dodržiavaním povinností uložených právnickým a fyzickým osobám, t.j. prevádzkovateľom rekreačných zariadení umelých a prírodných kúpalísk.

Na základe postačujúcich výsledkov kontrol orgán na ochranu zdravia vydáva povolenia na činnosť prírodných a umelých kúpalísk.

Kvalita vody prírodných a umelých kúpalísk sa reviduje mikrobiologickým, chemickým a biologickým rozborom počas celej sezóny jednak v rámci výkonu štátneho zdravotného dozoru a taktiež na základe záverov predložených prevádzkovateľmi, ktorí sú povinní v zmysle platnej legislatívy preukazovať kvalitu vody na kúpanie.

Za vodu nevhodnú na kúpanie sa považuje voda, v ktorej sa dokázala prítomnosť choroboplodných mikroorganizmov, takisto aj voda s výskytom vodného kvetu a siníc. Priehľadnosť vody sa nesmie znížiť pod 1 m. Voda nesmie mať výrazne pozmenenú farbu, chemický odpudzujúci, fekálny alebo nezvyčajný zápach, na hladine sa nesmie tvoriť viditeľný film alebo trvalá pena, vo vode nesmú byť vizuálne dokázateľné dechtovité látky a rôznych iných plávajúcich materiálov. Zdravie ľudí môže ohroziť aj zastúpenie toxických látok znečisťujúcich vodu zo známych ale aj neznámych zdrojov. Pokiaľ voda nespĺňa nároky na kvalitu vody na kúpanie, orgán na ochranu zdravia uloží prevádzkovateľovi urobiť opatrenia, ako napríklad označiť túto lokalitu výstražným upozornením, že voda nespĺňa

kritéria na kúpanie zo zdravotných dôvodov. Dôvodom nevhodnej kvality vody bývajú najčastejšie zvýšené hodnoty chemických ukazovateľov (farba, priehľadnosť, pH), mikrobiologických ukazovateľov (enterokoky, koliformné baktérie, termotolerantné konformné baktérie, *Escherichia coli*, plesne), biologických ukazovateľov (chlorofyl a, počty siníc, sapróbny index, riasy).

2. Cieľ práce

Komplexné využívanie vodného zdroja vytvára zvyčajne priaznivejšie predpoklady pre hospodárenie s krajinou, je ekologickejšie, priaznivejšie a praktickejšie ako jednoúčelové využívanie.

Cieľom práce je vypracovanie prehľadu súčasnej problematiky malých vodných nádrží so zameraním na nádrže rekreačné a rybochovné, vypracovanie metodiky hodnotenia nami vybraných malých vodných nádrží z viacerých hľadísk.

Pri hodnotení prírodných podmienok pre rekreáciu som brala do úvahy geografickú polohu, ktorá podmieňuje teplotu v okolí a taktiež teplotu vody v nádrží, čistotu a zdravotnú nezávadnosť vody a okolia, množstvo vody a veľkosť vodnej plochy a samozrejme okolie nádrže a jej dostupnosť. Hodnotili sme bodovou metódou. Tá vychádza zo zvoleného súboru hodnotiacich faktorov, podľa ktorých sme v závislosti od ich kvality pripisovali bodové hodnoty.

Pri hodnotení prírodných podmienok pre rybochov som taktiež brala do úvahy geografickú polohu, teplotu vody a ovzdušia, znečistenie pôdy, čistotu vody, možnosť vypúšťania a napúšťania nádrží a podobne. Hodnotenie prebehlo bodovou metódou.

3. Metodika práce

V súčasnej dobe je trend stavať nádrže, ktoré neslúžia iba k jednému účelu, ale plnia viacej úloh naraz. Takéto nádrže sa nazývajú multifunkčné. Sú ekonomicky výhodnejšie a tiež praktickejšie. Taktiež už postavené nádrže sa začínajú využívať na viacej úloh súčasne, napríklad jedna nádrž plní ochrannú aj zásobnú funkciu naraz. Takýchto príkladov by sme našli veľmi veľa. My sme sa zamerali na hodnotenie rekreačnej a rybochovnej funkcie štrkoviska Veľký Cetín a vodnej nádrže Jelenec

3.1. Charakteristika vybraných vodných nádrží

Vodná nádrž VEĽKÝ CETÍN

Štrkovisko Veľký Cetín sa nachádza v juhozápadnej časti Slovenskej republiky, leží v Podunajskej nížine na aluviálnej nive Citenky, prítoku rieky Nitry približne 11 km od mesta Nitra. Územie spadá pod kataster obce Veľký Cetín. Prístup k štrkovisku je po asfaltovej ceste z obcí Malý Cetín a Veľký Cetín.

Územie patrí do teplej klimatickej oblasti, prevažne suchej nížinnej klímy s priemernou zimou. Územie sa je charakteristické vysokým trvaním slnečného svitu. Zaujímavé územie sa rozprestiera medzi starým a novým korytom rieky Nitry. Hydrologický patrí štrkovisko do povodia rieky Nitry s výskytom menších vodných tokov.

Rozloha štrkoviska je 8,22 ha. Objem vody je 295 920 m³. Voda v štrkovisku Veľký Cetín je hlboká priemerne 2,6 - 3,7 m. Hladina v lete je ovplyvňovaná čerpaním vody na závlahy poľnohospodárskych plodín, preto je kolísanie hladiny viac ako 1,0 m. Ťažba štrku a taktiež následná rekultivácia vyťažených priestorov do veľkej miery ovplyvňovala tvar štrkoviska.

Počas letných mesiacov sa štrkovisko využíva predovšetkým na rekreačné účely. V tomto období sem prichádza veľké množstvo turistov z okolitých obcí, z mesta Nitry, dokonca tu môžeme vidieť aj zahraničných návštevníkov, ktorý túto lokalitu využívajú na kúpanie a ostatné činnosti s tým spojené, ako je napríklad opaľovanie. Kúpanie a rekreácia majú často neusporiadanú podobu.

Vodná nádrž JELENEC

Vodná nádrž Jelenec je situovaná v juhozápadnej časti Slovenskej republiky a leží v Podunajskej nížine, približne 20 km od mesta Nitra. Najbližšou obcou je obec Jelenec, ktorá sa nachádza vo vzdialenosti 2 km od nádrže a má 1942 obyvateľov. Územie spadá do katastra Jelenec. Nádrž postavená v rokoch 1967 – 1968 a nazýva sa tiež „dolné“ alebo „nové jazero“. Využíva sa na predovšetkým na rekreáciu a rybolov. Prístup k nej je iba z obce Jelenec po zachovalej asfaltovej ceste.

Územie sa začleňuje do teplej klimatickej oblasti, prevažne suchej nížinnej klímy s priemernou zimou.

Rozloha nádrže je 7 ha a objem vody 173 000 m³. Hladina je v lete ovplyvňovaná čerpaním vody na závlahy poľnohospodárskych plodín,

Nádrž sa využíva predovšetkým na rybochovné účely. Prichádzajú sem veľké množstvá rybárov z okolitých obcí, z mesta Nitry, ale aj z ostatných oblastí Slovenska. Mimo rybolovu sa využíva aj na rekreačné účely, avšak v menšej miere.

3.2. Určenie hlavných faktorov ovplyvňujúcich rekreáciu

Kvalita vody na kúpanie- akosť vody prírodnej nádrže musí vyhovovať určitým nárokom. Z fyzikálneho hľadiska sa vyžaduje, aby bola voda číra, bezfarebná, bez zákalu a zápachu. Na hladine nemajú plávať žiadne cudzie objekty ani mastnoty (oleje, decht a podobne).

Pre dané hodnotenie som zvolila stupnicu:

- 1- kvalita vody vyhovujúca,
- 2- čiastočne vyhovujúca,
- 3- nevyhovujúca.

Vo všetkých dvoch zvolených nádržiach je voda na kúpanie nevyhovujúca, preto som im priradila každej po 3 body.

Teplota vody na kúpanie- v období vhodnom na kúpanie a rekreáciu (máj- september) má byť teplota vody 16- 25 °C.

Tab. 2- Teplota vody na kúpanie

Teplota °C	Charakteristika vody	Vhodnosť vody pre kúpanie
Pod 14	Veľmi studená	Nevhodná
14-17	Studená	Vhodná len pre otužilých ľudí a športovcov
18-20	Chladná	Vhodná pre zdravých dospelých ľudí
21-25	Vlažná	Vhodná pre všetkých ľudí
26-27	Teplá	Vhodná pre dlhší pobyt všetkých ľudí vo vode
Nad 27	Veľmi teplá	Vhodná pre všetkých ľudí

Pre dané hodnotenie som zvolila takúto stupnicu:

- 1- veľmi teplá,
- 2- teplá,
- 3- vlažná,
- 4- chladná,
- 5- veľmi studená.

Obe nádrže dostali po 3 body.

Teplota ovzdušia- výrazne ovplyvňuje teplotu vody. Príliš nízke alebo príliš vysoké hodnoty teploty nie sú vhodné na rekreáciu pri vode.

Stupnica hodnotenia:

- 1- od 18 do 25°C,
- 2- od 12 do 18°C a od 25 do 32°C,
- 3- všetky ostatné hodnoty.

Keďže teplota vzduchu je nestály prvok, ktorý sa môže ľubovoľne meniť, vychádzam z priemerných teplôt v letných mesiacoch a oboj nádržiam som priradila po 2 body.

Slnčné dni- čím viac slnečných dní je, tým viac rekreantov vyhľadáva rekreáciu pri vode.

Hodnotiaci stupnica:

- 1- vysoký počet,
- 2- stredný počet,
- 3- nízky počet.

Oboj nádržiam priradujem 2 body.

Kvalita vody na kúpanie- pri kúpaní má kvalita vody na rekreáciu hlavný význam.

Tab. 3- Triedy kvality vody.

Trieda kvality vody	Slovné hodnotenie tried kvality vody	Farebné označenie tried v mapových výstupoch	Vhodnosť použitia
I. trieda	- veľmi čistá voda	svetlomodrá	obvykle vhodná na všestranné použitie, vodárenské účely, potravinársky priemysel, rekreačné využitie, chov lososových rýb, má veľkú krajínovnú funkciu
II. trieda	- čistá voda	tmavomodrá	obvykle vhodná pre väčšinu spôsobov využitia, vodárenské účely, chov rýb, vodné športy, má krajínovnú funkciu
III. trieda	- znečistená voda	zelená	je obvykle vhodná len pre zásobovanie priemyslu vodou, podmienenčne použiteľná pre vodárenské účely v prípade absencie zdroja s lepšou kvalitou vody (nutnosť viacstupňovej úpravy), má malú krajínovnú funkciu
IV. trieda	- silno znečistená voda	žltá	obvykle vhodná len pre obmedzené účely ii.
V. trieda	- veľmi silno znečistená voda	červená	obvykle sa nehodí pre žiadne účely

Podľa STN 75 7221 ako aj hygienických predpisov je kúpanie vo vodách kvalitatívnej triedy III. a IV. prakticky nemožné.

Pre hodnotenie čistoty vody som zvolila nasledovnú stupnicu:

- 1- čistota vody I. triedy,
- 2- čistota vody II. triedy,
- 3- čistota vody III. triedy,
- 4- čistota vody IV. triedy,
- 5- čistota vody V. triedy.

Na základe stupnice som vodnej nádrži Jelenec a Veľký Cetín pridelila 2 body.

Prístup do vody– patrí medzi dôležité podmienky na rekreáciu. Súvisí s úpravou pobrežia, ktorej cieľom je zabezpečiť bezpečný prístup k vode, ako aj vytvorenie priestranstva pre odpočinok návštevníkov.

Stupnica hodnotenia:

- 1- veľmi dobre upravené pobrežie,
- 2- čiastočne upravené pobrežie,
- 3- nevhodné pobrežie bez úprav.

Vodnej nádrži Jelenec som pridelila 1 bod a vodnej nádrži Veľký Cetín 2 body, pretože sa tam nachádzajú veľmi strmé svahy, čo sťažuje prístup k vode (viď fotka 9).

Znečistenie ovzdušia- ovplyvňuje zdravie všetkého živého, od rastlín, cez živočíchy až po človeka.

Hodnotila som danou stupnicou:

- 1- neznečistené ovzdušie,

- 2- slabo znečistené ovzdušie,
- 3- stredne znečistené ovzdušie,
- 4- silno znečistené ovzdušie.

Štrkovisku Veľký Cetín som priradila 3 body a vodnej nádrži Jelenec 2 body.

Znečistenie pôdy- ovplyvňuje degradáciu pôd a kontamináciu predovšetkým spodných vôd.

Hodnotím takouto stupnicou:

- 1- relatívne čisté pôdy,
- 2- mierne kontaminované pôdy,
- 3- silne kontaminované pôdy.

Obom nádržiam som pridelila po 1 bode.

Požičiavanie športových potrieb- čím je ponuka požičiavania športových potrieb väčšia, tým viac ľudí do strediska priláka, a tým sa zvyšujú zisky prevádzkovateľov. Preto je v záujme prevádzkovateľa vytvárať podmienky pre pohybové a športové aktivity rekreatantov súčasne s ďalším vybavením strediska (občerstvenie, stravovanie).

Pre dané hodnotenie som zvolila túto stupnicu.

- 1- vodná nádrž vybavená požičovňami s bohatým výberom športových potrieb,
- 2- vodná nádrž vybavená požičovňou s malým výberom športových potrieb,
- 3- vodná nádrž bez požičovni športových potrieb.

Obom vodným nádržiam som priradila po 3 body.

Sociálne zariadenia- sprchy pri prírodných nádržiach slúžia na oplachovanie, prípadne na osvieženie. Záchody sú nevyhnutnou súčasťou každého areálu nádrže a musia byť oddelené. Jedny pre mužov a jedny pre ženy. Vhodné je, pokiaľ sú sprchy a záchody vo vzájomnej blízkosti. Od priestoru, v ktorom sa kúpe a opaľuje, ako aj od stánku s občerstvením musia byť prinajlepšom 20 m v smere vetra.

Pre dané hodnotenie som zvolila danú stupnicu:

- 1- areál vybavený WC a šatňami,
- 2- areál vybavený len s WC,
- 3- areál bez sociálnych zariadení.

Veľký Cetín dostal 3 body a Jelenec 2 body.

Možnosti ubytovania- pre plnohodnotne strávený pobyt pri vode je dôležité aj ubytovanie. Môžu to byť autocampingy, bungalovy, chatové komplexy, možnosť stanovania atď.

Hodnotím takouto stupnicou:

- 1- areál s väčším počtom ubytovacích zariadení,

2- areál s jedným ubytovacím zariadením,

3- areál bez ubytovacích zariadení.

Štrkovisku Veľký Cetín som pridelila 3 body, pretože v jeho blízkosti nie je žiadna možnosť sa ubytovať a nádrž Jelenec 1 bod, lebo v jej blízkosti sa nachádzajú hneď dve chatové osady (viď fotka 4).

Komunikácie- zabezpečujú prístup rekreantov k nádržiam. V závislosti od ich kvality sa buď zvýši alebo zníži ich návštevnosť.

Hodnotila som nasledovnou stupnicou:

- 1- výborné komunikačné zabezpečenie,
- 2- stredné komunikačné zabezpečenie,
- 3- slabé komunikačné zabezpečenie,
- 4- bez komunikačného zabezpečenia.

K vodnej nádrži Jelenec vedie iba jedna príjazdová asfaltová cesta vo vyhovujúcom stave, preto jej pridelujem 2 body. K štrkovisku Veľký Cetín vedie takisto jedna asfaltová príjazdová cesta ale v nie vo veľmi kvalitnom stave a dokonca nezachádza ani úplne k nádrži, preto pridelujem 3 bod (viď fotka 12).

Iné zaujímavosti- pokiaľ sa v okolí nachádza ešte niečo, čo by mohlo vábiť rekreantov k návšteve, zvyšuje to hodnotu danej oblasti a jej lákavosť. Môžu to byť neďaleké prírodné pamiatky, hrady, jaskyne, vodopády a podobne.

Hodnotím takouto stupnicou:

- 1- dve a viac zaujímavosti,
- 2- jedna zaujímavosť,
- 3- žiadna zaujímavosť.

Štrkovisku Veľký Cetín som predelila 3 body a vodnej nádrži Jelenec 2 body, pretože v jej blízkosti sa nachádza zrúcanina hradu Gýmeš (viď fotka 5).

Sklon reliéfu- čím väčší je sklon reliéfu, tým menej sú nádrže vhodné na rekreáciu.

Hodnotiaca stupnica je:

- 1- rovina,
- 2- sklon do 1°,
- 3- sklon nad 1°.

Štrkovisku Veľký Cetín som pridelila 1 bod a Jelencu 2 body.

Využívanie okolitej krajiny- okolie nádrží môže byť rôzne využívané, čo ovplyvňuje aj ich prítťažlivosť pre návštevníkov.

Pre hodnotenie som zvolila nasledovnú stupnicu:

- 1- lesy a pasienky,
- 2- poľnohospodársky využívaná oblasť,
- 3- priemyselne využívaná oblasť.

Keďže sa v okolí Veľkého Cetínu sa nachádzajú poľnohospodársky využívané polia, pridela som mu 2 body. V okolí Jelenca sa nachádzajú lesy, čiže som priradila 1 body.

Celkový ráz krajiny- je to celkové začlenenie malej vodnej nádrže do oblasti a jej súlad s okolitým prostredím.

Pre hodnotenie som zvolila takúto stupnicu:

- 1- výborný,
- 2- dobrý,
- 3- neuspokojivý.

Veľký Cetín dostalo 3 body, pretože jeho okolie veľmi ovplyvnené prebiehajúcou ťažbou, čiže sa tam nachádzajú vysoké haldy štrku (viď fotka 10). Jelenec dostal 1 bod.

Celkové zhodnotenie vodných nádrží na rekreáciu:

Tab. 4- Výsledné hodnoty

Hodnotené prvky	Štrkovisko Veľký Cetín	MVN Jelenec
Kvalita vody na kúpanie	3	3
Teplota vody	3	3
Teplota ovzdušia	2	2
Slnečné dni	2	2
Čistota vody	2	2
Prístup do vody	2	1
Znečistenie ovzdušia	3	2
Znečistenie pôdy	1	1
Požičiavanie športových potrieb	3	3
Sociálne zariadenia	3	2
Možnosti ubytovania	3	1
Iné zaujímavosti	3	2
Komunikácie	3	2
Sklon reliéfu	1	2
Využívanie okolitej krajiny	2	2
Celkový ráz krajiny	3	1
Súčet bodov L	39	31

Maximálny počet bodov, ktoré mohli vodné nádrže dosiahnuť bol 54 bodov a minimálny 16 bodov. Na ich vyhodnotenie som zvolila nasledovnú stupnicu:

Tab. 5- Hodnotenie

Počet bodov	Hodnotenie
< 28	vodná nádrž s výborným vybavením na rekreáciu
29- 40	nádrž vhodná na rekreáciu s postupným dobudovaním zariadení a služieb
41 >	vodná nádrž nevhodná na rekreáciu

Vzhľadom na výsledok s nami zvolenej stupnice sú obe vodné nádrže zaradené do druhej skupiny, čiže sú to vodné nádrže vhodné na rekreáciu s postupným dobudovaním zariadení a služieb.

3.3. Určenie hlavných faktorov ovplyvňujúcich rybochov

Teplota vody- ovplyvňuje rast a vývin rýb.

Pre dané hodnotenie som zvolila takúto stupnicu:

1- voda okolo 20 °C,

2- iná teplota,

Obe nádrže dostali po 1 bode.

Teplota ovzdušia- ovplyvňuje teplotu vody a tá pôsobí na rast a vývin rýb.

Stupnica hodnotenia:

1- od 18 do 25°C

2- od 12 do 18°C a od 25 do 32°C

3- všetky ostatné hodnoty

Keďže teplota vzduchu je nestabilný prvok, ktorý sa môže ľubovoľne meniť, vychádzala som z priemerných teplôt a obom nádržiam som priradila po 2 body.

Kvalita vody- ovplyvňuje taktiež rast a vývin rýb a taktiež ich zdravotnú stránku.

Pre hodnotenie čistoty vody som zvolila nasledovnú stupnicu:

1- čistota vody I. triedy,

2- čistota vody II. triedy,

3- čistota vody III. triedy,

4- čistota vody IV. triedy,

5- čistota vody V. triedy.

Na základne stupnice som vodnej nádrži Jelenec a Veľký Cetín pridelila 2 body.

Znečistenie pôdy- ovplyvňuje kontamináciu povrchových ale predovšetkým spodných vôd.

Hodnotím takouto stupnicou:

- 1- relatívne čisté pôdy,
- 2- mierne kontaminované pôdy,
- 3- silne kontaminované pôdy.

Obom nádržiam som pridelila po 1 bode.

Možnosť vypúšťania a napúšťania- ovplyvňuje možnosť výlovu rýb a reguláciu vodnej hladiny.

Použila som danú bodovú stupnicu:

- 1- s možnosťou vypúšťania a napúšťania,
- 2- bez možnosti vypúšťania a napúšťania.

Veľkému Cetínu som priradila 2 body a Jelencu 1 bod.

Slnečné dni- počet slnečných dní ovplyvňuje teplotu vody a tá vplýva na rast a vývin rýb.

Hodnotiacia stupnica:

- 1- vysoký počet,
- 2- stredný počet,
- 3- nízky počet.

Obom nádržiam priraďujem 2 body.

Prístup k vode- ovplyvňuje možnosť rybárčenia a tým pádom množstvo vylovených rýb.

Stupnica hodnotenia:

- 1- veľmi dobre upravené pobrežie,
- 2- čiastočne upravené pobrežie,
- 3- nevhodné pobrežie bez úprav.

Vodnej nádrži Jelenec som pridelila 1 bod a vodnej nádrži Veľký Cetín 2 body, pretože sa tam nachádzajú veľmi strmé svahy, čo sťažuje prístup k vode.

Celkové zhodnotenie vodných nádrží na rybochov:

Tab. 6- Výsledné hodnoty

Hodnotené prvky	Štrkovisko Veľký Cetín	MVN Jelenec
Teplota vody	1	1
Teplota ovzdušia	2	2
Čistota vody	1	1
Znečistenie pôdy	2	1
Možnosť vypúšťania a napúšťania	2	2
Slnečné dni	2	2
Prístup k vode	2	1
Súčet bodov L	12	10

Najvyšší počet bodov, ktoré mohli vodné nádrže dosiahnuť bol 21 bodov a najnižší 7 bodov. Na ich vyhodnotenie som zvolila nasledovnú stupnicu:

Tab. 7- Hodnotenie

Počet bodov	Hodnotenie
< 11	vodná nádrž s výborným využitím na rybochovné účely
12- 16	Vodná nádrž vhodná na rybochovné účely
17 >	vodná nádrž nevhodná na rybochovné účely

Vzhľadom na výsledok s nami zvolenej stupnice patrí vodná nádrž Jelenec medzi nádrže s výborným využitím na rybochovné účely a štrkovisko Veľký Cetín medzi nádrže vhodné na rybochovné účely.

Záver

V súčasnej dobe sa musia zo zákona stavať vodné nádrže, ktoré plnia viac úloh naraz, čiže sú multifunkčné. Tieto nádrže sú ekonomicky výhodnejšie praktickejšie a samozrejme aj ekologickejšie. Kedysi sa budovali nádrže, ktoré plnili iba jeden účel, mali obmedzený charakter. V súčasnosti je snaha začať využívať už postavené nádrže na viac funkcií.

V predkladanej bakalárskej práci som sa zamerala na hodnotenie rekreačnej a rybochovnej funkcie štrkoviska Veľký Cetín a malej vodnej nádrže Jelenec. Metodikou hodnotenia bolo stanovenie hlavných faktorov, ktoré ovplyvňujú možnosť rekreácie a rybochovu na vybraných malých vodných nádržiach. Postupovala som bodovou metódou, čiže som pridelovala jednotlivým nádržiam body podľa mnou stanoveného kritéria.

Hodnotením som sa dopracovala k záveru, že čo sa týka rekreácie na štrkovisku Veľký Cetín, je to nádrž vhodná na rekreáciu, avšak je tam nutnosť dobudovať zariadenia a služby. Hodnotenie malej vodnej nádrže Jelenec dopadlo oveľa lepšie, avšak stále celkom nevyhovuje svojim zariadením požiadavkám rekreantov. Tým pádom som ju zaradila tak isto, čiže je to nádrž vhodná na rekreáciu avšak je tam potreba dobudovať zariadenia a služby.

Z hľadiska rybochovného využitia patrí štrkovisko Veľký Cetín medzi nádrže vhodné na rybochovné účely a vodná nádrž Jelenec medzi nádrže s výborným využitím na rybochovné účely.

Zoznam použitej literatúry

1. ŠÁLEK, J. - MIKA, Z. - TRESOVÁ, A. 1989. *Rybníky a účelové nádrže*. 1. vyd. Praha : SNTL, 1989. 267 s. ISBN 80-03-00092-0.
2. ŠÁLEK, J. 2000. *Malé vodní nádrže v zemědělské krajině*. 1. vyd. Praha : ÚZPI, 2000. 70 s. ISBN 80-7271-051-6.
3. HULE, M. 2003. *Rybníkářství na Třeboňsku*. 1. vyd. Třebon : Carpio, 2003. 250 s. ISBN 80-86434-00-1.
4. ČISTÝ, M. 2005. *Rybníky a malé vodné nádrže*. 2. 1. vyd. Bratislava : STU, 2005. 93 s. ISBN 80-227-2294-4.
5. AB AFFY, D. a i. 1970. *Vodné diela na Slovensku*. 1. vyd. Bratislava : Príroda, 1979. 321 s.
6. AB AFFY, D. a i. 1991. *Priehradý a nádrže na Slovensku*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1991. 143 s. ISBN 80-05-00926-7.
7. JŮVA, K., HRABAL, A., PUSTĚJOVSKÝ, R. 1980. *Malé vodní nádrže*. Praha : SZN, 1980. 280 s.
8. STN 73 6824: 1978, *Malé vodné nádrže*.
9. ZAJÍC, K. 1988. *Vodohospodárske stavby*. 1. vyd. Nitra : SPU, 1988. 247 s.
10. STRÁŇAI, L. 1990. *Rybárstvo a ochrana vód*. 1. vyd. Nitra : SPU, 1990, 156 s. ISBN 80-85175-60-6.
11. KRIŠ, J. 2000. *Bazény a kúpaliská*. 1. vyd. Bratislava, 2000. ISBN 80-88905-30-3
12. SEDLÁR, J. 1973. *Základy teplovodného rybníkářství*. 1. vyd. Nitra : SPU, 1973, 137 s.
13. Zákon č. 272/1994 zb. *o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov*.
14. Vyhláška č. 30/2002 zb. *o požiadavkách na vodu na kúpanie, kontrolu kvality vody na kúpanie a na kúpaliská v znení neskorších predpisov*.
15. STN 75 7221: 1990, *Kvalita povrchovej vody*.
16. Atlas Slovenskej republiky
17. www.ryby.sk

Prílohy

Fotky Jelenec

Fotka 1- chovný rybník kaprový



Fotka 2- nádrž počas búrky



Fotka 3- pohostinstvo



Fotka 4- camp Remitáž



Fotka 5- zrúcanina hradu Gýmeš



Fotka 6- nádrž v lete



Fotky Velký Cetín

Fotka 7- štrkovisko v lete



Fotka 8- štrkovisko na jar



Fotka 9- prístup do vody



Fotka 10- ťažobné práce



Fotka 11- zákutie



Fotka 12- prístupová cesta počas dažďa

